ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ РОССИЙСКОГО МОРСКОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВА Том1

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ РОССИЙСКОГО МОРСОГО РЕГИСТРА СУДОХОДСТВА Том2

ПРАВИЛА ПО ОБОРУДОВАНИЮ МОРСКИХ СУДОВ

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ



РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРИЛОЖЕНИЯ К РУКОВОДСТВУ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

Синим цветом выделены внутренние ссылки,

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

Том 1

Российский морской регистр судоходства
Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

2003

Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 1 октября 2003 г.

Настоящее издание Правил составлено на основе восьмого издания с учетом изменений и дополнений, включенных в Бюллетени № 1 (2000 г.), № 2 (2001 г.), № 3 (2002 г.), а также подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

В Правилах учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

Правила изданы в двух томах. В первом томе содержатся Общие положения о классификационной и иной деятельности и части: I «Классификация», II «Корпус», III «Устройства, оборудование и снабжение», IV «Остойчивость», V «Деление на отсеки» и VI «Противопожарная защита»; во втором томе — части: VII «Механические установки», VIII «Системы и трубопроводы», IX «Механизмы», X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», XI «Электрическое оборудование», XII «Холодильные установки», XIII «Материалы», XIV «Сварка», XV «Автоматизация» и XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

ISBN 5-89331-082-9

© Российский морской регистр судоходства, 2003

Девятое издание, по сравнению с предыдущим изданием (1999 г.), содержит следующие изменения и дополнения:

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О КЛАССИФИКАЦИОННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Глава 1.1 «Определения и пояснения» перенесена в часть I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

2. Введена новая глава 1.1 «Область распространения», в которой определена область распространения Общих положений о классификационной и иной деятельности как относящихся только к морской сфере деятельности Регистра.

3. Исключены положения, связанные с контейнерами, поскольку по контейнерам имеются специализированные правила и руководства.

4. В главе 1.3 «Правила»:

исключены правила и руководства неморской сферы деятельности Регистра (правила и руководства по контейнерам, правила и руководства по системам управления качеством);

исключено перечисление частей, из которых состоят Правила классификации и постройки морских судов, Правила по оборудованию морских судов, Правила классификации, постройки и оборудования ПБУ и МСП, Правила по предотвращению загрязнения с судов.

5. Текст раздела 3 «Техническая документация» перенесен в часть I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

6. Исключены положения, вошедшие в «Правила классификационных освидетельствований судов» и в «Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации» (указания о выдаче Регистром классификационных и конвенционных документов, некоторые положения по освидетельствованию судов в эксплуатации).

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

1. Глава 1.1 «Пояснения» заменена новой главой 1.1 «Определения и пояснения", в которую включено большинство определений и пояснений из аналогичной главы Общих положений о классификационной и иной деятельности (в связи с исключением такой главы).

2. Глава 1.2 «Область распространения» - дополнена указанием о распространении действия настоящих Правил на другие типы судов (атомные суда и плавучие сооружения, суда атомно-технологического обслуживания, газовозы, химовозы, плавучие буровые установки и морские стационарные платформы, высокоскоростные суда, малые экранопланы типа А, обитаемые подводные аппараты и глубоководные водолазные комплексы, морские прогулочные суда) в той степени, в какой это оговаривается в соответствующих правилах классификации и постройки этих судов и сооружений.

3. Глава 2.1 – уточнена одна из причин приостановки класса судна (в случае незавершения ежегодного освидетельствования в пределах трех месяцев от установленной даты).

4. Глава 2.2 «Символ класса судна»:

пункт 2.2.9 дополнен указанием о специальных знаках и словесных характеристиках в символе класса вышеуказанных судов и сооружений, а также словесной характеристикой «сборщик льяльных вод»;

глава дополнена новыми дополнительными знаками в символе класса судов, оборудованных системой динамического позиционирования.

5. Название раздела 3 заменено на «Техническая документация".

Раздел дополнен новыми главами 3.1 «Общие указания» и 3.2 «Срок действия одобрения технической документации», исключенными из Общих положений о классификационной и иной деятельности. Соответственно изменена последующая нумерация глав и пунктов раздела.

6. Глава 3.3 «Документация технического проекта для судна в постройке":

пункт 3.3.8.1 дополнен указанием о необходимости представления Регистру на рассмотрение расчета изгибных колебаний валопровода;

пункт 3.3.11.1 дополнен «перечнем мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости технических средств судна».

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1. Глава 1.1 – уточнено определение носового перпендикуляра судна в соответствии с Циркуляром КБМ ИМО MSC.Circ.855.

2. Глава 1.2 – включены положения Унифицированного требования МАКО S6.1.

3. Глава 1.4 – согласно содержанию Унифицированного требования МАКО S11 (Rev.2, Nov.2001) включено требование о рассмотрении вариантов загрузки судов в балластном состоянии с учетом всех промежуточных случаев частичного заполнения балластных цистерн.

4. Глава 2.2 (2.2.5.4) дополнена требованием о толщине стенки приварных патрубков донной и бортовой арматуры (требование перенесено из части VIII настоящих Правил.

5. Глава 3.3 – включены откорректированные в части термина «навалочные суда с одинарными бортами» версии Унифицированных требований МАКО S1A, S12 и S17 (Rev.3, Sept.2000).

6. В главы 3.3, 3.4 и 3.5 включены положения Унифицированного требования МАКО Z11 в части словесной характеристики и знака (ОРП) определенных типов судов.

7. Приложение 1 – учтена Резолюция КБМ ИМО MSC.69(69), уточняющая требования к испытаниям отсеков судна. Включена откорректированная версия Унифицированного требования МАКО S14 (Rev.1, 2001).

8. Часть дополнена Приложением 2, учитывающим положения Унифицированного требования МАКО S18 (Rev.3, 2001).

9. Часть дополнена Приложением 3, учитывающим положения Унифицированного требования МАКО S20 (Rev.3, Sept.2000).

10. Часть дополнена Приложением 4, учитывающим положения Унифицированной рекомендации МАКО №48.

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

1. Глава 1.2 – уточнены требования к испытанию на непроницаемость люковых закрытий в соответствии с Унифицированным требованием S14 МАКО.

2. В текст глав 3.3 и 10.2 внесены требования по характеристикам и испытаниям якорей высокой держащей силы в соответствии с Унифицированным требованием МАКО A1 (Rev.4 Aug. 1999).

3. В главу 3.6 включены Унифицированные требования МАКО L4 (Nov. 2002) в отношении конструкции цепных ящиков и труб цепных клюзов.

4. Глава 7.10 – уточнены требования к расчетным нагрузкам грузовых люков сухогрузных трюмов.

5. Глава 8.5 – включены требования Резолюции ИМО MSC/98(73), касающиеся размеров и других параметров судовых устройств, используемых в качестве путей эвакуации.

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

1. Глава 1.3 – в объем освидетельствований включено «взвешивание» судов.

2. Глава 1.4 – введены требования к бортовым компьютерным программам, указания в отношении открытых отверстий и составления Информации об остойчивости.

3. Глава 1.5 – введены указания в отношении взвешивания судов и уточнены условия оценки качества кренования.

4. Глава 2.1 – требования к критерию погоды гармонизированы с требованиями Резолюции ИМО А.749 (18) «Кодекс требований к остойчивости неповрежденного судна".

5. Главы 2.2, 2.3 – требования глав гармонизированы с требованиями Резолюции ИМО А.749(18) «Кодекс требований к остойчивости неповрежденного судна».

6. Глава 2.4 – введены указания в отношении обледенения судов, открытая палуба которых имеет наружный набор.

7. Глава 3.3, 3.5, 3.8 - требования глав гармонизированы с требованиями Резолюции ИМО А.749(18) «Кодекс требований к остойчивости неповрежденного судна».

8. Глава 3.12 - уточнены указания по расчету амплитуды качки.

9. Глава 4.1 – текст главы полностью заменен.

10. Раздел 5 полностью исключен.

11. Приложение 1 - переработано в соответствии с циркуляром ИМО MSC/Circ.920.

12. Введено новое приложение 3 «Инструктивные указания по кренованию судов».

13. Введено новое приложение 4 «Инструктивные указания по взвешиванию судов».

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1. Глава 1.1 – слова «сухогрузные суда длиной $L_s \geqslant 80$ м» заменены на «грузовые суда длиной $L_s \geqslant 80$ м , не перечисленные выше». Такой заменой область распространения Правил приведена в соответствие с требованиями Конвенции SOLAS. По этой же причине исключен 1.1.1.2 «накатные суда длиной $L_s \geqslant 100$ м».

2. Глава 1.2 – внесено недостающее определение теоретической высоты борта в соответствии с определениями в Конвенции о грузовой марке. Исключены определения предельной линии погружения, рудовоза и комбинированного судна, ширины судна B_2 (на уровне палубы переборок), плавучих баз и обрабатывающих судов, производственного рефрижератора, так как соответствующие им понятия не используются в новой редакции. Уточнено определение осадки судна $d_л$.

Внесен новый пункт о расчетной конфигурации пробоины и о том, что во всех расчетных случаях учитывается только одна пробоина и, соответственно, одна свободная поверхность влившейся забортной воды.

3. Глава 1.4 - введено требование о наличии на судне Схемы борьбы за живучесть и о сведениях, которые должны в ней содержаться в соответствии с Циркуляром ИМО MSC/Circ.919.

4. Раздел 2. Переработан весь раздел «Вероятностная оценка деления судов на отсеки» для приведения требований в соответствие с ныне действующими международными нормативами деления морских судов на отсеки. Наиболее существенными изменениями вероятностных требований к аварийной остойчивости являются:

переход на конвенционный метод определения вероятности S сохранения поврежденного судна при затоплении фиксированного отсека или отсеков, т.е. отказ от принятого Правилами Регистра 1976 г. использования кривой предельных длин отсеков l_f и весьма условного учета аварийной остойчивости с помощью коэффициента c;

переход только на конвенционные формулы для расчета требуемого индекса R деления на отсеки;

использование пока что двух вместо трех способов вычисления вероятностей S (одного - для пассажирских и приравненных к ним судов, второго - для непассажирских судов);

отказ от учета влияния спецификационной скорости хода на вероятность W затопления фиксированного отсека или фиксированной группы смежных отсеков и, соответственно, переход только на конвенционные формулы вычисления вероятностей W для всех типов непассажирских судов;

использование одних и тех же формул для определения вероятностей S при расчете ледового индекса $A_л$ и обычного индекса A деления на отсеки;

отказ от нормирования индекса A деления на отсеки рыболовных судов;

учет, с одной стороны, сниженного коэффициента проницаемости грузовых трюмов, а также плавучести палубного груза, и, с другой стороны, увеличения допустимой исходной осадки и более высокого расположения центра тяжести при перевозке сухогрузным судном леса в трюмах и на палубе.

5. Раздел 3. Переработан весь раздел «Остойчивость поврежденного судна» для приведения требований в соответствие с ныне действующими международными нормативами деления морских судов на отсеки. Наиболее существенными изменениями являются:

внесено положение о возможности неучета уступов на непассажирских судах при выполнении условия $A \geqslant R$;

исключена необходимость выполнения требований к аварийной остойчивости при совместном затоплении форпика и смежного с ним отсека для судов длиной более 100 м. Для пассажирских и приравненных к ним типам судов это конвенционное требование перенесено в 2.2.13 и 3.4.1.5;

исключено условие о возможности снижения положительной начальной аварийной метацентрической высоты с 0,05 м до > 0 (для непассажирских судов), если диаграмма статической остойчивости имеет удовлетворительные параметры;

исключено требование иметь протяженность диаграммы остойчивости не менее 30° при симметричном затоплении;

внесено требование к площади диаграммы остойчивости (0,0175 мрад);

требования к аварийной остойчивости судов специального назначения приведены в соответствие с положениями Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения;

внесено новое требование к аварийной остойчивости черпаковых земснарядов о необходимости выдерживать затопление одного отсека в районе черпаковой прорези при глубине повреждения 0,76 м;

исключены детерминированные требования к аварийной остойчивости сухогрузных судов, поскольку такие требования отсутствуют в Конвенции SOLAS;

приведены требования к аварийной остойчивости судов, перевозящих упакованное ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы в соответствии с резолюцией ИМО MSC.88(71).

вдвое уменьшена расчетная длина пробоины стоечного судна, которая была раньше той же, что и для самоходных судов, поскольку при столкновении со стоечным судном существенно меньше энергия, идущая на разрушение конструкций.

6. Глава 4.1. – введено требование в отношении выполнения вероятностной оценки судов с уменьшенным надводным бортом, перевозящих палубный груз, в соответствии с Унифицированными интерпретациями МАКО SC161.

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

1. Введены дополнения и изменения в соответствии с Резолюцией ИМО MSC .99(73), заменившей новым существующий текст Главы II-2 Конвенции СОЛАС-74 с Поправками.

2. В текст включены ссылки на Международный кодекс по системам противопожарной безопасности (Резолюция ИМО MSC.98(73)).

3. Включены новые разделы 6 «Аварийные дыхательные устройства» и 7 «Альтернативные конструкции, меры и устройства», требования которых соответствуют текстам правила II-2/13 и части F нового текста Главы II-2 Конвенции СОЛАС-74.

4. Включена новая глава 3.12 «Аэрозольные системы пожаротушения».

5. Требования к переносным огнетушителям, их количеству и размещению приведены в соответствие как с новым текстом Главы II-2 Конвенции СОЛАС, так и с унифицированными интерпретациями МАКО SC30.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О КЛАССИФИКАЦИОННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1 Общие положения 11
1.1 Область распространения 11
1.2 Классификационная и иная деятельность . 11
1.3 Правила 12
1.4 Документы 13
1.5 Ответственность Регистра 13
2 Освидетельствования **14**
2.1 Общие положения 14
2.2 Освидетельствования при изготовлении материалов и изделий 14
2.3 Освидетельствования при постройке, восстановлении или переоборудовании судов . . 15
2.4 Освидетельствование судов в эксплуатации . 15
2.5 Освидетельствования в соответствии с требованиями международных конвенций и соглашений 15

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

1 Общие положения 16
1.1 Определения и пояснения 16
1.2 Область распространения 18
2 Класс судна 19
2.1 Общие указания 19
2.2 Символ класса судна 20
2.3 Дополнительные характеристики 26
2.4 Изменение знаков символа класса 26
3 Техническая документация 26
3.1 Общие указания 26
3.2 Срок действия одобрения технической документации 27
3.3 Документация технического проекта для судна в постройке 28
3.4 Техническая документация переоборудуемого или восстанавливаемого судна. . 33
3.5 Рабочая документация для судна в постройке 34
3.6 Отчетная документация по судну. 35
4 Классификация холодильных установок . 36
4.1 Общие положения 36
4.2 Класс холодильной установки 36
4.3 Техническая документация холодильной установки 37

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1 Принципы проектирования 39
1.1 Общие положения 39
1.2 Материалы 46
1.3 Расчетные нагрузки 50
1.4 Продольная прочность 52
1.5 Вибрация конструкций корпуса. Технические нормы 60
1.6 Требования к размерам элементов конструкции корпуса 63
1.7 Сварные конструкции и соединения . . . 70
2 Общие требования к конструкциям корпуса 80
2.1 Общие положения 80
2.2 Наружная обшивка 80
2.3 Одинарное дно 82
2.4 Двойное дно 86
2.5 Бортовой набор 93
2.6 Палубы и платформы 98
2.7 Переборки, туннель гребного вала 104
2.8 Носовая и кормовая оконечности 109
2.9 Пиллерсы и распорные бимсы 115
2.10 Штевни, кили, кронштейны руля и гребного вала, неповоротные насадки гребного винта 116
2.11 Фундаменты под механизмы и котлы . . 120
2.12 Надстройки, рубки, квартердек 121
2.13 Машинные шахты 127
2.14 Фальшборт 128
3 Требования к конструкциям специализированных судов 130
3.1 Суда с широким раскрытием палубы . . 130
3.2 Накатные суда 133
3.3 Суда для навалочных грузов и нефтенавалочные суда 136
3.4 Рудовозы и нефтерудовозы 146
3.5 Наливные суда 147
3.6 Суда технического флота 149
3.7 Рыболовные суда и суда специального назначения, используемые для переработки живых ресурсов моря . . . 163
3.8 Суда обеспечения 170
3.9 Буксиры 171
3.10 Ледовые усиления судов ледового плавания и ледоколов 172
3.11 Ледовые усиления буксиров 179
3.12 Плавучие доки 196
Приложение 1. Методы испытаний водонепроницаемости корпуса 207
Приложение 2. Оценка размеров связей поперечной водонепроницаемой гофрированной переборки на судах для навалочных грузов с одинарной бортовой обшивкой при заполненном грузовом трюме . . 211

Приложение 3. Оценка допустимой загрузки грузового трюма с учетом возможности его затопления на судах для навалочных грузов 218
Приложение 4. Требования к приборам контроля загрузки судна 221

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

1 Общие положения 227
1.1 Область распространения 227
1.2 Определения и пояснения 227
1.3 Объем освидетельствований 229
1.4 Общие указания 230
1.5 Возникающие и допускаемые напряжения 230
1.6 Материалы и сварка 231
1.7 Расчетные коэффициенты ускорений вследствие волнения 231
2 Рулевое устройство 232
2.1 Общие указания 232
2.2 Исходные расчетные параметры 233
2.3 Баллер руля и поворотной насадки 239
2.4 Перо руля и поворотная насадка 240
2.5 Соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой 243
2.6 Штыри руля и поворотной насадки . . . 245
2.7 Съемный рудерпост 245
2.8 Подшипники баллера. 246
2.9 Комплектация рулевых устройств рулевыми приводами. 246
2.10 Эффективность рулей и поворотных насадок 248
3 Якорное устройство. 251
3.1 Общие указания 251
3.2 Характеристика снабжения 254
3.3 Становые якоря и стоп-анкеры 255
3.4 Цепи и тросы для становых якорей . . . 256
3.5 Цепь или стальной трос для стоп-анкера 257
3.6 Якорное оборудование 257
3.7 Якорные механизмы 259
3.8 Запасные части. 259
4 Швартовное устройство 259
4.1 Общие указания 259
4.2 Швартовные тросы. 259
4.3 Швартовное оборудование 260
4.4 Швартовные механизмы 260
5 Буксирное устройство. 261
5.1 Общие требования 261
5.2 Буксирный трос 261
5.3 Буксирное оборудование 261
5.4 Специальное устройство на буксирах . . 261
5.5 Буксирные лебедки. 262
5.6 Трос на буксирной лебедке. 262
5.7 Специальное устройство на судах 262
6 Сигнальные мачты 264
6.1 Общие указания 264
6.2 Мачты, раскрепленные стоячим такелажем 264
6.3 Мачты, не раскрепленные стоячим такелажем 264
6.4 Мачты особой конструкции 265
7 Устройство и закрытие отверстий в корпусе, надстройках и рубках . . . 266
7.1 Общие указания 266
7.2 Иллюминаторы 267
7.3 Палубные иллюминаторы 269
7.4 Устройство и закрытие отверстий в наружной обшивке корпуса 269
7.5 Надстройки и рубки 272
7.6 Машинно-котельные шахты 273
7.7 Сходные, световые и вентиляционные люки 274
7.8 Вентиляционные трубы 275
7.9 Горловины. 275
7.10 Грузовые люки сухогрузных трюмов . . . 276
7.11 Люки грузовых отсеков на судах типа «А» и нефтяных трюмов судов для сбора нефти. 280
7.12 Устройство и закрытие отверстий в переборках деления судна на отсеки . . . 281
7.13 Грузовые люки трюмов, приспособленных для поочередной перевозки сухих грузов и жидких грузов наливом 284
7.14 Грузовые люки трюмов, предназначенных для перевозки навалочных грузов 286
7.15 Доступ в помещения грузовой зоны судов типа «А» 287
7.16 Дополнительные требования к устройству и закрытию отверстий на пассажирских накатных судах 287
8 Устройство и оборудование помещений. Другие устройства и оборудование . . 288
8.1 Общие указания 288
8.2 Расположение помещений 288
8.3 Ходовой мостик 288
8.4 Оборудование сухогрузных трюмов . . . 289
8.5 Выходы, двери, коридоры, наклонные и вертикальные трапы 292
8.6 Леерное ограждение, фальшборт и переходные мостики. 295
8.7 Подъемное устройство судовых барж. 296
9 Аварийное снабжение 297
9.1 Общие указания 297
9.2 Нормы снабжения 297
9.3 Хранение аварийного снабжения 299
9.4 Маркировка 299
9.5 Пластыри 299
10 Якоря. 300

10.1 Изготовление. 300
10.2 Испытания 300
Приложение. Расчет ширины трапов, формирующих пути эвакуации на пассажирских судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала 303

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

1 Общие положения. 306
1.1 Область распространения 306
1.2 Определения и пояснения 306
1.3 Объем освидетельствований 307
1.4 Общие технические требования 308
1.5 Опыты кренования и взвешивания 313
1.6 Отступления от Правил 315
1.7 Условия достаточной остойчивости . . . 315
1.8 Перегон судов 316
2 Общие требования к остойчивости. . . 316
2.1 Критерий погоды. 316
2.2 Диаграмма статической остойчивости . . . 319
2.3 Метацентрическая высота 319
2.4 Учет обледенения 320
3 Дополнительные требования к остойчивости 321
3.1 Пассажирские суда. 321
3.2 Сухогрузные суда 321
3.3 Лесовозы. 322
3.4 Наливные суда 323
3.5 Рыболовные суда. 325
3.6 Суда специального назначения 325
3.7 Буксиры 326
3.8 Дноуглубительные суда 327
3.9 Суда длиной менее 24 м 330
3.10 Контейнеровозы 331
3.11 Суда обеспечения 332
3.12 Суда смешанного (река-море) плавания 333
4 Требования к остойчивости плавучих кранов, крановых судов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов . . . 334
4.1 Плавучие краны и крановые суда 334
4.2 Транспортные понтоны. 342
4.3 Плавучие доки 343
4.4 Стоечные суда 344
Приложение 1. Инструктивные указания по составлению Информации об остойчивости . 345
Приложение 2. Определение опрокидывающего момента 355
Приложение 3. Инструктивные указания по кренованию судов 360
Приложение 4. Инструктивные указания по взвешиванию судов 364
Таблица обозначений величин, принятых в части IV «Остойчивость» 367

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1 Общие положения 369
1.1 Область распространения 369
1.2 Определения и пояснения 369
1.3 Объем освидетельствований 370
1.4 Общие технические требования 371
1.5 Условия удовлетворения требованиям к делению на отсеки. 372
1.6 Коэффициенты проницаемости 373
2 Вероятностная оценка деления судов на отсеки 373
2.1 Общие указания 373
2.2 Вероятностная оценка деления на отсеки пассажирских судов 374
2.3 Вероятностная оценка деления на отсеки грузовых судов 376
2.4 Вероятностная оценка деления на отсеки применительно к ледовым повреждениям 378
3 Посадка и остойчивость поврежденного судна 380
3.1 Общие положения 380
3.2 Размеры расчетного повреждения 380
3.3 Требования к элементам посадки и остойчивости поврежденного судна 381
3.4 Дополнительные требования к посадке и остойчивости поврежденного судна . . . 381
4 Специальные требования к судам типа «B» с уменьшенным надводным бортом и к судам типа «A». 387
4.1 Общие положения 387
4.2 Посадка и нагрузка судна перед повреждением 387
4.3 Размеры повреждений 388
4.4 Посадка и остойчивость поврежденного судна 389
5 Требования к судам, находящимся в эксплуатации 390
5.1 Требования к пассажирским накатным судам (пассажирским судам ро-ро). . . . 390
5.2 Навалочные суда 391
Приложение. Формулы для определения величины p при различных комбинациях отсеков 393

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

1 Общие положения 397
1.1 Область распространения 397
1.2 Определения и пояснения 397

1.3 Объем освидетельствований 400
1.4 Планы пожарные. 400
1.5 Подразделение судовых помещений . . . 401
1.6 Подразделение материалов согласно Кодексу процедур огневых испытаний . . 402
2 Конструктивная противопожарная защита 403
2.1 Общие требования 403
2.2 Пассажирские суда. 415
2.3 Грузовые суда 425
2.4 Нефтеналивные суда 428
2.5 Суда, обслуживающие нефтеналивные суда 434
2.6 Суда специального назначения 434
2.7 Нефтеналивные суда (> 60° C) 434
2.8 Суда, перевозящие опасные грузы 435
2.9 Суда из стеклопластика 438
2.10 Суда для перевозки автотранспорта с топливом в баках. 439
2.11 Нефтесборные суда и сборщики льяльных вод 439
2.12 Стоечные суда 440
2.13 Суда, имеющие в символе класса знак оснащенности средствами борьбы с пожарами на других судах 441
2.14 Суда, перевозящие упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы (груз ОЯТ) 444
3 Противопожарное оборудование и системы 445
3.1 Общие требования 445
3.2 Водопожарная система 450
3.3 Спринклерная система. 455
3.4 Система водораспыления 457
3.5 Система водяных завес 458
3.6 Система водяного орошения. 458
3.7 Система пенотушения 459
3.8 Система углекислотного тушения 462
3.9 Система инертных газов. 465
3.10 Система порошкового тушения 470
3.11 Аэрозольная система пожаротушения . . 471
3.12 Испытание систем пожаротушения . . . 472
4 Системы пожарной сигнализации . . . 474
4.1 Общие требования. 474
4.2 Сигнализация обнаружения пожара . . . 475
4.3 Сигнализация предупреждения 478
5 Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент 479
5.1 Противопожарное снабжение 479
5.2 Запасные части и инструмент 488
6 Аварийные дыхательные устройства . 491
6.1 Общие требования. 491
6.2 Специальные требования 491
6.3 Размещение в помещениях надстройки . 491
6.4 Размещение в машинных помещениях . . 491
7 Альтернативные конструкции, меры и устройства 492
7.1 Назначение 492
7.2 Общие положения. 492
7.3 Технический анализ 492
7.4 Оценка и одобрение альтернативных конструкций, мер и устройств 492
7.5 Переоценка из-за изменившихся условий 492

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Общие положения о классификационной и иной деятельности распространяются на деятельность Российского морского регистра судоходства[1], осуществляемую при:

рассмотрении и согласовании проектов судов и плавучих сооружений;

освидетельствованиях при постройке судов и изготовлении материалов и изделий для судов;

освидетельствовании судов в эксплуатации.

Деятельность Регистра в иных сферах регламентируется соответствующими документами.

1.2 КЛАССИФИКАЦИОННАЯ И ИНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1.2.1 Регистр является государственным учреждением, проводящим освидетельствования и классификацию гражданских судов. Регистр является членом Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО) и учитывает в своей деятельности решения МАКО и положения Кодекса этики МАКО.

Регистр имеет систему качества, соответствующую требованиям МАКО и применимым требованиям международного стандарта ИСО 9001, что подтверждается соответствующим Сертификатом МАКО, выдаваемым по результатам соответствующих проверок.

Кроме того, Регистр по поручению и от имени правительства Российской Федерации[2] или по поручению правительств других стран проводит в пределах своей компетенции освидетельствования в соответствии с требованиями международных конвенций, соглашений и договоров, в которых участвуют упомянутые страны.

1.2.2 Регистр устанавливает технические требования, обеспечивающие условия безопасного плавания судов в соответствии с их назначением, охраны человеческой жизни и надлежащей перевозки грузов на море и на внутренних водных путях, предотвращения загрязнения с судов, проводит освидетельствования в соответствии с этими требованиями, производит классификацию судов, устанавливает валовую и чистую вместимость морских судов и обмерные характеристики находящихся на учете Регистра судов внутреннего плавания.

1.2.3 Деятельность Регистра осуществляется на основании издаваемых им правил и имеет целью определить, отвечают ли правилам и дополнительным требованиям суда, состоящие на учете Регистра, а также материалы и изделия, предназначенные для постройки и ремонта судов и их оборудования. Применение и выполнение правил и дополнительных требований является обязанностью проектных организаций, судовладельцев, судоверфей, а также предприятий, которые изготовляют материалы и изделия, на которые распространяются требования правил.

Толкование требований правил и других нормативных документов Регистра находится в компетенции только Регистра.

Деятельность Регистра не заменяет деятельности федерального органа исполнительной власти в области транспорта и федерального органа исполнительной власти в области рыболовства по осуществлению государственного надзора за торговым мореплаванием, а также деятельности органов технического контроля судовладельцев, судоверфей и заводов-изготовителей.

1.2.4 Классификационная деятельность Регистра включает в себя:

.1 разработку и издание правил и иных нормативных документов;

.2 рассмотрение и одобрение технической документации;

.3 проведение освидетельствований при постройке, переоборудовании, модернизации и ремонте судов, при изготовлении и ремонте изделий и изготовлении материалов, используемых в судостроении;

.4 проведение освидетельствований судов в эксплуатации;

.5 присвоение, возобновление и восстановление класса;

.6 оформление и выдача документов Регистра.

1.2.5 К иной деятельности Регистра относятся:

.1 освидетельствование судов при постройке, переоборудовании, модернизации и ремонте, а также при изготовлении и ремонте изделий и изготовлении материалов, используемых в судостроении, в соответствии с положениями международных конвенций и соглашений;

.2 учет судов;

.3 расследование и учет аварийных случаев на судах;

.4 инициативные освидетельствования судов;

[1] В дальнейшем — Регистр.

[2] В дальнейшем — РФ.

.5 проведение экспертиз по техническим вопросам;

.6 прочая деятельность, не связанная с классификацией судов.

1.2.6 Регистр осуществляет классификацию следующих морских судов и судов внутреннего плавания в постройке и в эксплуатации:

.1 пассажирских и наливных судов, судов, предназначенных для перевозки опасных грузов, а также буксиров, независимо от мощности главных двигателей и валовой вместимости;

.2 самоходных судов, не указанных в 1.2.6.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 судов, не указанных в 1.2.6.1 и 1.2.6.2, валовой вместимостью 80 и более, либо с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более.

1.2.7 Регистр проводит освидетельствование судовых холодильных установок с точки зрения безопасности судов, надлежащей перевозки грузов, предотвращения озоноразрушающего действия холодильных агентов на окружающую среду, а также осуществляет классификацию холодильных установок судов.

1.2.8 Регистр проводит освидетельствование судовых грузоподъемных устройств грузоподъемностью 1 т и более.

1.2.9 Регистр по особому согласованию может проводить освидетельствование также других судов, установок и устройств, не перечисленных в 1.2.6 - 1.2.8.

1.2.10 Технологические и специальные устройства судов рыболовных, кабельных, технического флота и специального назначения не подлежат освидетельствованию Регистром, за исключением оборудования, перечисленного в соответствующих частях правил.

1.2.11 Регистр рассматривает и согласовывает проекты стандартов и других нормативных документов, связанных с его деятельностью.

1.2.12 Регистр может осуществлять экспертизы и участвовать в экспертизах по техническим вопросам, входящим в круг его деятельности.

1.2.13 Регистр издает Регистровую книгу судов, в которой содержатся сведения о морских самоходных судах валовой вместимостью 100 и более, имеющих класс Регистра.

1.2.14 За выполненные работы Регистр взимает плату, которая назначается в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, Регистр имеет право не присваивать класс или, в случае когда класс уже присвоен, приостанавливать его действие либо снимать класс с судна, по которому не исполнено или ненадлежаще исполнено обязательство перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, и изымать (делать запись о недействительности) выданные Регистром документы.

1.3 ПРАВИЛА

1.3.1 Применяемые правила.

1.3.1.1 Регистр разрабатывает, издает и применяет в своей деятельности следующие правила:

.1 Общие положения о классификационной и иной деятельности;

.2 Правила классификации и постройки морских судов;

.3 Правила по оборудованию морских судов;

.4 Правила о грузовой марке морских судов;

.5 Правила по грузоподъемным устройствам морских судов;

.6 Правила классификационных освидетельствований судов;

.7 Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (для Дунайского бассейна);

.8 Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ;

.9 Правила по предотвращению загрязнения с судов;

.10 Правила классификации и постройки химовозов;

.11 Правила обеспечения безопасности судов с динамическими принципами поддержания;

.12 Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений;

.13 Правила классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания;

.14 Правила классификации и постройки газовозов;

.15 Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов;

.16 Правила классификации и технического надзора за морскими прогулочными судами;

.17 Правила классификации и постройки высокоскоростных судов;

.18 Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А;

.19 Правила перевозки зерна.

1.3.1.2 Кроме правил, указанных в 1.3.1.1, Регистр применяет в своей деятельности следующие правила:

.1 Правила постройки корпусов морских судов и плавучих сооружений с применением железобетона;

.2 Правила обмера морских судов;

.3 Правила обмера судов внутреннего плавания;

.4 Правила по обмеру судов для Панамского канала, Суэцкие правила обмера вместимости;

.5 Правила Речного Регистра РФ или другие признанные Регистром нормативные документы;

1.3.1.3 Регистр также разрабатывает, издает и применяет в своей деятельности руководства по освидетельствованию судов, материалов и изделий используемых в судостроении, и другие руководства и технические требования, соответственно регламентирующие деятельность Регистра в иных сферах.

1.3.2 Применение правил к судам в постройке и изделиям.

1.3.2.1 Вновь изданные правила и изменения, внесенные в правила, вступают в силу с даты, указанной в аннотации на обороте титульного листа. До срока вступления их в силу они являются рекомендацией.

1.3.2.2 Суда и изделия, проекты которых представляются на одобрение Регистру после вступления в силу правил или изменений, внесенных в правила, должны отвечать требованиям этих правил и изменений. К судам в постройке, а также изделиям, техническая документация на которые одобрена Регистром до вступления в силу правил, применяются те правила, которые действовали на момент одобрения этой документации (см. также разд. 3 Части I Правил классификации и постройки морских судов[1]).

1.3.3 Отступления от правил.

1.3.3.1 Регистр может дать согласие на применение материалов, конструкций судна или отдельных его устройств и изделий, предназначенных к установке на судно, иных, чем это предусмотрено правилами, при условии, что они являются одинаково эффективными по отношению к определенным в правилах; при этом отступление от правил для судов, на которые распространяются положения международных конвенций или соглашений, может быть допущено Регистром только в тех случаях, когда такие отступления допускаются этими конвенциями и соглашениями.

В указанных случаях Регистру должны быть представлены данные, позволяющие установить соответствие этих материалов, конструкций и изделий условиям, обеспечивающим безопасность судна, охрану человеческой жизни, надежную перевозку грузов на море и на внутренних водных путях и предотвращение загрязнения с судов.

1.3.3.2 Если конструкция судна, его отдельных механизмов, устройств, установок, оборудования и снабжения или примененные материалы не могут быть признаны достаточно проверенными в эксплуатации, Регистр может потребовать проведения специальных испытаний во время постройки, а при эксплуатации может сократить сроки между периодическими освидетельствованиями или увеличить объем этих освидетельствований.

Если Регистр признает это необходимым, соответствующие записи об ограничениях могут быть внесены в классификационные или другие документы, выдаваемые Регистром, и в Регистровую книгу. Ограничения снимаются после получения удовлетворительных результатов в процессе эксплуатации.

[1] В дальнейшем — Правила.

1.4 ДОКУМЕНТЫ

1.4.1 В результате своей деятельности Регистр выдает соответствующие документы:

.1 Свидетельства, подтверждающие выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов и правил классификации и постройки отдельных типов судов.

.2 Свидетельства, удостоверяющие годность судна к плаванию и предусмотренные Кодексом торгового мореплавания.

.3 Свидетельства, предусмотренные международными конвенциями и кодексами.

.4 Акты освидетельствований, являющиеся основанием для выдачи соответствующих свидетельств.

.5 Документы на материалы и изделия, подтверждающие их соответствие требованиям правил РС.

1.5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РЕГИСТРА

1.5.1 Выполнение работ Регистр поручает соответствующим специалистам, достаточно квалифицированным и выполняющим свои функции с надлежащей старательностью.

Регистр несет ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств только при наличии вины (умысла или неосторожности).

Регистр возмещает убытки лицам, состоящим с ним в договорных отношениях, связанных с настоящими Правилами, и понесшим убытки вследствие неисполнения или ненадлежащего исполнения Регистром договорных обязательств по неосторожности, в размере, не превышающем платы по договору в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра, и только в случае, если доказана причинная связь между неисполнением или ненадлежащим исполнением Регистром договорных обязательств и возникшими убытками.

2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Для осуществления освидетельствований судовладельцы, администрация судоверфей, заводов-изготовителей и других предприятий должны обеспечить представителям Регистра возможность проведения освидетельствований судов, свободный доступ во все места, где выполняются работы, связанные с изготовлением и испытанием материалов и изделий, и обеспечить все необходимые условия проведения освидетельствований.

При необходимости, по представлению Регистра должны быть также обеспечены доступ к объектам освидетельствования и условия для выполнения работ совместно с инспекторами Регистра аудиторам МАКО при осуществлении последними проверок системы качества Регистра.

2.1.2 Судовладельцы, судоверфи, проектные организации и заводы-изготовители обязаны выполнять требования, предъявляемые Регистром или его инспекторами при осуществлении ими своей деятельности.

2.1.3 Всякие изменения, касающиеся материалов и конструкции судна и изделий, на которые распространяются требования правил, производимые судовладельцами, судоверфями, проектными организациями и заводами-изготовителями, должны быть одобрены Регистром до их реализации.

2.1.4 Спорные вопросы, возникающие в процессе деятельности Регистра, могут быть представлены судовладельцами, судоверфями, заводами-изготовителями и другими предприятиями непосредственно вышестоящей инспекции Регистра. Решение Главного управления Регистра является окончательным.

2.1.5 Регистр может отказаться от проведения освидетельствований в случаях, если судоверфь или завод-изготовитель систематически нарушает правила, а также если Сторона, заключившая с Регистром договор, нарушает его.

2.1.6 При обнаружении дефектов материала или изделия, имеющего действующий документ, Регистр может потребовать проведения дополнительных испытаний или соответствующих исправлений, а если невозможно устранить обнаруженные дефекты, может аннулировать этот документ.

2.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

2.2.1 В соответствующих частях правил приводятся перечни материалов и изделий, освидетельствования при изготовлении которых должно осуществляться Регистром, а также регламентированные Регистром технологические процессы.

Регистр по особому согласованию может проводить освидетельствования материалов и изделий, не перечисленных в указанных выше перечнях.

2.2.2 Изготовление материалов и изделий, относящихся к компетенции Регистра, должно производиться по одобренной Регистром технической документации.

2.2.3 При проведении освидетельствований Регистр может проверить выполнение конструктивных, технологических и производственных нормативов и процессов, не регламентированных правилами, но влияющих на выполнение требований правил.

2.2.4 Применение новых или впервые предъявляемых Регистру материалов, изделий или технологических процессов, отнесенных к номенклатуре Регистра, при постройке и ремонте судов, изготовлении материалов и изделий должно быть одобрено Регистром. Для этого образцы материала, изделия или новые технологические процессы после одобрения Регистром технической документации должны быть подвергнуты испытаниям в объеме, согласованном с Регистром.

2.2.5 Освидетельствования Регистром при изготовлении материалов и изделий осуществляются его инспекторами или могут быть поручены им другой классификационной организации на основании Договора о взаимозамещении.

2.2.6 В установленных Регистром случаях предприятие-изготовитель подлежит освидетельствованию Регистром для проверки возможностей предприятия изготовлять материалы и изделия, отвечающие требованиям Регистра.

2.2.7 В процессе освидетельствований при изготовлении материалы и изделия должны подвергаться необходимым освидетельствованиям и испытаниям в установленном Регистром порядке и объеме.

2.2.8 Материалы и изделия, изготовленные в соответствии с требованиями Регистра, должны иметь установленные Регистром документы и в необходимых случаях клейма, и маркировку, позволяющие установить их соответствие этим документам.

2.2.9 В обоснованных случаях Регистр может для отдельных изделий установить специальные условия их применения.

2.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПРИ ПОСТРОЙКЕ, ВОССТАНОВЛЕНИИ ИЛИ ПЕРЕОБОРУДОВАНИИ СУДОВ

2.3.1 Освидетельствование при постройке, восстановлении или переоборудовании судов проводят инспекторы Регистра на основании одобренной Регистром технической документации. Объем осмотров, измерений и испытаний, производимых при освидетельствованиях, устанавливается Регистром на основании действующих инструкций и в зависимости от конкретных условий.

2.4 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.4.1 Освидетельствование судов в эксплуатации осуществляется в соответствии с Правилами классификационных освидетельствований судов и другими нормативными документами Регистра.

2.5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНВЕНЦИЙ И СОГЛАШЕНИЙ

2.5.1 В соответствующих правилах учтены требования документов и поправок к ним, включая положения Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протоколов 1978 и 1988 гг. к ней, Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., Международной конвенции по обмеру судов 1969 г., Международной конвенции 1979 г. о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах (МОТ-152), Конвенции о режиме судоходства на Дунае 1975 г., Конвенции по обмеру судов внутреннего плавания 1966 г., Международных правил по предупреждению столкновений судов в море 1972 г., Регламента радиосвязи 1997 г., Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, Кодекса ИМО по безопасности высокоскоростных судов, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок, Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения, Кодекса ИМО по безопасности водолазных комплексов, действующих межправительственных соглашений о грузовой марке и ряда других нормативных документов, применяемых в международной морской и судовой практике.

Положения указанных конвенций и соглашений применяются к судам, совершающим международные рейсы.

2.5.2 Освидетельствование объектов, подпадающих под требования международных конвенций и соглашений, производятся в соответствии с одобренной технической документацией и нормативными документами Регистра, учитывающими требования указанных конвенций и соглашений.

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. КЛАССИФИКАЦИЯ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

В целях использования Правил классификации и постройки морских судов применяются следующие определения и пояснения (если иное не оговорено специально в отдельных частях Правил):

1.1.1 Определения.

Буксир — судно, предназначенное для буксировки и кантовки других судов и плавучих сооружений.

Водоизмещение порожнем — водоизмещение судна без груза, топлива, смазочного масла, балластной, пресной, котельной воды в цистернах, провизии, расходных материалов, а также без пассажиров, экипажа и их вещей.

Грузовое судно — любое судно, не являющееся пассажирским (сухогрузное, наливное, транспортный рефрижератор, ледокол, буксир, толкач, спасательное, технического флота, кабельное, специального назначения и другое непассажирское судно).

Дедвейт — разность между водоизмещением судна по грузовую ватерлинию, соответствующую назначенному летнему надводному борту в воде с плотностью 1,025 т/м³, и водоизмещением порожнем.

Комбинированное судно — судно, предназначенное для перевозки наливом сырой нефти и нефтепродуктов, а также насыпных грузов (нефтерудовозы, нефтенавалочные и т.п. суда).

Контейнеровоз — судно, предназначенное для перевозки грузов в контейнерах международного образца и имеющее ячеистые направляющие конструкции в трюмах.

Крановое судно — то же, что и плавучий кран, но на плавучем основании с судовыми или близкими к судовым обводами.

Место убежища — любая естественно или искусственно защищенная акватория, которая может быть использована для укрытия судна при возникновении обстоятельств, угрожающих его безопасности.

Навалочное судно — судно, в конструкцию которого входят одна палуба, бортовые подпалубные танки и бортовые скуловые танки в грузовых помещениях и которое предназначено преимущественно для перевозки навалочных грузов.

Накатное судно — судно, специально предназначенное для перевозки различной колесной техники (автомобилей, железнодорожного подвижного состава, гусеничной техники, трейлеров с грузом и без груза), грузовые операции на котором производятся преимущественно горизонтальным способом – накатом.

Наплавное судно — сухогрузное судно, приспособленное для производства погрузочно-разгрузочных работ с использованием принципа докования в портах и защищенных акваториях.

Наливное судно — судно, предназначенное для перевозки жидких грузов наливом, в том числе:

наливное (специализированное) судно — судно, предназначенное для перевозки наливом жидких грузов, иных чем нефть и нефтепродукты. Конкретное назначение специализированного наливного судна указывается в словесной характеристике символа класса в соответствии с 2.2.9 настоящей части Правил;

нефтеналивное судно — судно, предназначенное для перевозки наливом сырой нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 60 ºС и ниже для морских судов, 55 ºС и ниже для судов внутреннего плавания и с давлением паров по Рейду ниже атмосферного;

нефтеналивное судно(>60ºС) — морское судно, предназначенное для перевозки наливом нефтепродуктов с температурой вспышки более 60 ºС:

нефтеналивное судно (>55ºС) — судно внутреннего плавания, предназначенное для перевозки наливом нефтепродуктов с температурой вспышки более 55 ºС:

нефтесборное судно — судно, предназначенное для сбора с поверхности моря сырой нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 60ºС и ниже;

нефтесбрное судно (>60ºС) — судно, предназначенное для сбора с поверхности моря нефтепродуктов с температурой вспышки более 60 ºС;

сборщик льяльных вод — судно, предназначенное для сбора льяльных вод из машинных помещений судов.

Пассажир — всякое лицо на борту судна, кроме капитана и членов экипажа или других лиц, работающих или имеющих какие-либо занятия, связанные с деятельностью этого судна (специальный персонал), а также ребенка в возрасте менее одного года.

Пассажирское судно — судно, предназначенное для перевозки или перевозящее более 12 пассажиров.

Пассажирское накатное судно (пассажирское судно ро-ро) — пассажирское судно, имеющее закрытые или открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки или помещения специальной категории, определение которых дано в 1.5.9 части VI «Противопожарная защита» Правил.

К пассажирским накатным судам относятся также суда, осуществляющие на паромных переправах регулярные перевозки пассажиров и перевозки на открытой палубе колесной техники с топливом в баках и/или железнодорожного подвижного состава с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Плавучий кран (плавкран) — крановое сооружение на плавучем основании понтонного или близкого к нему типа, предназначенное для выполнения грузоподъемных и технологических (монтажных, подводных, гидротехнических, аварийно-спасательных, трубоукладочных и т.п.) операций, которое может быть использовано также и для транспортировки грузов на палубе и/или в трюме.

Рыболовное судно — любое судно, используемое для промысла или для промысла и обработки улова (рыбы, китов, тюленей, моржей или других живых ресурсов моря).

Специальный персонал — все лица, не являющиеся пассажирами, членами экипажа и находящиеся на борту в связи со специальным назначением судна или по причине специальных работ, производимых на борту данного судна.

Стоечное судно — несамоходное плавучее сооружение с корпусом понтонного или судового образования, эксплуатирующееся, как правило, у причальной стенки (берега). К таким судам относятся: плавучие гостиницы и общежития, плавучие мастерские, плавучие силовые установки, плавучие суда-склады и т.д.

Судно обеспечения — судно, предназначенное в основном для перевозки снабжения и грузов к морским плавучим и стационарным установкам различного назначения и имеющее, как правило, надстройку в носовой и открытую грузовую палубу в кормовой части для обработки груза в море. При выполнении соответствующих требований Правил Регистра судно может быть использовано для буксировочных работ.

Судно специального назначения — самоходное судно с механическим двигателем, которое в силу своего назначения имеет на борту специальный персонал более 12 чел., включая пассажиров (под указанными судами понимаются научно-исследовательские, экспедиционные, гидрографические, учебные суда; китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря и не занятые их ловом, и др.).

Судно смешанного (река – море) плавания — самоходное грузовое судно, предназначенное для перевозок грузов по морским и внутренним водным путям.

Судовая баржа — несамоходное грузовое судно, эксплуатируемое без экипажа и приспособленное для транспортировки на специально оборудованных судах (баржевозах) и буксировки (толкания) в пределах установленного ограниченного района плавания.

Сухогрузное судно — судно, предназначенное для перевозки различных грузов (генеральных, контейнеров, леса, грузов насыпью и т.п.), кроме жидких грузов наливом.

Определения, касающиеся конкретных типов судов (атомных судов и плавучих сооружений, судов атомно-технологического обслуживания, высокоскоростных судов, судов с динамическими принципами поддержания, экранопланов, газовозов, химовозов, прогулочных судов, буровых судов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ, обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов), приведены в соответствующих Правилах классификации и постройки таких типов судов.

Перечень Правил Регистра приведен в 1.3 Общих положений о классификационной и иной деятельности.

1.1.2 Пояснения.

В настоящих Правилах классификации и постройки морских судов под классификацией следует понимать разработку, публикацию и применение Правил, постоянное выполнение которых наряду с должным уходом за судном со стороны судовладельца или оператора обеспечит:

конструктивную прочность и целостность корпуса и его частей, включая конструктивную противопожарную защиту,

мореходность судна (его остойчивость) во всех предусмотренных случаях загрузки при определенных ветро-волновых условиях,

безопасную и надежную работу его пропульсивной установки, систем и устройств управления судном, других систем, вспомогательных механизмов и оборудования, включая противопожарное,

и тем самым позволит безопасно эксплуатировать судно в соответствии с его назначением.

Дополнительные требования — не предусмотренные Правилами, но влияющие на

выполнение Правил требования, предъявляемые Регистром при осуществлении своей деятельности.

Правила — правила, перечисленные в 1.3 Общих положений о классификационной и иной деятельности.

Стандарты — термин, который применительно к Правилам означает различного рода стандарты и другие нормативно-технические документы любых стран, согласованные или признанные Регистром.

Судно в постройке — строящееся судно с момента закладки киля до получения документов, выдаваемых на судно. Под моментом закладки киля подразумевается следующая стадия:

начало постройки, которое можно определить как относящееся к данному судну;

масса собранной части корпуса судна составляет не менее 50 т или 1% расчетной массы всех материалов корпуса, в зависимости от того, которое из этих значений меньше.

Судно в эксплуатации — судно, которое не является судном в постройке.

Судовладелец — физическое или юридическое лицо, эксплуатирующее судно от своего имени, независимо от того, является ли оно собственником или эксплуатирует его на ином законном основании.

Собственник — физическое или юридическое лицо, которому принадлежит судно на праве собственности, независимо от того, эксплуатирует ли он его сам или передал в доверительное управление или иной вид управления другому лицу на законном основании.

Оператор — физическое или юридическое лицо, управляющее судном на основании договора с собственником или судовладельцем.

1.2 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.2.1 Правила классификации и постройки морских судов распространяются на:

.1 пассажирские и наливные суда, суда, предназначенные для перевозки опасных грузов, а также буксиры, независимо от мощности главных двигателей и валовой вместимости;

.2 самоходные суда, не указанные в 1.2.1.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 суда, не указанные в 1.2.1.1 и 1.2.1.2, валовой вместимостью 80 и более, либо на которых установлены механизмы и оборудование с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более;

.4 материалы и изделия, предназначенные для установки на вышеупомянутых судах (перечни материалов и изделий приводятся в соответствующих частях Правил).

1.2.2 Настоящие Правила распространяются также на следующие типы судов в той степени, в какой это оговаривается в соответствующих правилах классификации и постройки этих судов:

.1 атомные суда и плавучие сооружения (см. Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений);

.2 атомно-технологического обслуживания (см. Правила классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания);

.3 газовозы (см. Правила классификации и постройки газовозов);

.4 химовозы (см. Правила классификации и постройки химовозов);

.5 плавучие буровые установки и морские стационарные платформы (см. Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ);

.6 высокоскоростные суда (см. Правила классификации и постройки высокоскоростных судов);

.7 малые экранопланы типа А (см. Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А);

.8 обитаемые подводные аппараты и глубоководные водолазные комплексы (см. Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов);

.9 морские прогулочные суда (см. Правила классификации и технического надзора за морскими прогулочными судами).

1.2.3 Правила могут применяться с согласия Регистра для классификации судов, не перечисленных в 1.2.1 и 1.2.2.

1.2.4 Объем требований к судам специального назначения, содержащихся в настоящих Правилах, для судов этого типа валовой вместимостью менее 500 определяется Регистром в каждом конкретном случае.

1.2.5 Правилами определяются требования, при удовлетворении которых судну или холодильной установке судна может быть присвоен класс Регистра.

1.2.6 Подтверждение соответствия требованиям Правил, издаваемых Регистром, является прерогативой Регистра и осуществляется в соответствии с установленным Регистром порядком.

Любые утверждения о соответствии объекта требованиям Правил, сделанные или документально оформленные иной чем Регистр организацией и не имеющие должным образом оформленного подтверждения Регистра, не могут служить подтверждением такого соответствия.

2 КЛАСС СУДНА

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Присвоение судну класса Регистра означает подтверждение Регистром соответствия конструкции судна применимым требованиям Правил Регистра, а его технического состояния — условиям эксплуатации судна, и принятие судна на учет Регистра на установленный период, с проведением всех видов освидетельствований, предписанных Правилами классификационных освидетельствований судов Регистра.

2.1.2 Регистр может присвоить класс судну по результатам освидетельствования при его постройке, а также присвоить или возобновить класс судну, находящемуся в эксплуатации.

2.1.3 Возобновление класса судна означает подтверждение Регистром соответствия конструкции судна и его технического состояния условиям, на которых был ранее присвоен класс, и продление действия документов Регистра на установленный Правилами период.

2.1.4 Класс судну присваивается или возобновляется Регистром, как правило, на пятилетний период, однако в обоснованных случаях Регистр может присвоить или возобновить класс на меньший срок.

2.1.5 Наличие у судна действующего класса Регистра означает, что техническое состояние судна полностью или в степени, признанной Регистром за достаточную, удовлетворяет тем требованиям Правил, которые на него распространяются в соответствии с назначением, условиями эксплуатации и символом класса судна. Наличие у судна действующего класса удостоверяется наличием на судне действующего Классификационного свидетельства.

2.1.6 Классификационное свидетельство теряет силу и действие класса судна приостанавливается в случаях (в том числе когда ежегодное освидетельствование не завершено и действие Классификационного свидетельства не подтверждено в пределах трех месяцев от установленной даты ежегодного освидетельствования):

непредъявления судна в целом или отдельных его элементов к назначенному периодическому или внеочередному освидетельствованию в предписанный срок;

после аварийного случая (судно должно быть предъявлено к внеочередному освидетельствованию в порту, в котором произошел аварийный случай, либо в первом порту захода, если аварийный случай произошел в море);

введения не одобренных Регистром конструктивных изменений и/или изменений в снабжении судна в сторону уменьшения от предписанных Правилами;

выполнения ремонта элементов судна без одобрения и/или без освидетельствования Регистром;

эксплуатации судна с осадкой, превышающей регламентированную Регистром для конкретных условий, а также эксплуатации судна в условиях, не соответствующих присвоенному классу судна или установленным при этом Регистром ограничениям;

несвоевременного выполнения предписанных конкретных требований, являющихся при предыдущем освидетельствовании судна условием присвоения или сохранения класса Регистра;

приостановления по инициативе или по вине судовладельца процесса проводимого Регистром освидетельствования судна;

вывода судна из эксплуатации на продолжительный (более трех месяцев) период для выполнения выставленных Регистром требований (кроме случая нахождения судна в ремонте для этих целей), а также для отстоя или консервации.

О приостановлении действия класса судна и действия Классификационного свидетельства судовладелец специально извещается Регистром.

2.1.7 Приостановленный (как указано в 2.1.6) класс судна восстанавливается при удовлетворительных результатах соответствующего периодического или внеочередного освидетельствования, выполненного Регистром при предъявлении судна. При этом, в случаях вывода судна из эксплуатации на продолжительный (более трех месяцев) период объем освидетельствования для восстановления класса судна специально устанавливается Регистром с учетом возраста судна, его состояния и срока вывода его из эксплуатации.

На период от приостановления действия класса до его восстановления судно считается утратившим класс Регистра.

Класс может быть приостановлен на срок не более шести месяцев.

2.1.8 Класс судна снимается Регистром в следующих случаях:

.1 по окончании максимально установленного срока приостановления класса;

.2 когда восстановление класса, приостановленного, как указано в 2.1.6, представляется Регистру и/или судовладельцу невозможным;

.3 когда судовладелец переводит судно в класс другого классификационного органа;

.4 по желанию судовладельца.

Снятие класса судна означает прекращение действия Классификационного свидетельства.

2.1.9 Класс судна аннулируется в связи с гибелью судна или его списанием.

2.1.10 С присвоением класса Регистр включает в Регистровую книгу морских судов морские самоходные суда валовой вместимостью 100 и более и исключает их при снятии или аннулировании класса. В случаях приостановления действия класса в Регистровой книге записывается, что действие класса приостановлено с указанного срока.

2.2 СИМВОЛ КЛАССА СУДНА

Присваиваемый Регистром судну или плавучему сооружению класс состоит из основного символа и дополнительных знаков и словесных характеристик, определяющих конструкцию и назначение судна или плавучего сооружения.

2.2.1 Основной символ присваиваемого Регистром судну или плавучему сооружению класса состоит из знаков:

КМ⊛, **КМ★**, **(КМ)★** — для самоходных судов и плавучих сооружений;

КЕ⊛, **КЕ★**, **(КЕ)★** — для несамоходных судов и плавучих сооружений с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более;

К⊛, **К★**, **(К)★** — для прочих несамоходных судов и плавучих сооружений.

2.2.2 В зависимости от того, по каким правилам и какой классификационной организацией освидетельствовано судно или плавучее сооружение, основной символ класса устанавливается следующим образом:

.1 судам и плавучим сооружениям, построенным по правилам и освидетельствованным Регистром, присваивается класс с основным символом: **КМ⊛**, или **КЕ⊛**, или **К⊛** (см. 2.2.1);

.2 судам и плавучим сооружениям, которые полностью (либо их корпус, или механическая установка, механизмы, оборудование) построены и/или изготовлены по правилам другой признанной Регистром классификационной организацией и освидетельствованы этой организацией при их постройке и изготовлении, при их классификации Регистром присваивается класс с основным символом: **КМ★**, или **КЕ★**, или **К★** (см. 2.2.1);

.3 судам и плавучим сооружениям, которые полностью (либо их корпус, или механическая установка, или механизмы, или оборудование) построены и/или изготовлены без освидетельствования признанной Регистром классификационной организацией или вообще без освидетельствования классификационой организацией, при их классификации Регистром присваивается класс с основным символом: **(КМ)★**, или **(КЕ)★**, или **(К)★** (см. 2.2.1);

.4 судам и плавучим сооружениям, которым в силу особенностей их конструкции при их классификации невозможно присвоить основной символ класса из числа указанных в 2.2.2.2, может быть присвоен класс с основным символом в виде **КМ★**, или **КЕ★**, или **К★**.

Указанное относится к случаям перехода судов и плавучих сооружений в класс Регистра из класса Общества — члена МАКО. Возможность такой классификации является в каждом случае предметом особого рассмотрения Главным управлением Регистра.

2.2.3 Знаки категорий ледовых усилений.

2.2.3.1 Знаки категорий ледовых усилений устанавливаются для ледоколов и судов ледового плавания.

.1 Ледоколы — специализированные суда, предназначенные для выполнения различных видов ледокольных операций: проводки судов во льдах, преодоления ледовых перемычек, прокладки канала, буксировки, околки, выполнения спасательных работ. При выполнении ледокольных операций используются два основных режима ледового плавания: непрерывный ход или работа набегами.

.2 Суда ледового плавания — суда, предназначенные для самостоятельного плавания во льдах, включающего движение в разводьях между льдинами, преодоление стыков ледяных полей и участков относительно тонких сплошных льдов, или плавания во льдах под проводкой ледокола.

.3 При регламентации условий ледового плавания используются следующие определения:

сплоченность — мера сплошности ледового покрова, характеризуемая отношением площади, занимаемой льдами, к общей площади рассматриваемого участка акватории (оценивается по 10-балльной шкале);

разреженный лед — лед сплоченностью 4 – 6 баллов, в котором большинство льдин не соприкасаются между собой;

сплоченный лед — лед сплоченностью 7 – 8 баллов, в котором большинство льдин соприкасаются между собой, образуя ледовые перемычки;

очень сплоченный лед — лед, сплоченность которого равна или более 9 баллов, но менее 10 баллов;

сплошной лед — лед сплоченностью 10 баллов.

2.2.3.2 Если ледокол отвечает соответствующим требованиям Правил, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков категорий ледовых усилений: **ЛЛ6**; **ЛЛ7**; **ЛЛ8**; **ЛЛ9**.

Ледоколы указанных категорий имеют следующие ориентировочные эксплуатационные характеристики:

ЛЛ6 — выполнение ледокольных операций в портовых и припортовых акваториях, а также в

замерзающих неарктических морях при толщине льда до 1,5 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледяном поле толщиной до 1,0 м;

ЛЛ7 — выполнение ледокольных операций: на прибрежных трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 2,0 м и в летне-осеннюю навигацию при толщине льда до 2,5 м; в неарктических замерзающих морях и в устьевых участках рек, впадающих в арктические моря, - при толщине льда до 2,0 м. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледяном поле толщиной до 1,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 11 МВт;

ЛЛ8 — выполнение ледокольных операций: на прибрежных трассах арктических морей в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 3,0 м и в летне-осеннюю навигацию - без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледяном поле толщиной до 2,0 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 22 МВт;

ЛЛ9 — выполнение ледокольных операций: в арктических морях в зимне-весеннюю навигацию при толщине льда до 4,0 м и в летне-осеннюю навигацию - без ограничений. Способен продвигаться непрерывным ходом в сплошном ледяном поле толщиной до 2,5 м. Суммарная мощность на гребных валах не менее 48 МВт.

2.2.3.3 Категории судов ледового плавания.

.1 Если самоходное судно ледового плавания отвечает соответствующим требованиям Правил, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков категорий ледовых усилений: **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9**. К основному символу класса несамоходного судна знак категории ледовых усилений не добавляется.

.2 Категории **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3**, образующие группу неарктических категорий, распространяются на суда, предназначенные только для плавания в замерзающих неарктических морях (неарктические суда).

.3 Категории **ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9**, образующие группу арктических категорий, распространяются на суда, предназначенные для плавания в арктических морях (арктические суда).

.4 Для буксиров, в зависимости от их соответствия категориям ледовых усилений, к основному символу класса добавляется один из следующих знаков: **ЛУ2, ЛУ3, ЛУ4, ЛУ5**.

2.2.3.4 При выборе ледовой категории арктических судов рекомендуется использовать осредненную количественную информацию о допускаемых районах эксплуатации и условиях ледового плавания, представленную в таблицах 2.2.3.4-1 — 2.2.3.4-3. Использование этой информации для регламентации допускаемых условий плавания эксплуатирующихся судов не допускается. Предполагается, что в эксплуатации судовладелец будет руководствоваться требованиями ледового паспорта или иного документа, конкретизирующего условия безопасной эксплуатации судна во льдах в зависимости от знака категории ледовых усилений, особенностей конструкции судна, ледовых условий и ледокольного обеспечения.

В таблице 2.2.3.4-1 приведены районы эксплуатации судов в российских арктических морях (Баренцево, Карское, море Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское) в зависимости от сезона, тактики ледового плавания и типа навигации.

В табл. 2.2.3.4-2 для судов арктических категорий указаны предельно допустимые тип и толщина льда, в которых судно способно плыть в канале за ледоколом с малой скоростью (3-5 узлов), не подвергаясь повышенному риску получения повреждений в результате взаимодействия корпуса со льдом.

В табл. 2.2.3.4-3 для судов арктических категорий, эксплуатирующихся в режиме самостоятельного плавания, представлены допустимые скорости, которые судно, находящееся в указанных в таблице ледовых условиях, может развивать при движении в разводьях между льдинами или при преодолении стыков ледяных полей с помощью работы набегами, не подвергаясь при этом повышенному риску получения повреждений в результате взаимодействия корпуса со льдом.

2.2.3.5 При выборе категории ледовых усилений неарктических судов рекомендуется использовать осредненные данные о допустимых условиях ледового плавания, приведенные в табл.2.2.3.5.

2.2.3.6 Арктические суда могут совершать плавание в неарктических замерзающих морях в ледовых условиях, соответствующих указанным в таблицах 2.2.3.4-2 и 2.2.3.4-3.

2.2.3.7 В таблице 2.2.3.7 приведено ориентировочное соответствие знаков категорий ледовых усилений настоящих Правил знакам категорий ледовых усилений Правил издания 1995 года. При этом положения по п.п.2.2.3.4-2.2.3.6 не распространяются на суда, построенные в соответствии с требованиями Правил издания 1995 г. и более ранних.

2.2.4 Знаки деления на отсеки.

Судам, отвечающим применимым требованиям части V «Деление на отсеки» и в полной мере удовлетворяющим требованиям разд.3 указанной части Правил при затоплении одного любого, либо любых двух или трех смежных отсеков по всей длине судна при расчетных повреждениях борта, оговоренных в 3.2, к основному символу класса добавляется знак деления на отсеки 1, 2 или 3 , соответственно.

2.2.5 Знаки ограничения района плавания.

2.2.5.1 Судам, отвечающим требованиям Правил, распространяющимся на суда, предназначенные для

Таблица 2.2.3.4-1

Районы и условия эксплуатации судов арктических категорий

Категория ледовых усилений	Способ ледового плавания	Зимне-весенняя навигация в морях					Летне-осенняя навигация в морях				
		Барен-цевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском	Барен-цевом	Карском	Лаптевых	Вост.-Сибирском	Чукотском
		ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ	ЭТСЛ
ЛУ4	СП	– – – +	– – – –	– – – –	– – – –	– – – –	+ + + +	– – + +	– – – +	– – – +	– – + +
	ПЛ	–*+ +	– – – +	– – – –	– – – –	– – –*	+ + + +	*+ + +	– – + +	– – + +	–*+ +
ЛУ5	СП	– – + +	– – – +	– – – –	– – – –	– – – –	+ + + +	– + + +	– – + +	– – + +	– – + +
	ПЛ	*+ + +	– –*+	– – – +	– – – +	– –*+	+ + + +	*+ + +	*+ + +	*+ + +	*+ + +
ЛУ6	СП	*+ + +	– – – +	– – – +	– – – +	– – – +	+ + + +	+ + + +	– + + +	– + + +	– + + +
	ПЛ	+ + + +	**+ +	–**+	–**+	–*+ +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
ЛУ7	СП	+ + + +	– – + +	– – – +	– – – +	– – + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	*+ + +	*+ + +	*+ + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
ЛУ8	СП	+ + + +	+ + + +	–*+ +	–*+ +	*+ + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
ЛУ9	СП	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +
	ПЛ	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +	+ + + +

СП — самостоятельное плавание
ПЛ — плавание под проводкой ледокола
\+ — эксплуатация допускается
– — эксплуатация не допускается
* — эксплуатация связана с повышенным риском получения повреждений
Э — экстремальная навигация (со средней повторяемостью один раз в 10 лет)
Т, С, Л- тяжелая, средняя, легкая навигация (со средней повторяемостью один раз в 3 года)

Таблица 2.2.3.4-2

Категория судна	Допустимые тип и толщина льда	
	Зимне-весенняя навигация	Летне-осенняя навигация
ЛУ4	Тонкий однолетний	Средний однолетний до 0,9 м
ЛУ5	Средний однолетний до 0,8 м	Средний однолетний
ЛУ6	Средний однолетний	Толстый однолетний до 1,5 м
ЛУ7	Толстый однолетний до 1,8 м	Двухлетний
ЛУ8	Многолетний до 3,4 м	Многолетний
ЛУ9	Многолетний	Многолетний

Примечание. Классификация льдов принята согласно «Номенклатуре морских льдов» Всемирной метеорологической организации («Sea Ice Nomenclature» of the World Meteorological Organization (WMO)):

Тип льда:	Толщина льда:
Многолетний	> 3,0 м
Двухлетний	> 2,0
Толстый однолетний	> 1,2 м
Средний однолетний	0,7 — 1,2 м
Тонкий однолетний	< 0,7 м

Таблица 2.2.3.4-3

Категория судна	Допустимая скорость, уз	Сплоченность и тип льда	Толщина льда, м		Способы преодоления ледовых перемычек
			Зимне-весенняя навигация	Летне-осенняя навигация	
ЛУ4	6 — 8	разреженный однолетний	0,6	0,8	Преодоление стыков ледяных полей непрерывным ходом
ЛУ5		разреженный однолетний	0,8	1,0	
ЛУ6		разреженный однолетний	1,1	1,3	
ЛУ7		сплоченный однолетний	1,4	1,7	Преодоление стыков ледяных полей при эпизодической работе набегами
ЛУ8	10	сплоченный двухлетний	2,1	3,0	Преодоление стыков ледяных полей при регулярной работе набегами
ЛУ9	12	очень сплоченный и сплошной многолетний	3,5	4,0	Преодоление стыков ледяных полей и, эпизодически, участков сплошных льдов при работе набегами

Таблица 2.2.3.5

Категория судна	Допустимая толщина льда, м		Характер эксплуатации
	Самостоятельное плавание в мелкобитом разреженном льду со скоростью 5 уз	Плавание в канале за ледоколом в сплошном льду со скоростью 3 уз	
ЛУ1	0,40	0,35	Эпизодически
ЛУ2	0,55	0,50	Регулярно
ЛУ3	0,70	0,65	Регулярно

Таблица 2.2.3.7

Настоящие Правила	Правила издания 1995 г.	Настоящие Правила	Правила издания 1995 г.
Суда ледового плавания		Ледоколы	
ЛУ1	**Л4**	**ЛЛ6**	**ЛЛ4**
ЛУ2	**Л3**	**ЛЛ7**	**ЛЛ3**
ЛУ3	**Л2**	**ЛЛ8**	**ЛЛ2**
ЛУ4	**Л1**	**ЛЛ9**	**ЛЛ1**
ЛУ5	**УЛ**		
ЛУ6			
ЛУ7	**УЛА**		
ЛУ8			
ЛУ9			

эксплуатации только в ограниченных районах плавания, к основному символу класса добавляется один из знаков **I**, **II**, **II СП**, **III СП** или **III**, указывающих на соответствующие каждому знаку ограничения, приведенные ниже:

.1 I — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 8,5 м, с удалением от места убежища не более 200 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 400 миль;

.2 II — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

.3 II СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 6,0 м, с удалением от места убежища:

в открытых морях не более 50 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 100 миль,

в закрытых морях не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

.4 III СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 3,5 м, с учетом конкретных ограничений по району и условиям плавания, обусловленных ветроволновыми режимами бассейнов, с установлением при этом максимально допустимого удаления от места убежища, которое не должно превышать 50 миль;

.5 III — портовое, рейдовое и прибрежное плавание в границах, установленных Регистром в каждом случае.

Конкретные ограничения для работы плавучих кранов (выполнения грузоподъемных операций и плавания с возможной перевозкой грузов на палубе и/или в трюме) устанавливаются Регистром в каждом случае.

2.2.5.2 Предусмотренные 2.2.5.1 ограничения определяют допустимые условия эксплуатации судна, обусловленные его остойчивостью и прочностью, которые указываются в Свидетельстве о годности к плаванию и в Классификационном свидетельстве.

2.2.5.3 Конкретные ограничения по району и условиям плавания судам смешанного (река-море) плавания **III СП** устанавливаются в виде географического названия бассейнов или их частей с указанием в необходимых случаях географической границы района плавания внутри бассейна, ограничений по удалению от места убежища и ограничений эксплуатации календарными сроками, или в виде указания рейса между конечными портами. При этом, для установления ограничений, учитывающих ветроволновые режимы бассейнов, используются данные табл. 2.2.5.3 либо данные из представляемых Регистру обоснований возможности эксплуатации судна в определенном районе или рейсе, выполненные по одобренной Регистром методике.

Таблица 2.2.5.3

Наименование бассейна	Географические ограничения	Время года
Азовское море	Без ограничений	В течение всего года
Адриатическое море	Южнее 42° с.ш. 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного и западного побережья с пересечением моря в проливе Отранто в районе Бриндизи (порт Бари) — порт Бар и в районе мыс Сан-Франческо — остров Ластово. Севернее 42° с.ш. 40-мильная прибрежная зона с заходом в порты западного побережья.	В течение всего года
Балтийское море	Без ограничений, включая Ботнический, Финский и Рижский заливы: проливы Зунд, Большой и Малый Бельт, Каттегат южнее параллели 57°45' с.ш.	В течение всего года
Балтийское и Северное моря	Пролив Скагеррак восточнее линии мыс Скаген — Осло-Фьорд и южнее параллели 59° с.ш., а также вдоль побережья Швеции в проливах Секкен и Сингле-Фьорд	Март — сентябрь
Белое море	Онежский, Двинский и Кандалакшский заливы, а также 20-мильная прибрежная зона южнее параллели 66°45'с.ш.	Май — октябрь
Ионическое море	20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от пролива Катира до пролива Отранто 20-мильная прибрежная зона вдоль восточного побережья от залива Патраикос до пролива Отранто	Март — ноябрь В течение всего года
Карское море	20-мильная прибрежная зона от порта Диксон до реки Пясина 20-мильная прибрежная зона вдоль северного и западного побережья полуострова Ямал от Обской губы до порта Харасавэй через пролив Малыгина	Июль — сентябрь Август — 15 октября
Каспийское море	Севернее параллели 44°30' с.ш., а также южнее параллели 44°30'с.ш. в 20-мильной прибрежной зоне вдоль восточного побережья до порта Красноводск, вдоль западного побережья до порта Махачкала и от порта Баку до порта Энзели; пересечение моря в районе порта Бекдаш (порт Красноводск) — порт Баку.	Март — ноябрь
Моря Лаптевых и Восточно-Сибирское	20-мильная прибрежная зона от устья реки Яны до устья реки Колымы Прибрежная зона в пределах 6 — 15-метровой изобаты от устья реки Колымы до порта Певек	20 июля — сентябрь Август — сентябрь в годы малой и средней ледовитости, определяемой положением Айонского ледового массива
Мраморное море	Без ограничений от пролива Босфор до пролива Дарданеллы	В течение всего года
Персидский залив (Аравийское море)	Восточная часть — от Ормузского пролива до меридиана 54° в.д.; центральная часть — прибрежная зона вдоль западного побережья в районе, ограниченном меридианом 54° в.д.. параллелью 28°59' с.ш. и линией, соединяющей острова Абу-Муса, Халуль, Эль-Харкус, Фалайка; северная часть — от параллели 28°59' с.ш.	В течение всего года
Северное море	Гельголандская бухта южнее параллели 54°02' с.ш. и восточнее меридиана 7°58' в.д. Прибрежная зона от Гельголандской бухты в полосе разделения вдоль Восточно-Фризских и Западно-Фризских островов и далее с заходами в порты южного побережья до порта Антверпен включительно.	В течение всего года Март — октябрь
Средиземное море	От пролива Родос в 20-мильной прибрежной зоне до портов Израиля с заходом в порты острова Кипр	Март — ноябрь
Черное море	20-мильная прибрежная зона вдоль восточного, северного и западного побережья от порта Батуми до порта Босфор	В течение всего года
Эгейское море	От пролива Дарданеллы до проливов Карпатос и Китира севернее параллели 36°с.ш. Переход в Ионическое море через залив Сароникос, Коринфский канал, Коринфский залив, залив Патраикос	В течение всего года В течение всего года
Японское и Охотское моря	20-мильная прибрежная зона вдоль западного побережья от порта Владивосток до бухты Преображения Татарский пролив и Амурский лиман от линии порт Советская Гавань — порт Углегорск до линии мыс Меньшикова — мыс Тамлаво	В течение всего года Июнь — октябрь

2.2.5.4 Вне зависимости от района плавания судам, остойчивость которых не удовлетворяет требованиям части IV «Остойчивость», предъявляемым к судам, плавающим в зимних сезонных зонах севернее параллели 66°30′ с.ш. и южнее параллели 66°00′ ю.ш., а также в зимнее время в Беринговом, Охотском морях и в Татарском проливе, Регистром устанавливаются соответствующие ограничения внесением в Классификационное свидетельство записи о недопустимости эксплуатации судна в вышеуказанных зимних сезонных зонах и акваториях.

2.2.6 Знаки автоматизации.

Судам и плавучим сооружениям, удовлетворяющим требованиям части XV «Автоматизация», к основному символу класса добавляется один из знаков **А1**, **А2** или **А3** в зависимости от объема автоматизации установки, а именно:

А1 — объем автоматизации механической установки самоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях и в центральном посту управления. Пассажирским судам и судам специального назначения с количеством спецперсонала на борту более 200 чел. знак **А1** не присваивается;

А2 — объем автоматизации механической установки самоходных и несамоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию одним оператором из центрального поста управления без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях;

А3 (применим только к судам и плавучим сооружениям с мощностью главных механизмов до 2250 кВт) — объем автоматизации механической установки самоходных судов и плавучих сооружений позволяет ее эксплуатацию без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях.

2.2.7 Знак управления одним вахтенным на мостике.

Если навигационное оборудование самоходного судна, установленное на ходовом мостике, отвечает требованиям части V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов к самоходным судам, управляемым одним человеком на ходовом мостике, то к основному символу класса судна добавляется знак **(ОВНМ)**.

2.2.8 Знак оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других судах.

Если на судне имеются дополнительные системы, оборудование и снабжение для борьбы с пожарами на других судах, буровых установках, плавучих и береговых сооружениях, и судно в отношении этих средств полностью отвечает соответствующим требованиям Правил, то к основному символу класса судна добавляется знак **П1В, П1, П2В, П2** или **П3В** в зависимости от степени оснащенности судна этими средствами.

Степень оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других объектах определяется составом противопожарных систем и оборудования, предписанным 2.13 части VI «Противопожарная защита».

2.2.9 Словесная характеристика в символе класса.

Судам, соответствующим определенному объему требований Правил, учитывающих конструктивные особенности судна и условия его эксплуатации, к основному символу класса добавляется соответствующая словесная характеристика.

Действующие Правила Регистра содержат определенные требования, выполнение которых дает возможность введения в символ класса следующих словесных характеристик: буксир, грунтоотвозное, земснаряд, катамаран, контейнеровоз, крановое, лесовоз, навалочное, накатное, наливное, наплавное, нефтеналивное, нефтесборное, пассажирское, пассажирское накатное, плавдок, плавкран, понтон (транспортный понтон), рудовоз, рыболовное, сборщик льяльных вод, спасатель, специального назначения, стоечное, судно обеспечения, судовая баржа и др.

Со словесной характеристикой "наливное" указывается в скобках конкретный перевозимый судном груз, например: "наливное (вода)", "наливное (масло растительное)", "наливное (вино)", "наливное (рыбий жир)" и т.п.

Специальные знаки и словесные характеристики в символе класса атомных судов и плавучих сооружений, судов атомно-технологического обслуживания, газовозов, химовозов, высокоскоростных судов, малых экранопланов типа А, плавучих буровых установок, обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов, морских прогулочных судов указываются в соответствии с положениями Правил классификации и постройки этих типов судов (см. 1.2.2).

Если объем требований Правил, которому удовлетворяет судно, позволяет, в символе класса могут быть записаны две из перечисленных словесных характеристик (например, пассажирское СПК), либо словесная характеристика может быть приведена в виде сложносокращенного слова (например, нефтенавалочное, нефтерудонавалочное и т.п.).

Если нефтеналивное или нефтесборное судно отвечает требованиям, предъявляемым к судам, перевозящим или собирающим с поверхности моря

и перевозящим нефтепродукты с температурой вспышки выше 60°С, эта температура указывается в словесной характеристике. Например: нефтеналивное (>60°С), нефтерудовоз (>60°С), нефтесборное (>60°С).

При добавлении к основному символу класса словесных характеристик: химовоз, нефтеналивное, навалочное, рудовоз или их словообразований (нефтенавалочное, нефтерудовоз и т.п.) после словесной характеристики в русском тексте в обязательном порядке добавляется: (ОРП), а в английском — (ESP), что указывает на необходимость предъявления этих судов к освидетельствованиям по расширенной программе.

Например: нефтерудовоз (>60°С) (ОРП).

oil/ore (>60°)(ESP).

2.2.10 Ограничение действия отдельных знаков.

Если выполнение определенного объема требований Правил, необходимого для введения в символ класса соответствующих знаков, подтверждается лишь при установленных Регистром ограничениях, то после символа класса в скобках указываются знаки и условия, при превышении которых эти знаки теряют силу, например: **КМ⍟ ЛУ7 ⍰ А2** накатное (**ЛУ7 ⍰** при $d \leqslant 8{,}4$ м).

2.2.11 Знак наличия системы динамического позиционирования.

Если судно оборудовано системой динамического позиционирования, соответствующей требованиям разд. 8 части XV "Автоматизация", то к основному символу класса судна добавляется один из знаков **ДИНПОЗ-1, ДИНПОЗ-2** или **ДИНПОЗ-3** в зависимости от степени резервирования системы динамического позиционирования.

2.2.12 Знак судна, предназначенного для перевозки охлажденных грузов.

Транспортным судам, предназначенным для перевозки охлажденных грузов в специально оборудованных грузовых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах, к основному символу класса добавляется знак **РЕФ.**

При этом такие суда должны иметь классифицированную в соответствии с разд. 4 настоящей части Правил холодильную установку, предназначенную специально для поддержания требуемой температуры в указанных помещениях и/или контейнерах, и отвечать применимым требованиям части XII «Холодильные установки».

2.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.3.1 При выполнении определенных требований Правил, обусловленных конструктивными особенностями либо эксплуатационными качествами судна, выполнение которых не отражается знаками и словесной характеристикой в символе класса, подтверждение соответствия судна таким требованиям удостоверяется записью в разделе «прочие характеристики» Классификационного свидетельства, указывающей на то, что, например: судно пригодно для перевозки опасных грузов, как указано в Свидетельстве ...; судно приспособлено для перевозки груза в контейнерах международного образца на палубе и/или в определенных трюмах; судно пригодно для его использования в водах, покрытых нефтью и т. п. (см. также 1.1.5.2 и 3.3.1.5 части II «Корпус»).

2.4 ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАКОВ СИМВОЛА КЛАССА

2.4.1 Регистр может исключить или изменить в символе класса соответствующий знак при изменении или нарушении условий, послуживших основанием для введения данного знака в символ класса.

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 До начала постройки судов или изготовления материалов и изделий в Регистр на рассмотрение и одобрение должна быть представлена техническая документация в объеме, определенном в соответствующих частях Правил. При необходимости Регистр может потребовать увеличения объема документации.

Согласованные с Регистром стандарты на отдельные материалы и изделия могут заменить соответствующую часть документации или документацию в целом.

Объем технической документации, предъявляемой на рассмотрение и одобрение Регистру для судов и изделий особой конструкции и назначения, определяется в каждом случае по согласованию с Регистром.

3.1.2 Техническая документация может представляться Регистру в одном из следующих вариантов:

.1 техническая документация в объеме технического проекта с последующим представлением Регистру на одобрение рабочих чертежей;

.2 техническая документация без последующего представления Регистру на одобрение рабочих чертежей. В этом случае объем представляемой документации должен быть таким, чтобы в ней содержались все необходимые сведения, дающие возможность определить соответствие проектируемого судна или изделия Правилам, а также обеспечить контроль за изготовлением основных конструктивных узлов судна или изделия.

Объемы документации для каждого из указанных выше вариантов приведены в соответствующих частях Правил.

3.1.3 Изменения, вносимые в одобренную Регистром техническую документацию, касающиеся элементов и конструкций, предусмотренных требованиями Правил, должны быть до их реализации представлены на одобрение Регистру.

3.1.4 Предъявляемая на рассмотрение и одобрение Регистру техническая документация должна быть разработана таким образом или снабжена такими дополнительными сведениями, чтобы на ее основании можно было удостовериться, что положения Правил выполнены.

3.1.5 Расчеты, необходимые для определения параметров и величин, регламентированных Правилами Регистра, должны выполняться в соответствии с указаниями этих Правил или по методикам, согласованным с Регистром.

Применяемые методики и способы выполнения расчетов должны обеспечивать достаточную точность решения задачи.

Расчеты, выполняемые на ЭВМ, должны производиться по программам, имеющим сертификат о типовом одобрении. Регистр может потребовать выполнения контрольных расчетов по любой программе.

Регистр не проверяет правильность выполнения вычислительных операций при расчетах, в том числе по программам, имеющим сертификат о типовом одобрении.

Основные положения, касающиеся одобрения программ расчетов на ЭВМ и согласования методик расчетов, изложены в 12.2 части 2 «Техническая документация» Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

3.1.6 Одобрение технической документации подтверждается путем проставления на ней соответствующих штампов Регистра.

Одобрение документации Регистром не относится к находящимся в ней элементам и конструкциям, на которые не распространяются требования Правил.

3.2 СРОК ДЕЙСТВИЯ ОДОБРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

3.2.1 Срок действия одобрения Регистром технической документации судна — 6 лет. По истечении этого срока или в том случае, если перерыв между датой одобрения документации и началом постройки судна превышает 3 года, документация должна быть проверена и откорректирована с целью учета изменений Правил Регистра, происшедших за указанное время, и представлена на рассмотрение Регистру.

При невыполнении указанного требования одобрение Регистра теряет силу.

При строительстве серийных судов, в обоснованных случаях, срок действия одобрения технической документации может быть продлен Регистром, но не более чем на срок, необходимый для завершения строительства двух очередных судов серии.

3.2.2 Срок действия одобрения Регистром технической документации на материалы и изделия при разовом одобрении (то есть в случае применения их на определенном строящемся судне или судне в эксплуатации) ограничен, соответственно, сроками поставки материалов и изделий или постройки судов, для которых они предназначены.

При типовом одобрении технической документации на материалы и изделия (то есть безотносительно конкретного судна, а в качестве представителей определенного типа материала или изделия) срок действия одобрения — 5 лет.

3.2.3 Согласование стандартов и других нормативно-технических документов на материалы и изделия производится на срок их действия.

При пересмотре стандартов и нормативно-технических документов должна производиться проверка этих документов с целью учета в них действующих на этот момент правил и норм Регистра.

Срок одобрения технических условий — 5 лет.

3.2.4 Независимо от даты одобрения техническая документация на суда, материалы и изделия, а также согласованные стандарты и нормативно-технические документы подлежат обязательной корректировке, связанной с необходимостью учета принятых предписаний международных конвенций и соглашений, участником которых является правительство страны, под флагом которой судно будет плавать.

3.2.5 Вся одобренная и согласованная Регистром документация подлежит в установленном порядке корректировке, учитывающей требования циркулярных указаний Регистра, предписывающих безусловное их выполнение.

3.3 ДОКУМЕНТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ДЛЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.3.1 Общие указания.

До начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена проектная техническая документация, позволяющая убедиться, что требования Правил Регистра применительно к данному судну выполнены. Представляемая на рассмотрение документация должна передаваться, как правило, в трех экземплярах, укомплектованной согласно приведенным в 3.3.2-3.3.11 перечням, с учетом особенностей и типа судна.

3.3.2 Общая часть:

.1 спецификация общесудовая (штампы об одобрении не ставятся);

.2 чертежи общего расположения с указанием путей эвакуации;

.3 перечень комплектующего оборудования и материалов с указанием основных технических данных, предприятия-изготовителя и наличия одобрения Регистром или другим компетентным органом (штамп об одобрении не ставится);

.4 чертеж взрывоопасных зон и пространств;

.5 перечень режимных мероприятий, выполняемых судовладельцем при подготовке нефтесборного судна к выполнению операций по ликвидации разлива нефти;

.6 перечень мероприятий и технических решений, обеспечивающих электростатическую и гальваническую искробезопасность, включая описания и схемы размещения конструктивных средств и оборудования, предназначенных для этих целей.

3.3.3 Документация по корпусу.

3.3.3.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются[1]:

.1 определение размеров связей конструкций корпуса, а также расчеты общей продольной прочности и устойчивости связей для всех спецификационных случаев загрузки судна, включая случаи погрузки и перевозки незерновых навалочных грузов (штампы об одобрении не ставятся);

.2 мидель-шпангоут и типовые поперечные сечения с указанием расстояний между основными связями продольного и поперечного набора, главных размерений судна и их соотношений, символа класса судна;

.3 конструктивный продольный разрез с указанием шпации, границ участков длины судна, положения непроницаемых переборок, пиллерсов, расположения надстроек и рубок;

.4 конструктивные чертежи палуб и платформ с указанием величин расчетных нагрузок (в том числе от автопогрузчиков и контейнеров), положения и размеров вырезов, их подкреплений, конструкций окончания продольных комингсов;

.5 конструктивный чертеж двойного дна (днища). Должны быть даны сечения по конструкции кингстонных ящиков и указано давление в системе продувания. Для судов, предназначенных для перевозки навалочных грузов, и рудовозов должна указываться допустимая нагрузка на второе дно;

.6 растяжка наружной обшивки с указанием границ районов корпуса судна, положения и размеров вырезов в наружной обшивке, а для судна с ледовыми усилениями — также верхней и нижней границ ледового пояса и соответствующих им осадок носом и кормой (с учетом дифферента), расположения промежуточных шпангоутов. Для судов из стеклопластика растяжка наружной обшивки представляется, если обшивка имеет разную толщину;

.7 чертежи продольных и поперечных переборок, в том числе отбойных переборок цистерн (для цистерн должны указываться высоты переливных и воздушных труб);

.8 чертеж набора кормовой части и ахтерштевня;

.9 чертеж набора носовой части и форштевня;

.10 чертежи кронштейнов и выкружек гребных валов, а также неповоротных насадок;

.11 чертежи фундаментов под главные механизмы и котлы с конструкцией днища под ними и указанием типа и мощности механизма, а также указанием, что фундаменты соответствуют условиям технической документации поставщика главных механизмов и котлов или что специальные требования поставщика к фундаментам отсутствуют;

.12 чертеж надстроек и рубок;

.13 основные параметры амортизационной защиты корпуса от повреждений при швартовках (для судов, швартующихся в море к другим судам).

3.3.3.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в 3.3.3.1, причем на чертеже двойного дна (см. 3.3.3.1.5) указываются таблицы напоров, отсеки, размеры и расположение горловин и других вырезов.

Дополнительно представляются:

.1 схема контроля сварных швов и таблица сварки корпуса судна, содержащая следующие сведения:

.1.1 наименование соединяемых элементов и их толщину,

.1.2 форму или условные обозначения подготовки кромок,

.1.3 марки и категории основного металла,

.1.4 марки и категории сварочных материалов,

.1.5 способ сварки и положение шва в пространстве.

[1] На всех перечисленных конструктивных чертежах должны быть указаны размеры связей корпуса, их материал с указанием категорий согласно части XIII «Материалы», а также приведены характерные сечения и узлы, типы и размеры угловых швов.

Если перечисленные в 3.3.3.2.1.1 — 3.3.3.2.1.5 сведения приведены в полном объеме в чертежах корпуса судна, таблицу сварки допускается не представлять;

.2 схема разбивки корпуса на секции с краткой технологией сборки и сварки (штампы об одобрении не ставятся);

.3 описание принципиального технологического процесса стыкования частей корпуса на плаву, разработанного на основе признанных Регистром методов выполнения подобных работ;

.4 подробное описание технологического процесса изготовления корпуса, содержащее сведения о материалах, методах формования элементов корпуса, необходимых условиях, выполнение которых требуется при постройке корпуса, а также анализ местной и общей прочности конструкции (только для судов из стеклопластика);

.5 схема испытаний на непроницаемость корпусных конструкций;

.6 чертежи проходов трубопроводов, вентиляционных каналов, кабельных проходов и т.п. через переборки, палубы, второе дно, водонепроницаемые флоры и рамные связи;

.7 программа швартовных и ходовых испытаний;

.8 Инструкция по загрузке для судов длиной 65 м и более (см. 1.4.9 части II «Корпус»).

3.3.4 Документация по устройствам, оборудованию и снабжению.

3.3.4.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 схема расположения отверстий в корпусе, надстройках и рубках с указанием высоты комингсов и типа закрытий отверстий;

.2 расчет прочности закрытий отверстий (штампы об одобрении не ставятся);

.3 чертежи общего расположения рулевого устройства, средств активного управления судами, якорного, швартовного и буксирного устройств;

.4 расчеты прочности и эффективности рулевого устройства и расчеты средств активного управления судами, якорного, швартовного и буксирного устройств, а также для буксиров — диаграмма тягового усилия (штампы об одобрении не ставятся);

.5 чертежи сигнальных мачт и такелажа;

.6 расчет сигнальных мачт и такелажа (штампы об одобрении не ставятся);

.7 чертеж общего расположения направляющих элементов для контейнеров в трюмах;

.8 расчет направляющих элементов для контейнеров в трюмах (штампы об одобрении не ставятся);

.9 чертежи устройства и закрытия отверстий в переборках деления судна на отсеки.

3.3.4.2 Без последующего одобрения рабочей документации необходимо представить документацию, указанную в 3.3.4.1, и дополнительно:

.1 ведомость аварийного снабжения и его расположение;

.2 программу швартовных и ходовых испытаний;

.3 документацию, указанную в 1.3.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.3.5 Документация по остойчивости (штампы об одобрении не ставятся):

.1 теоретический чертеж, таблицы координат теоретического чертежа;

.2 гидростатические кривые;

.3 кривые площадей и статических моментов шпангоутов;

.4 расчеты и кривые плеч остойчивости формы (пантокарены) с эскизами учитываемых объемов корпуса;

.5 сводная таблица водоизмещений, положения центра тяжести, дифферента и начальной остойчивости для различных вариантов нагрузки;

.6 расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости судна по Правилам; таблицы масс для различных вариантов нагрузки судна с указанием распределения груза, топлива, пресной воды и жидкого балласта по цистернам; расчеты амплитуд качки и критерия погоды; схемы парусности и расчеты кренящих моментов; расчеты крена от скопления пассажиров и циркуляции; расчеты обледенения, углов заливания, поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов и запасов; схемы расположения отверстий в корпусе, надстройках и рубках и т.п.;

.7 сводная таблица результатов проверки остойчивости по Правилам и диаграммы статической или динамической остойчивости;

.8 эпюра емкостей;

.9 расчеты остойчивости при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов.

3.3.6 Документация по делению на отсеки:

.1 материалы по вероятностной оценке деления судна на отсеки (если требуются) и кривые предельных длин отсеков (штампы об одобрении не ставятся);

.2 расчеты аварийной посадки и остойчивости судна, включая диаграммы статической остойчивости (штампы об одобрении не ставятся);

.3 схема деления судна на отсеки, показывающая расположение всех водонепроницаемых конструкций и отверстий с указанием типа их закрытий, а также расположение устройств для выравнивания крена и дифферента поврежденного судна;

.4 пантокарены (для поврежденного судна), если это необходимо при принятом методе расчета аварийной остойчивости (штампы об одобрении не ставятся);

.5 расчеты сечений перетоков и времени спрямления судна (штампы об одобрении не ставятся);

.6 таблица координат угловых точек отсеков и цистерн.

3.3.7 Документация по противопожарной защите.

3.3.7.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием способа защиты для грузовых судов;

.2 принципиальные схемы противопожарных систем; расположения на судне станций пожаротушения, пожарных постов и постов управления противопожарной защитой судна;

.3 схемы пожарной сигнализации;

.4 расчеты противопожарных систем: водопожарной, пенотушения и т. п. (штампы об одобрении не ставятся);

.5 схемы или описание изоляции, зашивки, отделки и покрытий палуб с указанием показателей пожарной опасности примененных материалов, а также расчет количества горючих материалов на 1 м^2 площади пола типовых помещений, расчет теплотворной способности горючих материалов, используемых для облицовки негорючих переборок, зашивок и подволоков, расчет предельно допустимого объема горючих материалов, используемых для отделки, лепок, декораций и облицовок (штампы об одобрении не ставятся);

.6 исчерпывающие данные о показателях пожарной опасности примененных впервые материалов (штамп об одобрении не ставится);

.7 схема системы приема, хранения и выдачи топлива с температурой вспышки ниже 43°С на суда и вертолеты;

.8 ведомость противопожарного снабжения;

.9 схема контроля воздушной среды (для нефтесборных судов).

3.3.7.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.3.7.1, и дополнительно:

.1 чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием номеров допусков на них или данными об удовлетворительном проведении предписываемых огневых испытаний, чертежи узлов и деталей противопожарных конструкций типов А и В;

.2 чертежи изоляции, зашивки и палубных покрытий;

.3 чертежи расположения противопожарного снабжения;

.4 ведомость запасных частей и инструментов;

.5 программу швартовных и ходовых испытаний;

.6 пожарные планы согласно 1.4 части VI «Противопожарная защита».

3.3.8 Документация по механическим и котельным установкам.

3.3.8.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 чертежи расположения механизмов и оборудования в машинных помещениях категории А (см. 1.2 части VII «Механические установки») с указанием выходных путей и в помещениях аварийных дизель-генераторов;

.2 схема и описание дистанционного управления главными механизмами со сведениями об оборудовании дистанционных постов управления органами управления, приборами индикации и сигнализации, средствами связи и другими устройствами;

.3 документы по валопроводу:

.3.1 чертеж общего вида валопровода,

.3.2 чертежи дейдвудной трубы и деталей дейдвудного устройства,

.3.3 чертежи валов (гребных, промежуточных, упорных),

.3.4 чертежи соединений валов и соединительных муфт,

.3.5 чертежи опорных и упорных подшипников валопровода и их крепления к фундаментам,

.3.6 расчет прочности валов и деталей их соединений (штамп об одобрении не ставится),

.3.7 расчет количества опор валопровода, координат их расположения и воспринимаемых нагрузок (штамп об одобрении не ставится),

.3.8 расчет посадки гребного винта и соединительных муфт валопровода (штамп об одобрении не ставится),

.3.9 расчеты на крутильные колебания в соответствии с требованиями разд. 8 части VII «Механические установки» (штамп об одобрении не ставится),

.3.10 схемы смазки и охлаждения дейдвудных подшипников и уплотнений дейдвудных устройств;

.3.11 расчет изгибных колебаний валопровода в соответствии с требованиями разд. 5 части VII "Механические установки" (штамп об одобрении не ставится).

.4 документы по гребному винту:

.4.1 чертеж общего вида гребного винта,

.4.2 чертежи лопасти, ступицы и деталей их крепления (для гребного винта со съемными лопастями и ВРШ);

.4.3 схемы систем изменения шага и управления ВРШ и их описание (на описаниях штамп одобрения не ставится),

.4.4 чертежи основных деталей механизма изменения шага ВРШ, в том числе гидроцилиндры, силовые штанги, поршни, ползуны, трубы подвода масла к гидроцилиндру в ступице,

.4.5 расчет прочности лопасти гребного винта, а для винтов со съемными лопастями и ВРШ — также расчет крепления лопастей к ступице (штамп об одобрении не ставится);

.5 документы по средствам активного управления судном (САУС):

.5.1 чертежи общего вида с необходимыми разрезами и узлами уплотнений,

.5.2 чертежи и расчеты гребного винта, валов, муфт, зубчатых колес и шестерен движительных колонок, водометов и подруливающих устройств (на расчетах штамп об одобрении не ставится),

.5.3 чертежи валов, передач, роторов, лопастей и механизма поворота лопастей крыльчатых движителей, а также расчеты прочности ведущего вала ротора, лопасти, передачи (на расчетах штамп об одобрении не ставится),

.5.4 чертежи подшипников и уплотнений,

.5.5 чертежи насадок винтов и тоннелей,

.5.6 схемы систем охлаждения, смазки, гидравлики разворота колонок (лопастей ВРШ), а также данные трубопроводов перечисленных систем,

.5.7 расчеты и схемы электропривода для электроприводных САУС (на расчетах штамп об одобрении не ставится),

.5.8 документация по системам контроля, управления и защиты,

.5.9 расчеты крутильных колебаний (для главных САУС и систем динамического позиционирования) и ресурса подшипников качения (на расчетах штамп об одобрении не ставится).

Дополнительно Регистром может быть потребовано представление расчетов вращательных и маятниковых колебаний для винторулевых колонок в случае их применения в качестве главных САУС,

.5.10 спецификация материалов основных деталей,

.5.11 программа испытаний головного и опытного образца,

.5.12 описание, руководство по эксплуатации и обслуживанию (штамп об одобрении не ставится);

.6 документы по холодильным установкам (см. 4.3).

3.3.8.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.3.8.1, в которой должны содержаться сведения по обработке и геометрии рабочих поверхностей, термической обработке, допускам сопрягаемых деталей, гидравлическим испытаниям, неразрушающему контролю и др., и дополнительно:

.1 расчет параметров центровки валопровода (штамп об одобрении не ставится);

.2 чертежи установки на фундаменты и узлов крепления главных механизмов, подшипников валопровода и котлов;

.3 ведомость запасных частей;

.4 программу швартовных и ходовых испытаний.

3.3.9 Документация для оборудования автоматизации.

3.3.9.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 перечень систем, устройств и элементов автоматизации, их техническое описание с указанием назначения и принципа действия, сведений о надежности и об одобрении Регистром;

.2 принципиальные и функциональные схемы систем АПС, включая схемы питания;

.3 перечень контролируемых параметров с указанием типов приборов, заводов-изготовителей, сведений о надежности и об одобрении приборов Регистром;

.4 техническая документация по ДАУ главными двигателями и ВРШ: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов ДАУ с указанием всех приборов, схемы питания ДАУ, схемы защиты, сигнализации и индикации параметров главных двигателей и ВРШ;

.5 функциональные и принципиальные схемы автоматизации систем главных двигателей (систем охлаждения, смазки, топливоподготовки и т.п.);

.6 техническая документация по автоматизации вспомогательных двигателей и электростанции: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов управления электростанцией с указанием всех приборов, схемы питания, схемы защит, сигнализации и индикации параметров вспомогательных двигателей и электрогенераторов;

.7 техническая документация по автоматизации котельной установки: функциональные и принципиальные схемы, лицевые панели пультов управления с указанием всех приборов, схемы питания, схемы защит, сигнализации и индикации параметров;

.8 функциональные и принципиальные схемы автоматизации компрессоров пускового воздуха, включая схемы защит, сигнализации и индикации;

.9 функциональные и принципиальные схемы автоматизации и дистанционного управления осушительной и балластной системами, схемы питания, сигнализации и индикации;

.10 функциональные и принципиальные схемы систем дистанционного измерения уровня в цистернах;

.11 чертежи лицевых панелей пультов и щитов систем управления и сигнализации в ЦПУ и на ходовом мостике с указанием всех приборов;

.12 чертежи общего расположения оборудования автоматизации в ЦПУ и на ходовом мостике;

.13 ведомость запасных частей для отдельных систем автоматизации.

3.3.9.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.3.9.1, и дополнительно:

.1 функциональные и принципиальные схемы автоматизации систем, поднадзорных Регистру и перечисленных в соответствующих частях Правил, не указанных в 3.3.9.1;

.2 программу швартовных и ходовых испытаний.

3.3.10 Документация по системам и трубопроводам.

3.3.10.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 документы по общесудовым системам:

.1.1 схема осушительной системы,

.1.2 схема балластной системы,

.1.3 схемы креновой и дифферентной систем и устройств (автоматических и управляемых вручную) для выравнивания аварийной посадки судна контрзатоплением,

.1.4 схемы воздушных, переливных и измерительных труб,

.1.5 схемы систем вентиляции и кондиционирования воздуха жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений с нанесением водонепроницаемых и противопожарных переборок, расположения противопожарных заслонок, а также с указанием закрытий вентиляционных каналов и отверстий,

.1.6 схемы систем сточных и хозяйственно-бытовых вод, а также шпигатов с нанесением водонепроницаемых переборок, палубы надводного борта и расстояний от ватерлинии или палубы надводного борта до соответствующих отверстий, указанных в 4.3.2.4 и 4.3.2.6 части VIII «Системы и трубопроводы»,

.1.7 схемы систем обогрева и продувания кингстонных ящиков, обогрева бортовой арматуры, подогрева жидкостей в цистернах, пропаривания цистерн,

.1.8 схема системы сжатого воздуха для тифонов, для продувания кингстонных ящиков,

.1.9 схемы систем гидравлики для приводов механизмов и устройств,

.1.10 схемы систем: грузовой, зачистной, сдачи паров груза, газоотводной (для нефтеналивных и комбинированных судов),

.1.11 расчеты систем: осушительной, балластной, сдачи паров груза; вентиляции помещений: аккумуляторных, грузовых насосных, закрытых помещений и трюмов, предназначенных для перевозки автотранспорта и подвижной техники (штампы об одобрении не ставятся);

.2 документы по системам механических установок:

.2.1 схемы систем свежего и отработавшего пара,

.2.2 схемы систем продувания котлов, механизмов и паропроводов,

.2.3 схема конденсатно-питательной системы,

.2.4 схема топливной системы,

.2.5 схема масляной системы,

.2.6 схемы систем охлаждения пресной и забортной водой,

.2.7 схема системы пускового воздуха,

.2.8 схема газовыпускных трубопроводов и дымоходов,

.2.9 чертеж оборудования кингстонных и ледовых ящиков,

.2.10 расчет системы пускового воздуха (штамп одобрения не ставится);

.2.11 расчет объема расходной топливной цистерны аварийного дизель-генератора (штамп одобрения не ставится).

3.3.10.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в 3.3.10.1, в которой должны содержаться сведения по материалам, изоляции, изготовлению, монтажу, размещению, гидравлическим испытаниям и др., и дополнительно:

.1 чертежи глушителей и искрогасителей газовыпускных трубопроводов и дымоходов;

.2 программа швартовных и ходовых испытаний.

3.3.11 Документация по электрическому оборудованию.

3.3.11.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 принципиальные схемы генерирования и распределения электроэнергии от основных и аварийных источников: силовых сетей, освещения (до групповых щитов) и сигнально-отличительных фонарей;

.2 принципиальные схемы и общий вид главных и аварийных распределительных щитов, пультов управления и других распределительных устройств нетипового исполнения;

.3 результаты расчета необходимой мощности судовой электростанции для обеспечения режимов работы, указанных в 3.1.5 части XI «Электрическое оборудование», обоснование выбора числа и мощности генераторов, а также расчет мощности аварийных источников электрической энергии (штампы об одобрении не ставятся);

.4 результаты расчета сечения кабелей с указанием их типов, токов и защиты (штампы об одобрении не ставятся);

.5 принципиальные или развернутые схемы главного тока, возбуждения, управления, контроля, сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

.6 результаты расчета необходимой мощности генераторов гребной установки для обеспечения работы во всех режимах (штампы об одобрении не ставятся);

.7 результаты расчета токов короткого замыкания и анализ селективных свойств защитных устройств для установок с номинальным током генераторов или параллельно работающих генераторов выше 1000 А; (штампы об одобрении не ставятся)

.8 результаты расчета освещенности помещений и пространств (штампы об одобрении не ставятся);

.9 принципиальные схемы электрического машинного телеграфа, телефонной связи, авральной

сигнализации, сигнализации обнаружения пожара, сигнализации предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения, сигнализации о закрытии водонепроницаемых и противопожарных дверей, сигнализации в помещения механиков;

.10 принципиальные схемы электроприводов ответственного назначения в соответствии с 1.3.2.1.5 части XI «Электрическое оборудование»;

.11 схемы систем смазки электрических машин и систем воздушного охлаждения главных электрических машин;

.12 схемы защитного заземления, чертежи и, при необходимости, расчеты молниеотводных устройств для танкеров, газовозов, буровых установок и судов с неметаллическим корпусом;

.13 принципиальная схема трассы кабелей с указанием помещений, через которые она проходит;

.14 результаты расчета емкости аккумуляторных батарей аварийного освещения, сигнально-отличительных фонарей, авральной, пожарной сигнализации и средств объемного пожаротушения, пусковых устройств аварийного дизель-генератора (штампы об одобрении не ставятся);

.15 результаты предварительных расчетов коэффициентов несинусоидальности напряжения в различных участках судовой сети при использовании силовых полупроводниковых устройств (штампы об одобрении не ставятся);

.16 сведения об устанавливаемом электрооборудовании во взрывоопасных зонах, пространствах и помещениях с указанием его исполнения по каждому помещению;

.17 расчет ожидаемой эффективности защиты генераторных агрегатов от перегрузки путем отключения части потребителей с обоснованием числа ступеней отключения и перечнем отключаемых потребителей в каждой ступени (штампы об одобрении не ставятся);

.18 схема и чертеж системы отключения и блокировки электрооборудования, не используемого при выполнении операций по ликвидации разлива нефти;

.19 инструкция по подготовке и эксплуатации электрооборудования при ликвидации разлива нефти, определяющая порядок обязательного отключения и блокировки электропотребителей, не имеющих свидетельств о взрывозащищенности (штампы об одобрении не ставятся);

.20 чертежи расположения оборудования и прокладки кабелей во взрывоопасных зонах и пространствах. Документация (сертификаты компетентных органов), подтверждающая возможность использования электрооборудования во взрывоопасных зонах и пространствах;

.21 документация на стационарные и переносные приборы для измерения и сигнализации взрывоопасных концентраций газов;

.22 расчет провалов напряжения при включении потребителя, имеющего наибольшую пусковую мощность (штампы об одобрении не ставятся);

.23 ведомость устанавливаемого на судне электрического оборудования ответственного назначения с указанием технических характеристик и сведений об одобрении этого оборудования Регистром или другим компетентным органом;

.24 перечень мероприятий по обеспечению электромагнитной совместимости технических средств судна.

3.3.11.2 Без последующего одобрения рабочей документации необходимо представить документацию, указанную в 3.3.11.1, и дополнительно:

.1 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые, газонепроницаемые и противопожарные переборки, палубы и платформы с указанием мероприятий по борьбе с помехами радиоприему;

.2 схемы основного и аварийного освещения помещений и мест расположения ответственных устройств, путей эвакуации, мест посадки в спасательные средства на палубе и за бортом (от групповых распределительных щитов);

.3 ведомость запасных частей;

.4 программу швартовных и ходовых испытаний;

.5 чертежи расположения и установки электрического оборудования во всех помещениях и пространствах судна;

.6 конструктивные сборочные чертежи (только для нетиповых изделий): главных и аварийных распределительных щитов, щитов электрической гребной установки, постов и пультов управления, специальных щитов, распределительных силовых и осветительных щитов;

.7 схемы и чертежи установки и размещения устройств для измерения неэлектрических величин (измерителей уровня, давления, температуры и т.п.).

3.3.11.3 Если предусматривается классификация холодильных установок, документация, указанная в 3.3.11.1 и 3.3.11.2, должна содержать сведения по электрическому оборудованию холодильной установки.

3.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПЕРЕОБОРУДУЕМОГО ИЛИ ВОССТАНАВЛИВАЕМОГО СУДНА

3.4.1 До начала переоборудования или восстановления судна следует представлять Регистру на рассмотрение техническую документацию по тем частям корпуса, механизмов и оборудования судна, которые подлежат переоборудованию или восстановлению.

3.4.2 При установке на судно в эксплуатации новых механизмов или устройств, которые существенно отличаются от первоначальных и на которые распространяются требования Правил, необходимо предъявлять Регистру на рассмотрение дополнительную техническую документацию новых установок, связанных с этими механизмами или устройствами, в объеме, требуемом для судна в постройке (см. 3.3).

3.5 РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.5.1 Общая часть:

.1 ведомости (перечни) аварийного, противопожарного и другого снабжения с указанием основных технических характеристик и мест его расположения на судне; ведомости запасных частей и специнструментов. Представляются по всем разделам, где это регламентируется Правилами;

.2 программы швартовных и ходовых испытаний.

3.5.2 Документация по корпусу:

.1 чертежи форштевня и ахтерштевня;

.2 чертежи секций и узлов основного корпуса, в том числе палуб, поперечных и продольных переборок, бортов, днища, двойного дна (с указанием расположения горловин и вырезов), цистерн вне двойного дна, являющихся частью корпуса, и т. п.;

.3 чертежи секций и узлов надстроек и рубок;

.4 чертежи машинно-котельных шахт, комингсов, тамбуров и других ограждений отверстий в корпусе судна;

.5 чертежи туннеля гребного вала, рецессов, шахт аварийных выходов;

.6 чертежи кронштейнов и выкружек гребных валов;

.7 чертежи фундаментов под главные механизмы, котлы и подшипники валопровода, фундаментов под вспомогательные механизмы, оборудование и устройства, включенные в номенклатуру;

.8 чертежи фальшборта;

.9 схема испытаний корпуса на водонепроницаемость;

.10 схема контроля сварных швов корпуса и надстроек с таблицей сварки, содержащей сведения, приведенные в 3.5.3.2.1;

.11 схема разбивки корпуса на секции;

.12 описание принципиального технологического процесса стыкования частей корпуса на плаву, разработанного на основе признанных Регистром методов выполнения подобных работ;

.13 Инструкция по загрузке для судов длиной 65 м и более (см. 1.4.9 части II «Корпус»);

.14 Информация (буклет) об остойчивости и прочности при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов (см. 1.4.9.7 части II «Корпус»).

3.5.3 Документация по устройствам, оборудованию и снабжению:

.1 чертежи общих видов узлов и деталей закрытий отверстий в корпусе, надстройках и рубках, в переборках деления судна на отсеки;

.2 чертежи общих видов узлов и деталей рулевого устройства, средств активного управления судами, якорного, швартовного, буксирного устройств, рангоута и такелажа, леерного ограждения;

.3 чертежи общих видов узлов и деталей устройств для разделения сыпучих грузов.

3.5.4 Документация по остойчивости:

предварительная Информация об остойчивости и расчетные материалы, на основании которых она составлена (если эти материалы не вошли в состав документации, представляемой в соответствии с 3.3.5.1 — 3.3.5.9).

3.5.5 Документация по делению на отсеки:

предварительная Информация об аварийной посадке и остойчивости и расчетные материалы, на основании которых она составлена, если эти материалы не вошли в состав документации, представляемой в соответствии с 3.3.6.

3.5.6 Документация по противопожарной защите:

.1 чертеж расположения противопожарных конструкций (включая двери) с указанием допусков на них или с данными об удовлетворительных результатах предписываемых огневых испытаний. Чертеж может не представляться в составе рабочей документации, если представленный согласно 3.3.7.1.1 чертеж в составе технического проекта полностью отвечает настоящим требованиям;

.2 чертежи узлов и деталей противопожарных конструкций типов А и В;

.3 чертежи изоляции, зашивки и палубных покрытий;

.4 конструктивные чертежи и расчеты отдельных типовых узлов и оборудования систем пожаротушения и сигнализации;

.5 схемы противопожарных систем;

.6 пожарные планы согласно 1.4 части VI «Противопожарная защита»;

.7 конструктивный чертеж системы контроля воздушной среды (для нефтесборных судов).

3.5.7 Документация по системам и трубопроводам:

.1 чертежи судовых систем:

.1.1 осушительной,

.1.2 балластной,

.1.3 креновой и дифферентной, схема и конструкция устройств (автоматических и управляемых вручную) для выравнивания аварийной посадки судна контрзатоплением,

.1.4 воздушных, переливных, измерительных труб, указателей уровня жидкостей, систем дистанционного замера уровня в топливных цистернах, грузовых и сливных танках наливных судов,

.1.5 вентиляции жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений,

конструкции заслонок и устройств для перекрытия вентиляционных и других отверстий, необходимых для обеспечения противопожарной безопасности судна,

.1.6 газоотводных труб и газоотводного оборудования (конструкции огнепреградителей, пламерерывающих сеток, дыхательных клапанов и высокоскоростных устройств),

.1.7 сточно-фановой и шпигатов,

.1.8 грузовой и зачистной,

.1.9 подогрева жидкого груза,

.1.10 приема и перекачки топлива,

.1.11 приема и перекачки жидкого груза на сухогрузных судах;

.2 чертежи трубопроводов силовых установок:

.2.1 свежего и отработавшего пара и продувания,

.2.2 питательной воды, конденсата и испарительной установки,

.2.3 топливной,

.2.4 масляной,

.2.5 охлаждения,

.2.6 газовыхлопной и дымоходов,

.2.7 сжатого воздуха,

.2.8 подогрева топлива, воды и масла; конструктивные чертежи узлов и соединений нагревательных элементов,

.2.9 размещения и узлов крепления донной и бортовой арматуры;

.3 конструктивные чертежи узлов прохода трубопроводов и вентиляционных каналов через водонепроницаемые переборки и противопожарные конструкции, палубы и платформы.

3.5.8 Документация по механическим и котельным установкам:

.1 чертежи установки и крепления главных механизмов и паровых котлов;

.2 чертежи оборудования топливных и масляных цистерн;

.3 чертежи глушителей и искрогасителей выхлопных и дымовых труб;

.4 чертежи валопровода и дейдвудного устройства:

.4.1 упорных, промежуточных и гребных валов,

.4.2 опорных, упорных подшипников и их креплений,

.4.3 соединительных муфт,

.4.4 дейдвудной трубы и деталей дейдвудного устройства (втулок, подшипников, уплотнений);

.5 чертежи гребного винта фиксированного шага (с деталями крепления съемных лопастей, если винт со съемными лопастями);

.6 чертежи гребного винта регулируемого шага (ВРШ):

.6.1 ступицы в сборе,

.6.2 лопасти,

.6.3 гребного вала и крепления его к ступице,

.6.4 буксы масловвода в сборе,

.6.5 механизма изменения шага (МИШ) в сборе,

.6.6 вала МИШ;

.7 чертежи установки и крепления САУС:

.7.1 чертежи винтов и крылаток (при применении ВРШ — см. 3.5.8.6),

.7.2 чертежи подшипников и уплотнений,

.7.3 чертежи валов, муфт, зубчатых колес, шестерен.

Примечание. Для движителей, не охватываемых требованиями Правил, перечень рабочих чертежей устанавливается по согласованию с Регистром в каждом отдельном случае.

3.5.9 Документация по системам и устройствам автоматизации:

установочные и конструктивные чертежи блоков систем и устройств автоматизации, датчиков, сигнализаторов, приборов, а также щитов и пультов управления и контроля.

3.5.10 Документация по электрическому оборудованию:

.1 схемы основного и аварийного освещения помещений и мест расположения ответственных устройств, путей эвакуации, мест посадки в спасательные средства на палубе и за бортом (от групповых распределительных щитов);

.2 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые, газонепроницаемые и противопожарные переборки, палубы и платформы;

.3 конструктивные сборочные чертежи (только нетиповых изделий), включающие:

.3.1 главные распределительные щиты,

.3.2 щиты электрической гребной установки,

.3.3 аварийные распределительные щиты,

.3.4 посты и пульты управления,

.3.5 специальные щиты,

.3.6 распределительные силовые и осветительные щиты;

.4 схемы и чертежи установки и размещения устройств для измерения неэлектрических величин (измерителей уровня, давления, температуры и т.п.);

.5 схемы и чертежи устройств по борьбе с помехами радиоприему;

.6 чертежи расположения и установки электрического оборудования во всех помещениях и пространствах судна;

.7 корректированные чертежи и схемы, предусмотренные в 3.3.11.1.

3.5.11 Документация по холодильным установкам приведена в 4.3.3.

3.6 ОТЧЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СУДНУ

3.6.1 После постройки, испытаний и сдачи судна в эксплуатацию Регистру для сведения должна быть представлена отчетная документация по судну.

Объем документации и порядок ее представления должны быть согласованы с Регистром до окончания постройки судна.

4 КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Для обеспечения безопасности судна, охраны человеческой жизни и предотвращения озоноразрушающего действия холодильных агентов на окружающую среду холодильные установки, устанавливаемые на классифицируемых Регистром судах, подлежат освидетельствованиям в следующих случаях:

.1 если холодильные установки работают на холодильных агентах группы II в соответствии с таблицей 2.2.1 части XII «Холодильные установки»,

.2 если в состав холодильных установок, работающих на холодильных агентах группы I, входят компрессоры с теоретическим объемом всасывания, равным 125 $м^3$/ч и более,

.3 если холодильная установка обеспечивает функционирование систем, влияющих на безопасность судна.

4.1.2 Из перечисленных в 4.1.1 Регистр по желанию судовладельца классифицирует:

.1 холодильные установки, предназначенные для создания и поддержания необходимых температур и условий в грузовых охлаждаемых помещениях транспортных судов и в термоизолированных грузовых контейнерах,

.2 холодильные установки, предназначенные для создания и поддержания необходимых температур и условий в грузовых охлаждаемых помещениях, для холодильной обработки продуктов промысла (охлаждение, замораживание) и обеспечения работы технологического оборудования на рыболовных и прочих судах, используемых для переработки биологических ресурсов моря,

.3 холодильные установки, предназначенные для поддержания требуемого режима перевозки сжиженных газов наливом на газовозах.

Прочие холодильные установки из числа указанных в 4.1.1 считаются неклассифицируемыми.

4.2 КЛАСС ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

4.2.1 Общие указания.

4.2.1.1 Регистр может присвоить класс холодильной установке с постройки судна, а также присвоить или возобновить класс холодильной установке на судне в эксплуатации.

4.2.1.2 Присвоение или возобновление класса означает, что холодильная установка полностью или в степени, признанной Регистром за достаточную, соответствует тем требованиям Правил, которые к ней относятся, а ее техническое состояние соответствует спецификационным расчетным условиям, указанным в Классификационном свидетельстве на холодильную установку.

4.2.1.3 Присвоение или возобновление класса удостоверяется выдачей Классификационного свидетельства на холодильную установку после проведения соответствующего освидетельствования.

4.2.2 Символ класса холодильной установки.

4.2.2.1 Основной символ класса холодильной установки состоит из знаков:

X⊛ — для установки, построенной по Правилам и освидетельствованной Регистром;

X★ — для установки, построенной по Правилам признанной Регистром классификационной организации, освидетельствованной этой организацией при постройке и классифицируемой впоследствии Регистром;

(X)★ — для установки, построенной без освидетельствования признанной Регистром классификационной организации или вообще без освидетельствования классификационной организации, но классифицируемой впоследствии Регистром;

X★ — для установки, построенной по правилам общества — члена МАКО, освидетельствованной этим обществом при постройке и классифицируемой впоследствии Регистром, если холодильная установка не в полной мере отвечает требованиям части XII «Холодильные установки».

4.2.2.2 Знак способности к охлаждению груза.

Если мощность холодильной установки позволяет производить охлаждение на судне груза, предварительно не охлажденного, за время, в течение которого обеспечивается его сохранность, то к основному символу класса добавляется знак +.

В этом случае в Классификационное свидетельство на холодильную установку и в Регистровую книгу морских судов вносится примечание, определяющее условия охлаждения груза на судне.

4.2.2.3 Знак способности к охлаждению или замораживанию продуктов промысла.

Если установка предназначена для охлаждения или замораживания продуктов промысла и отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса добавляется знак **P**.

4.2.2.4 Дополнительные знаки холодильных установок.

.1 Если холодильная установка предназначена для охлаждения груза, перевозимого в термоизолированных контейнерах, и она отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные

установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **К**.

.2 Если судно оборудовано в дополнение к холодильной установке системой регулирования состава газовой среды в охлаждаемых помещениях и/или в термоизолированных контейнерах, которая отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **Г.**

.3 Если холодильная установка предназначена для поддержания требуемого режима перевозки сжиженных газов наливом на газовозе, и она отвечает соответствующим требованиям части XII «Холодильные установки», то к основному символу класса холодильной установки добавляется знак **Н**.

4.2.3 Дополнительные характеристики.

4.2.3.1 В Классификационное свидетельство холодильной установки и в Регистровую книгу судов вносятся дополнительные сведения об условиях охлаждения груза на судне, о спецификационных температурных условиях перевозки груза и иные сведения, которые будут необходимы по усмотрению Регистра для характеристики назначения или конструктивных особенностей холодильной установки.

4.2.3.2 В Классификационном свидетельстве на холодильную установку и в Регистровой книге судов указывается количество термоизолированных контейнеров, обслуживаемых холодильной установкой.

4.2.4 Изменение знаков символа класса.

4.2.4.1 Регистр может исключить или изменить в символе класса соответствующий знак при изменении или нарушении условий, послуживших основанием для введения в символ класса данного знака.

4.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

4.3.1 Документация технического проекта классифицируемой холодильной установки.

4.3.1.1 Общие указания.

До начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена проектная техническая документация, содержащая сведения, позволяющие убедиться, что требования Правил Регистра к холодильной установке выполнены. В 4.3.1.2 и 4.3.1.3 приведены примерные перечни документов, представляемых Регистру на рассмотрение.

4.3.1.2 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 техническое описание холодильной установки (штамп об одобрении не ставится);

.2 расчет холодильной мощности с указанием тепловой нагрузки от каждого охлаждаемого грузового помещения и технологического потребителя холода (штамп об одобрении не ставится);

.3 чертежи общего расположения холодильной установки на судне;

.4 принципиальные схемы систем основной и аварийной вентиляции отделения холодильных машин и других помещений с оборудованием под давлением холодильного агента с указанием водонепроницаемых и противопожарных переборок, а также кратности воздухообмена;

.5 принципиальные схемы систем холодильного агента, холодоносителя, охлаждающей воды с указанием мест установки контрольно-измерительных приборов и приборов автоматики;

.6 схема системы воздушного охлаждения с указанием водонепроницаемых и противопожарных переборок;

.7 чертежи расположения оборудования в отделении холодильных машин с указанием выходных путей;

.8 чертежи расположения оборудования в охлаждаемых помещениях с указанием мест размещения приборов контроля температуры;

.9 чертежи узлов изоляционных конструкций охлаждаемых помещений с техническими данными изоляционных материалов;

.10 принципиальная схема системы водяных завес отделения холодильных машин (если холодильный агент группы II);

.11 чертежи общего расположения на судне морозильных и охлаждающих устройств и другого технологического холодильного оборудования;

.12 принципиальные схемы систем автоматического регулирования, защиты и сигнализации;

.13 перечень механизмов, сосудов и аппаратов холодильной установки с указанием технических характеристик, типа (марки), завода-изготовителя и сведений о наличии допуска (одобрения) Регистра (штамп об одобрении не ставится);

.14 перечень регулирующих и измерительных устройств, устройств защиты и сигнализации с указанием технических характеристик, типа (марки), завода-изготовителя и сведений о допуске (одобрении) Регистра (штамп об одобрении не ставится);

.15 таблицы величин площадей ограждающих поверхностей охлаждаемых грузовых помещений со сведениями о расчетном коэффициенте теплопередачи каждой поверхности и осредненном коэффициенте теплопередачи изоляционной конструкции помещений (штамп об одобрении не ставится).

.16 чертежи воздухопроводов охлаждения груза в термоизолированных контейнерах с указанием разводки по судну,

.17 чертежи изоляции воздухопроводов с техническими данными изоляционных материалов,

.18 чертежи уплотнительных и гибких соединений с указанием данных по материалам,

.19 чертежи общего расположения установки регулирования состава газовой среды,

.20 перечень оборудования системы регулирования состава газовой среды, в том числе регулирующих приборов, автоматических устройств, и сведения о их одобрении Регистром.

4.3.1.3 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 4.3.1.2, и дополнительно:

.1 чертежи установки и крепления механизмов, сосудов и аппаратов;

.2 чертежи расположения трубопроводов холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды с указанием узлов прохода через переборки, палубы и платформы;

.3 чертеж расположения станции аварийного слива холодильного агента за борт;

.4 ведомость запасных частей;

.5 программу испытаний с указанием метода создания расчетной тепловой нагрузки (включая расчет потребной мощности дополнительных нагревателей) и метода определения фактического осредненного коэффициента теплопередачи изоляционной конструкции грузовых охлаждаемых помещений.

4.3.2 Документация технического проекта неклассифицируемой холодильной установки.

4.3.2.1 При последующем одобрении рабочей документации должна быть представлена документация, указанная в 4.3.1.2.3 - 4.3.1.2.5 (только для холодильного агента), 4.3.1.2.7, 4.3.1.2.10, 4.3.1.2.11 (только в отношении устройств, работающих под давлением холодильного агента), 4.3.1.2.12 (только в отношении защиты и сигнализации), 4.3.1.2.13, 4.3.1.2.14 (только в отношении измерительных приборов в системе холодильного агента и устройств защиты и аварийной сигнализации).

4.3.2.2 Без последующего одобрения рабочей документации представляется документация, указанная в 4.3.2.1, а также в 4.3.1.3.1, 4.3.1.3.2 (только для холодильного агента), 4.3.1.3.3.

4.3.3 Рабочая документация для холодильных установок:

.1 чертежи установки и крепления механизмов, сосудов, аппаратов;

.2 чертеж расположения трубопроводов холодильного агента;

.3 чертеж расположения трубопроводов холодоносителя и охлаждающей воды;

.4 чертеж системы воздушного охлаждения;

.5 чертеж системы водяных завес помещений холодильных машин;

.6 чертеж расположения станции аварийного слива холодильного агента за борт;

.7 инструкция по обслуживанию и эксплуатации холодильной установки (штамп об одобрении не ставится);

.8 ведомость запасных частей;

.9 программа испытаний.

Для неклассифицируемой холодильной установки представляются документы, указанные в 4.3.3.1, 4.3.3.2, 4.3.3.5, и 4.3.3.6.

ЧАСТЬ II. КОРПУС

1 ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.1 Область распространения.

1.1.1.1 Настоящая часть Правил, если не оговорено иное, распространяется на стальные суда сварной конструкции длиной от 12 до 350 м, у которых соотношение главных размерений не превышает указанного в табл. 1.1.1.1.

Таблица 1.1.1.1

Соотношение главных размерений судна	Район плавания					
	Неограниченный	I	II	II СП	III СП	III
L/D	18	19	20	21	22	23
B/D	2,5	2,5[1]	3[2]	3	3	4[3]

[1] Для судов технического флота не более 3.
[2] Для судов технического флота не более 4.
[3] Для плавучих кранов не менее 4,5.

1.1.1.2 Размеры связей, обеспечивающих прочность корпусов судов, конструкция и главные размерения которых не регламентируются настоящими Правилами, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.2 Общие требования.

1.1.2.1 Все конструкции, регламентируемые настоящей частью Правил, подлежат освидетельствованию Регистра. С этой целью должен быть обеспечен доступ для их освидетельствования.

1.1.2.2 Конструкции, регламентируемые настоящей частью Правил, должны удовлетворять требованиям частей XIII «Материалы» и XIV «Сварка» и соответствовать одобренной технической документации, указанной в части I «Классификация».

1.1.2.3 Испытание непроницаемости корпусов судов должно производиться по нормативам, указанным в приложении 1.

1.1.3 Определения и пояснения.

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения и пояснения.

Верхняя палуба — самая верхняя непрерывная по всей длине судна палуба.

Высота борта судна D — расстояние по вертикали, м, измеренное на миделе, от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса верхней палубы у борта. На судах, имеющих закругленное соединение верхней палубы с бортом, высота борта измеряется до точки пересечения продолженных теоретических линий верхней палубы и борта, как если бы это соединение было угловым.

Длина судна L — расстояние, м, измеренное на уровне летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до кормовой кромки рудерпоста или оси баллера руля (если рудерпост отсутствует), или 96% длины судна, измеренной на уровне этой ватерлинии от передней кромки форштевня до крайней кромки кормовой оконечности судна, смотря по тому, что больше.

Однако при этом L может приниматься не более 97% длины судна, измеренной на уровне летней грузовой ватерлинии.

При необычной форме носовой или кормовой оконечности судна L является предметом специального рассмотрения Регистром.

Кормовой перпендикуляр — вертикальная линия в диаметральной плоскости судна, ограничивающая в кормовой оконечности длину судна L.

Коэффициент общей полноты C_b — коэффициент, определяемый при осадке d по летнюю грузовую ватерлинию, длине L и ширине B по формуле

$$C_b = \frac{\text{Водоизмещение (м}^3\text{)}}{LBd}.$$

Летняя грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне центра круга грузовой марки при положении судна без крена и дифферента.

«Машинное отделение в корме» означает, что середина длины машинного отделения находится за пределами 0,3L в корму от миделя.

Мидель — поперечное сечение корпуса, проходящее через середину длины L.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе, простирающееся от борта до борта или отстоящее от любого из бортов судна на расстояние не более 4% ширины судна.

Непроницаемая конструкция — конструкция, не пропускающая воду или другие жидкости.

Нижние палубы — палубы, расположенные ниже верхней палубы.

При наличии нескольких нижних палуб они называются: вторая, третья и т.д., считая от верхней палубы.

Носовой перпендикуляр — вертикальная линия в диаметральной плоскости судна, проходящая через точку пересечения летней грузовой ватерлинии с передней кромкой форштевня.

Оконечности — части длины судна, расположенные за пределами средней части длины судна.

Осадка судна d — расстояние по вертикали, м, измеренное на миделе, от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до летней грузовой ватерлинии. У судов с лесным надводным бортом осадку следует измерять на борту до лесной летней грузовой марки.

Основные шпангоуты — вертикальные связи бортового набора, установленные в плоскости флоров или скуловых бракет на расстояние одной шпации друг от друга.

Палуба надводного борта — палуба, от которой рассчитывается надводный борт.

Палуба надстройки — палуба, ограничивающая ярус надстройки сверху. При наличии нескольких ярусов надстройки палубы надстройки называются: палуба надстройки первого, второго и т.д. яруса, считая от верхней палубы.

Палуба переборок — палуба, до которой доведены главные поперечные водонепроницаемые переборки деления судна на отсеки.

Палуба рубки — палуба, ограничивающая ярус рубки сверху.

При наличии нескольких ярусов рубки палубы рубки называются: палуба рубки первого, второго и т.д. яруса, считая от верхней палубы. Если рубка устанавливается на палубе надстройки первого, второго и т.д. яруса, палуба рубки называется соответственно палубой рубки второго, третьего и т.д. яруса.

Платформа — нижняя палуба, простирающаяся лишь на части длины или ширины судна.

Промежуточные шпангоуты — дополнительные шпангоуты, установленные между основными.

Расчетная палуба — палуба, составляющая верхний пояс поперечного сечения корпуса судна. Такой палубой может быть самая верхняя непрерывная палуба или палуба длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков или палуба квартердека вне переходного участка (см. 2.12.1.2).

Рубка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе или палубе надстройки, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстоянии более 4% ширины судна.

Спецификационная скорость v_0 — наибольшая скорость судна, уз, на тихой воде при осадке по летнюю грузовую ватерлинию и номинальной мощности энергетической установки.

$g = 9{,}81$ м/с^2 — ускорение свободного падения.

$\rho = 1{,}025$ т/м^3— плотность морской воды.

Средняя часть — участок длины судна, равный $0{,}4L$ (по $0{,}2L$ в нос и корму от миделя), если нет особых указаний.

Ширина судна B — наибольшая ширина, м, измеренная на миделе между наружными кромками шпангоутов.

Шпация — расстояние между балками основного набора, принимаемое исходя из нормальной шпации a_0, м, определяемой по формуле $a_0 = 0{,}002L + 0{,}48$.

Отклонение от нормальной шпации может быть допущено в следующих пределах:

для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I от $0{,}75a_0$ до $1{,}25a_0$;

для судов ограниченного района плавания, II и II СП от $0{,}7a_0$ до $1{,}25a_0$;

для судов ограниченного района плавания III и III СП от $0{,}65a_0$ до $1{,}25a_0$;

В форпике и ахтерпике шпация должна быть не более 0,6 м, между переборкой форпика и сечением $0{,}2L$ в корму от носового перпендикуляра — не более 0,7 м. Отклонение от указанных шпаций является предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всех случаях шпация основного набора не должна превышать 1 м.

1.1.4 Основные положения по определению размеров связей.

1.1.4.1 Размеры элементов корпусных конструкций регламентируются при заданных настоящей частью Правил расчетных нагрузках, методах расчета и запасах прочности с учетом запаса на износ (см. 1.1.5).

1.1.4.2 Определение размеров связей в Правилах производится по расчетным схемам, представляющим конструкции в виде стержневых систем, работающих на изгиб, сдвиг, продольное нагружение и кручение с учетом влияния смежных конструкций.

1.1.4.3 В качестве расчетных характеристик материала конструкций корпуса в Правилах принимаются:

R_eH — верхний предел текучести, МПа;

σ_n — расчетный нормативный предел текучести по нормальным напряжениям, МПа, определяемый по формуле

$$\sigma_n = 235/\eta,$$

где η — коэффициент использования механических свойств стали, определяемый по табл.1.1.4.3;

Таблица 1.1.4.3

R_{eH}	235	315	355	390
η	1,0	0,78	0,72	0,68

τ_n — расчетный нормативный предел текучести по касательным напряжениям, МПа, определяемый по формуле

$$\tau_n = 0{,}57\sigma_n .$$

1.1.4.4 Требования к прочности конструктивных элементов и конструкций в целом при определении их размеров и прочностных характеристик формулируются в Правилах путем задания нормативных значений допускаемых напряжений для расчетных нормальных $\sigma_д = k_\sigma\sigma_n$ и касательных $\tau_д = k_\tau\tau_n$ напряжений (где k_σ и k_τ — коэффициенты допускаемых нормальных и касательных напряжений соответственно).

Значения k_σ и k_τ приводятся в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.1.4.5 Требования устойчивости предъявляются к элементам конструкций, подверженным воздействию значительных сжимающих нормальных и/или касательных напряжений - см.1.6.5.

1.1.4.6 Толщина элементов корпуса судна, определенная в соответствии с требованиями настоящей части Правил, должна быть не менее минимальной толщины, указанной для конкретных конструкций в соответствующих главах настоящей части Правил.

Для судов ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП допускается уменьшением минимальной толщины элементов корпуса, но не более чем указано в табл. 1.1.4.6.

Таблица 1.1.4.6

Допускаемое уменьшение минимальной толщины элементов корпуса

Элементы корпуса	Район плавания	
	II и II СП	III и III СП
Рамные связи в районе балластных отсеков	15%	30%
Прочие элементы корпуса	10%	20%

Во всех случаях, если это специально не оговорено, толщина связей корпуса должна быть не менее 4 мм.

1.1.4.7 Требования по определению размеров связей корпуса в настоящей части Правил основаны на предположении, что при постройке и в эксплуатации осуществляются меры по защите корпуса от коррозии в соответствии с действующими стандартами и иными действующими нормативными документами.

Во всех случаях внутренние поверхности балластных танков и цистерн должны иметь защитные эпоксидные или эквивалентные им антикоррозионные покрытия, выполненные в соответствии с рекомендациями изготовителя, одобренными Регистром. Наиболее предпочтительны светлые тона покрытий. В необходимых случаях в дополнение к покрытиям может применяться анодная защита от коррозии.

1.1.5 Учет коррозионного износа.

1.1.5.1 Запас на износ Δs, мм, принимается для конструкций, планируемый срок службы которых превышает 12 лет, и определяется по формуле

$$\Delta s = u(T-12), \qquad (1.1.5.1)$$

где u — среднегодовое уменьшение толщины связи, мм/год, вследствие коррозионного износа или истирания, принимаемое с учетом условий эксплуатации;

T — планируемый срок службы конструкции, годы; если срок службы специально не устанавливается, следует принимать $T = 24$.

Для конструкций, у которых планируемый срок службы меньше 12 лет, $\Delta s = 0$.

1.1.5.2 При отсутствии специальных требований к условиям эксплуатации и средствам защиты корпуса от коррозии при определении размеров связей по Правилам следует руководствоваться данными по среднегодовому уменьшению толщины связей u, приведенными в табл.1.1.5.2, в зависимости от группы судов и назначения помещения.

В табл.1.1.5.2 предусмотрено разделение всех судов по условиям коррозионного износа на две группы:

I — сухогрузные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации;

II — наливные суда, суда для навалочных грузов, комбинированные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации.

Для стенок, разделяющих отсеки разного назначения, u определяется как среднее значение для смежных отсеков.

Для судов ограниченного района плавания, предназначенных для эксплуатации только в пресноводных бассейнах, величина u может быть уменьшена в 2,5 раза для группы I и в 1,2 раза для группы II; для судов, предназначенных для эксплуатации в пресноводных бассейнах часть времени, u определяется линейной интерполяцией пропорционально этой части времени.

В обоснованных случаях по согласованию с судовладельцем может быть допущено уменьшение размеров отдельных связей корпуса до значений, согласованных с Регистром.

Уменьшенные размеры должны быть дополнительно указаны на чертежах корпусных конструкций, представляемых на рассмотрение Регистру.

Суда, для которых Регистром допущено уменьшение размеров связей, получают в Классификационном свидетельстве специальную отметку (см. 2.3.1 части I «Классификация»).

Таблица 1.1.5.2

Среднегодовое уменьшение толщины элементов конструкций корпуса

№ п/п	Элемент конструкции корпуса	*u*, мм/год	
		группа I	группа II
1	**Настил палуб и платформ**		
1.1	Верхняя палуба	0,1	0,2[1,2]
1.2	Нижняя палуба	0,11	—
1.3	Палуба в жилых и производственных помещениях	0,14	0,14
2	**Бортовая обшивка**		
2.1	Борт при отсутствии второго борта:		
2.1.1	надводный	0,1	0,13[2]
2.1.2	в районе переменных ватерлиний	0,17	0,19[2]
2.1.3	ниже района переменных ватерлиний	0,14	0,16
2.2	Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта не предназначены для заполнения):		
2.2.1	надводный	0,1	0,1
2.2.2	в районе переменных ватерлиний	0,17	0,17
2.2.3	ниже района переменных ватерлиний	0,14	0,14
2.3	Борт при наличии второго борта (отсеки двойного борта предназначены для груза, топлива или балласта):		
2.3.1	надводный:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,19	0,19
	.2 цистерна для приема балласта	0,21	0,21
2.3.2	в районе переменных ватерлиний:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,18	0,18
	.2 цистерна для приема балласта	0,21	0,21
2.3.3	ниже района переменных ватерлиний:		
	.1 цистерна заполнена топливом	0,17	0,17
	.2 цистерна для приема балласта	0,18	0,18
3	**Днищевая обшивка**		
3.1	Днище при отсутствии второго дна:		
3.1.1	включая скулу	0,14	—
3.1.2	в районе грузовых танков	—	0,17
3.1.3	в районе топливных цистерн	0,17	0,17
3.1.4	в районе балластных отсеков	0,2	0,2
3.2	Днище при наличии второго дна:		
3.2.1	включая скулу	0,14	0,14
3.2.2	в районе топливных цистерн	0,15	0,15
3.2.3	в районе балластных отсеков	0,2	0,2
4	**Настил второго дна, скуловых цистерн и трапецеидальные опоры под поперечными переборками**		
4.1	Второе дно в районе грузовых трюмов (танков):		
4.1.1	в районе топливных цистерн	0,12	0,17
4.1.2	в районе балластных отсеков	0,15	0,2
4.1.3	в районе котельного отделения	0,3	0,3
4.1.4	в районе машинного отделения	0,2	0,2
4.1.5	без деревянного настила в трюмах, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами	0,3	0,3
4.2	Скуловые цистерны, трапецеидальные опоры под поперечными переборками, междудонный лист:		
4.2.1	обшивка скуловых цистерн и трапецеидальных опор:		
	нижний пояс	0,25	0,3
	прочие поясья	0,12	0,17
4.2.2	междудонный лист (наклонный и горизонтальный)	0,2	0,22
4.2.3	междудонный лист в котельном отделении:		
	наклонный	0,28	0,3
	горизонтальный	0,23	0,28
5	**Обшивка продольных и поперечных переборок второго борта**		
5.1	Водонепроницаемые переборки:		
5.1.1	верхний пояс	0,1	—
5.1.2	средний пояс	0,12	—
5.1.3	нижний пояс	0,13	—
5.2	Переборки между трюмами для навалочных грузов:		
5.2.1	верхний пояс (0,1*D* от верхней палубы)	—	0,13
5.2.2	прочие поясья	—	0,18
5.3	Переборки между трюмами для комбинированных грузов:		
5.3.1	верхний пояс (0,1*D* от верхней палубы)	—	0,16
5.3.2	прочие поясья	—	0,18

Продолжение табл. 1.1.5.2

№ п/п	Элемент конструкции корпуса	*u*, мм/год	
		группа I	группа II
5.4	Переборки между грузовыми танками:		
5.4.1	верхний пояс (0,1*D* от верхней палубы)	—	0,2[2]
5.4.2	средний пояс	—	0,13[2]
5.4.3	нижний пояс	—	0,18
5.5	Переборки между грузовыми и балластными отсеками:		
5.5.1	верхний пояс (0,1*D* от верхней палубы)	0,13	0,3
5.5.2	средний пояс	0,15	0,25
5.5.3	нижний пояс	0,16	0,2
5.6	Подпалубные цистерны	0,12	0,2
6	**Набор палуб и платформ**		
6.1	Продольные подпалубные балки и бимсы палуб и платформ, ограничивающих:		
6.1.1	трюмы для генеральных грузов	0,12	—
6.1.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,15
6.1.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,18
6.1.4	грузовые танки	—	0,25[2]
6.1.5	топливные цистерны	0,15	0,17
6.1.6	балластные отсеки	0,18	0,2
6.2	Карлингсы, рамные бимсы палуб и платформ, ограничивающих:		
6.2.1	трюмы для генеральных грузов	0,12	—
6.2.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,13
6.2.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,15
6.2.4	грузовые танки	—	0,2[2]
6.2.5	топливные цистерны	0,19	0,19
6.2.6	балластные отсеки	0,21	0,21
6.3	Комингсы грузовых люков	0,1	0,12
7	**Набор бортов и переборок**		
7.1	Продольные балки, основные и рамные шпангоуты, распорки, вертикальные стойки и горизонтальные рамы бортов и переборок, ограничивающих:		
7.1.1	трюмы для генеральных грузов	0,1	—
7.1.2	трюмы для навалочных грузов	—	0,13
7.1.3	трюмы для комбинированных грузов	—	0,15
7.1.4	грузовые танки	—	0,2[2,3]
7.1.5	топливные цистерны	0,18[3]	0,18[3]
7.1.6	балластные отсеки	0,21	0,21
8	**Набор днища и второго дна**		
8.1	Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища при отсутствии второго дна:		
8.1.1	в отсеках для генеральных грузов	0,14	—
8.1.2	в грузовых танках	—	0,2
8.1.3	в балластных отсеках	0,2	0,2
8.1.4	в районе под котлами	0,3	0,3
8.2	Вертикальный киль, днищевые стрингеры, флоры и продольные балки днища и второго дна в отсеках двойного дна:		
8.2.1	не предназначенных для заполнения	0,14	0,14
8.2.2	в топливных цистернах	0,15	0,15
8.2.3	в балластных цистернах	0,2	0,2
8.2.4	в районе под котлами	0,25	0,25
9	**Надстройки, рубки и фальшборт**		
9.1	Обшивка	0,1	0,1
9.2	Набор	0,1	0,1

[1] Для комбинированных судов и судов для навалочных грузов $u = 0{,}15$ мм/год.
[2] При заполнении отсеков инертным газом u увеличивается на 10 %.
[3] Для горизонтальных балок, расположенных на верхнем участке шириной 0,1 высоты отсека, $u = 0{,}25$ мм/год.

1.1.5.3 Коэффициент $\omega_к$, учитывающий поправку на износ к площади сечения стенки и моменту сопротивления балок катаного профиля, определяется по формуле

$$\omega_к = 1 + \alpha_к \Delta s,$$

где $\alpha_к = 0{,}07 + \frac{6}{W'} \leqslant 0{,}25$ при $W' < 200$ см^3;

$\alpha_к = \frac{1}{0{,}15}(0{,}01 + \frac{1}{W'})$ при $W' \geqslant 200$ м^3,

где W' — момент сопротивления рассматриваемой балки согласно 1.6.4.2;
Δs — см. 1.1.5.1.

1.1.6 Учет требований международных конвенций.

1.1.6.1 Переборки пиков и машинного помещения, туннели гребных валов и т.д. на пассажирских судах[1].

.1 Должна устанавливаться форпиковая или таранная переборка, которая должна быть водонепроницаемой до палубы переборок. Эта переборка должна располагаться на расстоянии не менее 5 % длины судна L_s и не более 3 м плюс 5 % длины судна L_s от носового перпендикуляра (рис. 1.1.6.1).

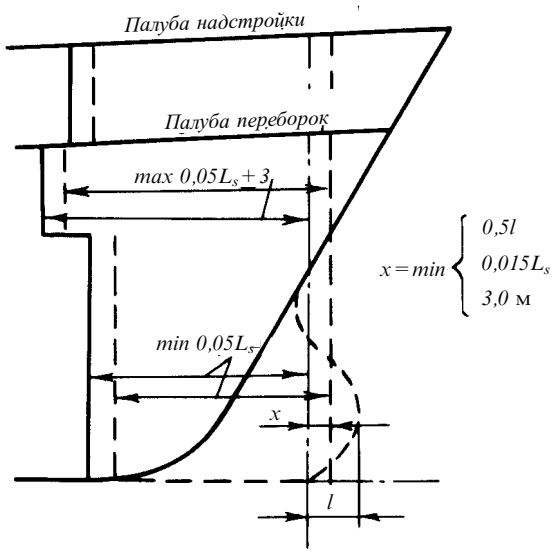


Рис. 1.1.6.1

Носовой перпендикуляр должен совпадать с передней кромкой форштевня на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки, когда форштевень является контуром внешней поверхности корпуса в носовой оконечности и исключает любые выступающие части, кроме бульбового носа.

.2 Если какая-либо часть корпуса судна ниже ватерлинии выступает за носовой перпендикуляр, например бульбовый нос, расстояние, оговоренное в 1.1.6.1.1, измеряется от точки, расположенной посередине длины такого выступа, либо на расстоянии, равном 1,5 % длины судна в нос от носового перпендикуляра, либо на расстоянии 3 м в нос от носового перпендикуляра, смотря по тому, какое из измерений дает наименьший результат (см. рис. 1.1.6.1).

.3 Если имеется длинная носовая надстройка, форпиковая или таранная переборка на всех пассажирских судах должна быть продлена непроницаемой при воздействии моря до следующей сплошной палубы, расположенной непосредственно над палубой переборок. Продолжение должно быть выполнено так, чтобы исключить возможность его повреждения носовой дверью при повреждении или отрыве носовой двери.

.4 Продолжение, требуемое 1.1.6.1.3, может не совпадать с переборкой, расположенной ниже палубы переборок, при условии, что все части продолжения не расположены в нос за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2. Однако на судах, построенных до 1 июля 1997 г., должно быть учтено следующее:

.4.1 если наклонная аппарель образует часть продолжения, то часть продолжения, которая находится выше 2,3 м над палубой переборок, может выступать не более чем на 1 м в нос за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2; и

.4.2 если существующая аппарель не удовлетворяет требованиям для принятия ее в качестве продолжения таранной переборки и положение аппарели не допускает расположения такого продолжения в пределах, указанных в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2, то такое продолжение может находиться в пределах ограниченного расстояния в корму за пределы, указанные в 1.1.6.1.1 или 1.1.6.1.2. Это ограниченное расстояние в корму должно быть не более того, которое необходимо для обеспечения работы аппарели без помех.

Двери для проезда транспорта в продолжении таранной переборки выше палубы переборок должны открываться в нос. Это продолжение таранной переборки должно отвечать требованиям 1.1.6.1.3 и должно быть выполнено так, чтобы исключить возможность его повреждения аппарелью при повреждении или отрыве ее от корпуса судна.

.5 Аппарели, не отвечающие указанным требованиям, не следует считать продолжением таранной переборки.

.6 На судах, построенных до 1 июля 1997 г., требования 1.1.6.1.3 и 1.1.6.1.4 должны применяться не позже даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 г..

.7 Ахтерпиковая переборка, а также носовая и кормовая переборки, отделяющие машинное помещение в нос и корму от грузовых и пассажирских помещений, также должны устанавливаться и быть водонепроницаемыми до палубы переборок.

Ахтерпиковая переборка может, однако, иметь уступ ниже палубы переборок при условии, что степень безопасности судна в отношении деления на отсеки при этом не снижается.

.8 Во всех случаях дейдвудные трубы должны быть заключены в водонепроницаемые помещения небольшого объема. Дейдвудный сальник должен располагаться в водонепроницаемом туннеле гребного вала или другом, отделенном от отсека дейдвудной трубы водонепроницаемом помещении такого объема, чтобы в случае его затопления из-за просачивания воды

[1] Для целей настоящего пункта определения «палуба переборок», «длина судна» «самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки» и «предельная линия погружения» — см. 1.2 части V «Деление на отсеки».

через дейдвудный сальник предельная линия погружения не оказалась под водой.

1.1.6.2 Переборки пиков и машинного помещения и дейдвудные трубы на грузовых судах[1].

.1 Должна устанавливаться таранная переборка, которая должна быть водонепроницаемой до палубы надводного борта. Эта переборка должна располагаться от носового перпендикуляра на расстоянии не менее 5 % длины судна или 10 м, смотря по тому, что меньше. В отдельных случаях может быть разрешено иное расстояние, но не более 8 % длины судна.

.2 Если какая-либо часть корпуса судна ниже ватерлинии выступает за носовой перпендикуляр, например бульбовый нос, расстояние, оговоренное в 1.1.6.2.1, измеряется от точки, расположенной посередине длины такого выступа, либо на расстоянии, равном 1,5 % длины судна в нос от носового перпендикуляра, либо на расстоянии 3 м в нос от носового перпендикуляра, смотря по тому, какое из измерений дает наименьший результат.

.3 Переборка может иметь уступы или выступы (рецессы) при условии, что они находятся в пределах, указанных в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2.

.4 Если имеется длинная носовая надстройка, таранная переборка должна быть продлена непроницаемой при воздействии моря до палубы, расположенной непосредственно над палубой надводного борта. Продолжение таранной переборки может не совпадать с переборкой, расположенной ниже палубы надводного борта, при условии, что оно находится в пределах, указанных в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2, с исключением, допущенным 1.1.6.2.5, и что часть палубы, образующая уступ, является надежно непроницаемой при воздействии моря.

.5 Если имеются двери в носу, а наклонная грузовая аппарель образует часть продолжения таранной переборки, выступающей над палубой надводного борта, часть аппарели, которая находится выше 2,3 м над палубой надводного борта, может выступать в нос за пределы, указанные в 1.1.6.2.1 или 1.1.6.2.2. Аппарель должна быть непроницаемой по всей ее длине при воздействии моря.

.6 Число отверстий в продолжении таранной переборки, выступающей над палубой надводного борта, должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

.7 Должны устанавливаться переборки, отделяющие машинное помещение в нос и корму от грузовых и пассажирских помещений, которые должны быть водонепроницаемыми до палубы надводного борта.

.8 Дейдвудные трубы должны быть заключены в водонепроницаемое помещение (помещения) небольшого объема. Могут быть приняты другие меры с целью сведения к минимуму опасности поступления воды внутрь судна при повреждении дейдвудных труб.

1.1.6.3 Двойное дно на пассажирских судах.

.1 Двойное дно должно устраиваться на протяжении от форпиковой до ахтерпиковой переборки, насколько это практически возможно и совместимо с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

На судах длиной от 50 до 61 м двойное дно должно быть устроено по меньшей мере от машинного помещения до форпиковой переборки или как можно ближе к ней.

На судах длиной от 61 до 76 м двойное дно должно быть устроено по меньшей мере вне машинного помещения и доводиться до форпиковой и ахтерпиковой переборок или как можно ближе к ним.

На судах длиной 76 м и более двойное дно должно быть устроено в обе стороны от середины длины судна и доводиться до форпиковой и ахтерпиковой переборок или как можно ближе к ним.

.2 Если требуется устройство двойного дна, его высота должна соответствовать требованиям 2.4.4.1, а настил второго дна должен простираться от борта до борта судна таким образом, чтобы днище судна было защищено до поворота скулы. Такая защита днища будет считаться удовлетворительной, если линия пересечения наружной кромки крайнего междудонного листа с обшивкой скулы нигде не располагается ниже горизонтальной плоскости, проходящей через точку *A* на миделе, как указано на рис. 1.1.6.3.

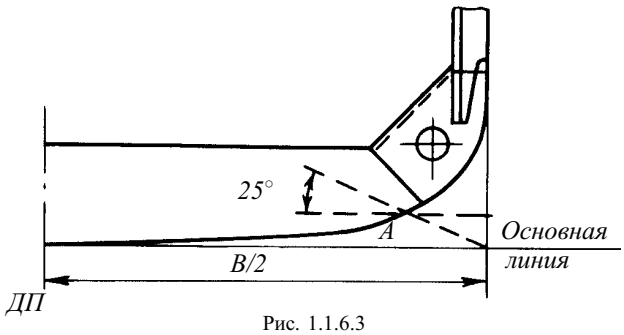


Рис. 1.1.6.3

.3 Небольшие колодцы, устроенные в двойном дне и предназначенные для осушения трюмов и т.п., не должны иметь глубину более чем это необходимо. Во всех случаях глубина колодца не должна превышать высоты двойного дна в диаметральной плоскости минус 460 мм, и колодец не должен опускаться ниже горизонтальной плоскости, упомянутой в 1.1.6.3.2. Колодец, доходящий до обшивки днища, допускается только у кормового конца туннеля гребного вала. Прочие колодцы (например, для смазочного масла под главными двигателями) могут быть допущены, если их

[1] Для целей настоящего пункта определения «палуба надводного борта», «длина судна» и «носовой перпендикуляр» — см. 1.2 Правил о грузовой марке морских судов.

устройство обеспечивает защиту, равноценную той, которая обеспечивается двойным дном, устроенным в соответствии с настоящим пунктом.

.4 Двойное дно может не устраиваться в районе водонепроницаемых отсеков небольшого размера, используемых исключительно для перевозки жидкостей, при условии, что безопасность судна с повреждением днища или борта при этом не снижается.

1.1.6.4 Двойное дно на грузовых судах, не являющихся наливными судами.

.1 Двойное дно должно быть устроено на протяжении от таранной до ахтерпиковой переборки, насколько это практически возможно и совместимо с конструкцией и нормальной эксплуатацией судна.

.2 Высота двойного дна должна соответствовать требованиям 2.4.4.1, а настил второго дна должен простираться от борта до борта судна таким образом, чтобы днище судна было защищено до поворота скулы.

.3 Небольшие колодцы, устроенные в двойном дне и предназначенные для осушения трюмов, должны иметь глубину не более, чем это необходимо. Колодец, доходящий до обшивки днища, может, однако, допускаться только у кормового конца туннеля гребного вала. Прочие колодцы могут быть допущены, если их устройство обеспечивает защиту, равноценную той, которая обеспечивается двойным дном, устроенным в соответствии с настоящим пунктом.

.4 Двойное дно может не устраиваться в районе водонепроницаемых отсеков, используемых исключительно для перевозки жидкостей, при условии, что безопасность судна в случае повреждения днища при этом не снижается.

1.1.6.5 Штормовые портики в фальшборте должны устанавливаться согласно 3.2.13 Правил о грузовой марке морских судов.

Нижние кромки штормовых портиков должны быть расположены возможно ближе к палубе, однако не должны затрагивать при этом ширстрек.

Вместо штормовых портиков на судах длиной 65 м и более, как правило, должна предусматриваться сплошная прорезь между фальшбортом и кромкой ширстрека.

1.1.6.6 Конструкция водонепроницаемых палуб, шахт и т.д. на пассажирских и грузовых судах:

.1 Водонепроницаемые палубы, шахты, туннели, коробчатые кили и вентиляционные каналы должны иметь такую же прочность, как и водонепроницаемые переборки на том же уровне. Водонепроницаемые вентиляционные каналы и шахты должны быть доведены, по меньшей мере, до палубы переборок на пассажирских судах и до палубы надводного борта на грузовых судах.

.2 Если вентиляционная шахта, проходящая через надстройку, прорезает палубу переборок, шахта должна противостоять давлению воды, которая может оказаться внутри ее, с учетом максимального угла крена, допустимого на промежуточных стадиях затопления в соответствии с 3.5.1.8 части V «Деление на отсеки».

.3 Если вся шахта или ее часть, прорезающая палубу переборок, расположены на главной накатной палубе, шахта должна противостоять динамическому давлению при качке от перемещения воды, оказавшейся на палубе, где размещаются транспортные средства.

.4 На судах, построенных до 1 июля 1997 г., требования 1.1.6.6.2 должны применяться не позже даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 г..

1.2 МАТЕРИАЛЫ

1.2.1 Общие указания.

Материалы, применяемые для изготовления элементов конструкций корпуса, регламентируемых настоящей частью Правил, должны удовлетворять требованиям части XIII «Материалы».

1.2.2 Сталь для корпусных конструкций.

1.2.2.1 Для изготовления элементов конструкций корпуса предусматривается применение судостроительной стали нормальной прочности категорий A, B, D и E с пределом текучести R_{eH} = 235 МПа, а также стали повышенной прочности категорий A32, D32, E32 и F32 с пределом текучести R_{eH} = 315 МПа, A36, D36, E36 и F36 с пределом текучести R_{eH} = 355 МПа, A40, D40, E40 и F40 с пределом текучести R_{eH} = 390 МПа.

Применение сталей высокой прочности категорий D, E, F с пределом текучести 420 МПа и более является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.2.2.2 Если в направлении толщины элемента конструкции действуют высокие местные напряжения, то при толщине конструктивного элемента более 18 мм он должен изготовляться из стали с контролируемыми механическими свойствами по толщине (зет-сталь. см. 3.14 часть XIII «Материалы»), если не были приняты конструктивные меры по предотвращению слоистого разрыва

1.2.2.3 При использовании плакированной стали механические свойства основного слоя должны быть не ниже требуемых для категории стали, предписываемой 1.2.3.1.

В качестве основного слоя должна применяться судостроительная сталь согласно 3.2 части XIII «Материалы».

1.2.3 Выбор стали для корпусных конструкций.

1.2.3.1 Выбор стали для элементов конструкций корпуса, в том числе подверженных длительному воздействию низких температур, производится согласно рис. 1.2.3.1-1, 1.2.3.1-2 и 1.2.3.1-3 для

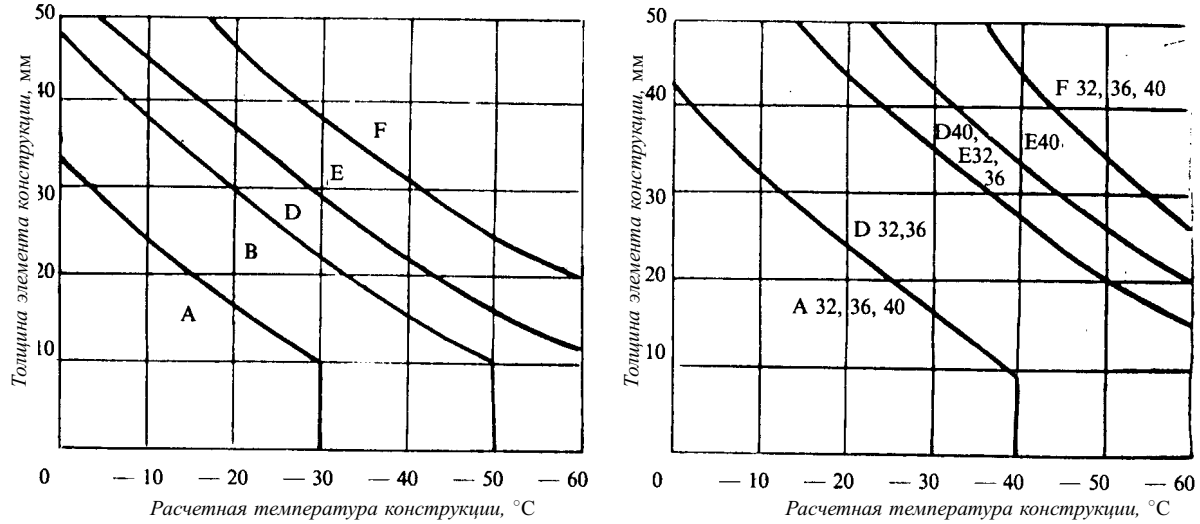


Рис. 1.2.3.1-1. **Группа связей I**

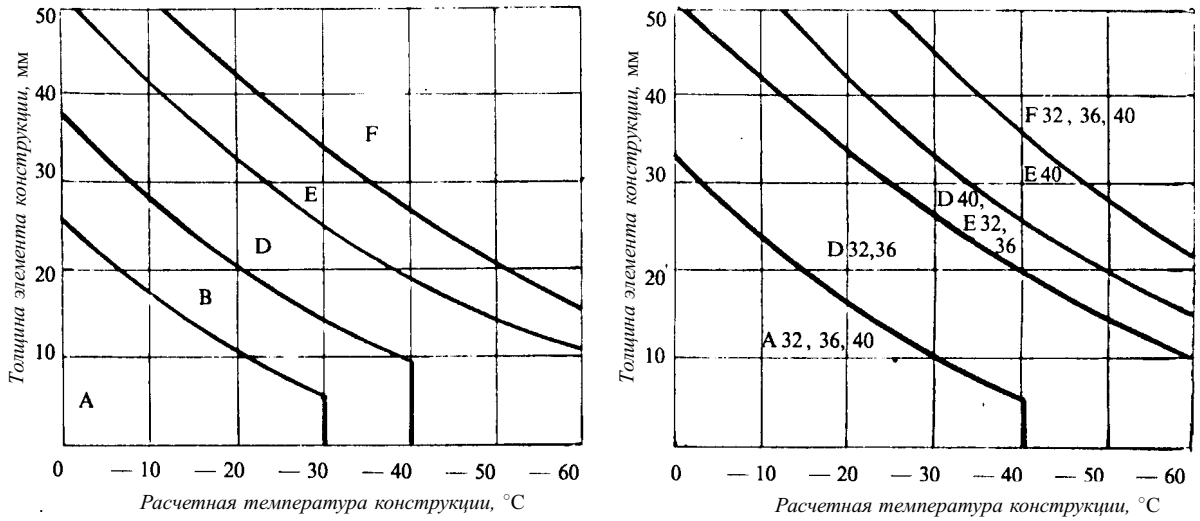


Рис. 1.2.3.1-2. **Группа связей II**

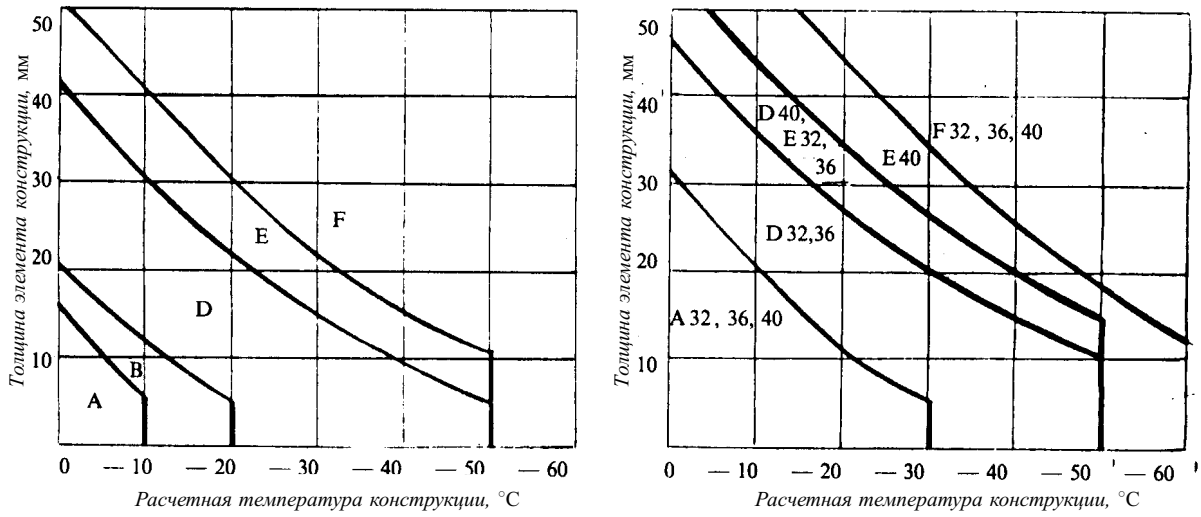


Рис. 1.2.3.1-3 Группа связей III

Таблица 1.2.3.4

Конструкции	Наличие изоляции	Наличие подогрева	Расчетная температура t_P		
			Район грузовых помещений		Район помещений, не относящихся к грузовым
			танки	трюмы	
Открытая часть расчетной палубы, бортовая обшивка выше летней грузовой ватерлинии (для судов ледового плавания — выше ледового пояса) и примыкающие к ним набор и участки шириной до 1 м конструкций переборок, палуб, платформ, подпалубных цистерн и т. п.	Есть	Нет	T_A		
	—	Есть	$0{,}50T_A$		
	Нет	Нет	$0{,}70T_A$	T_A+5° C	$0{,}60T_A$
Часть расчетной палубы под необогреваемыми надстройками	—	Нет	-10° C		
Наружные конструкции надстроек и рубок	Есть	Есть	$0{,}50T_A$		
		Нет	$0{,}70T_A$		
Конструкции, охлаждаемые наружным воздухом с обеих сторон	Нет	Нет	T_A		
Часть бортовой обшивки в районе переменной ватерлинии. Ледовый пояс судов ледового плавания	Есть	Нет	$0{,}55T_A$		
	—	Есть	$0{,}35T_A$		
	Нет	Нет	$0{,}40T_A$		

Примечания: 1. Для наружных конструкций подводной части корпуса $T_P = 0^\circ$ C.
2. «—» означает, что наличие изоляции не влияет на расчетную температуру.

различных групп связей исходя из фактически принятой для данного элемента толщины и расчетной температуры конструкций, определяемой по методике, согласованной с Регистром.

1.2.3.2 Расчетная температура конструкций, постоянно или периодически соприкасающихся с атмосферой, выражается через минимальную расчетную температуру окружающего воздуха T_A. В качестве величины T_A при отсутствии каких-либо других указаний принимается минимальная среднесуточная температура воздуха, отмеченная за пятилетний период эксплуатации в наиболее неблагоприятных по условиям охлаждения акваториях.

1.2.3.3 В любом случае величина T_A не должна быть выше:

-40°C[1] — для ледоколов категорий **ЛЛ9**, **ЛЛ8**, **ЛЛ7** и судов ледового плавания категорий **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**, **ЛУ6**, **ЛУ5**;

-30°C — для ледоколов категории **ЛЛ6** и судов ледового плавания категории **ЛУ4**;

-10°C — для судов ледового плавания категорий **ЛУ3**, **ЛУ2**;

0°C — для судов ледового плавания категории **ЛУ1**, а также не имеющих ледовых усилений.

1.2.3.4 Допускается приближенное определение расчетной температуры конструкций исходя из установленной указанным путем величины T_A в соответствии с рекомендациями, приведенными в табл. 1.2.3.4.

1.2.3.5 При расчетных напряжениях растяжения в продольных связях верхней палубы и борта (ширстречного пояса) от перегибающего изгибающего момента на тихой воде (σ_{sw}), превышающих величину $65/\eta$, расчетная температура связей может быть откорректирована на величину $\Delta T_p = -10(\sigma_{sw}/65-1)$ °C.

1.2.3.6 Расчетная температура конструкций, расположенных внутри охлаждаемых помещений, должна приниматься равной температуре в охлаждаемом помещении.

Расчетная температура конструкций, ограничивающих охлаждаемые помещения, должна приниматься равной:

температуре охлаждаемого помещения при отсутствии изоляции со стороны охлаждаемого помещения;

температуре в помещении с неизолированной стороны при наличии изоляции со стороны охлаждаемого помещения и отсутствии ее с другой стороны;

средней температуре в соседних помещениях при наличии изоляции с обеих сторон.

1.2.3.7 Элементы конструкций корпуса в зависимости от уровня напряженности, наличия значительной концентрации напряжений, сложности оформления и изготовления узлов, а также предполагаемых последствий их разрушения для безопасности судна в целом подразделяются на три группы связей согласно табл. 1.2.3.7.

[1] При эксплуатации с заходом в устья северных рек величина T_A не должна превышать -50°C.

Таблица 1.2.3.7

№ п/п	Связи корпуса	Группа связей	
		в средней части судна	вне средней части судна
1	Ширстрек, палубный стрингер расчетной палубы[1]	III	II (I вне района 0,6*L*)
2	Скуловой пояс[2,3]	III	II (I вне района 0,6*L*)
3	Поясья настила расчетной палубы, примыкающие к продольным переборкам[4], поясья настила расчетной палубы в углах грузовых люков, в том числе нижних палуб в охлаждаемых помещениях[5]	III	II (I вне района 0,6*L*)
4	Непрерывные продольные комингсы[6]	III	II (I вне района 0,6*L*)
5	Переходные участки окончания продольных стенок надстроек (см. рис. 2.12.5.3)	III	II (I вне района 0,6*L*)
6	Прочие поясья расчетной палубы, за исключением поясьев между поперечными кромками вырезов люков	II	I
7	Продольные балки расчетной палубы, верхних поясьев продольных переборок, ширстрека, продольных стенок бортовых палубных цистерн	II	I
8	Поясья обшивки днища, в том числе горизонтальный киль и настил второго дна	II	I
9	Верхние поясья продольных переборок и бортовых подпалубных цистерн		I
10	Разрезные продольные комингсы грузовых люков расчетной палубы	II	I
11	Наружные продольные связи, обшивка и набор длинных надстроек и обшивка продольных стенок коротких надстроек и рубок (первый ярус)	II	I
12	Обшивка борта в углах вырезов для грузовых портов[7]	II	I
13	Обшивка и набор (сварные балки) в районе I ледовых усилений (см. рис. 3.10.1.3.2 и 3.10.1.3.3); сварные листовые штевни:		
	.1 судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4, ЛУ3, ЛУ2, ЛУ1**	I	I
	.2 судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ9, ЛУ8, ЛУ7, ЛУ6, ЛУ5** и ледоколов всех категорий	II	II
14	Набор из катаного профиля:		
	.1 судов с ледовыми усилениями всех категорий, а также ледоколов категории **ЛЛ6**	I	I
	.2 ледоколов категорий **ЛЛ9, ЛЛ8** и **ЛЛ7**	II	II

[1]В средней части судов длиной более 250 м применяется категория стали не ниже E или EH.

[2]Для судов длиной 150 м и менее по всей длине предусматривается группа связей II, если по всей ширине судна имеется двойное дно.

[3]Для судов длиной более 250 м применяется категория стали не ниже D или DH.

[4]Для судов шириной более 70 м по крайней мере три примыкающих к продольной переборке пояса настила относятся к группе связей III.

[5]Границы районов связей, относящихся к данной группе, соответствуют рис. 1.2.3.7, *в*.

[6]Применяется категория стали не ниже D или DH. Границы районов связей, относящихся к данной группе, соответствуют рис. 1.2.3.7, *а, б*.

[7]Следует относить к группе связей II по всей длине судна.

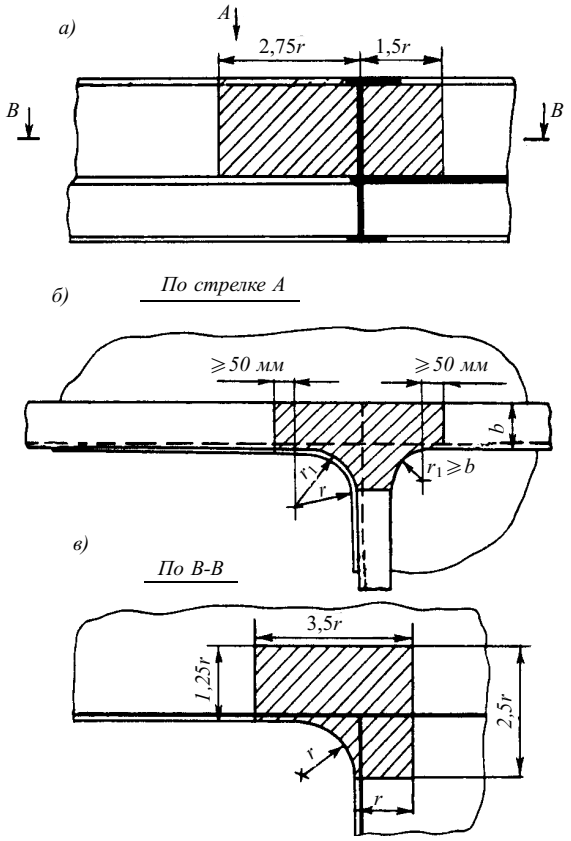


Рис. 1.2.3.7. Границы районов связей, относящихся к группе III, в углах грузовых люков (заштрихованы)

1.2.3.8 Не упомянутые в табл.1.2.3.7 элементы корпусных конструкций, размеры которых регламентируются настоящей частью Правил, следует относить к группе I.

1.2.3.9 Для конструкций с высоким уровнем концентрации напряжений, подверженных динамическим нагрузкам (в частности, при швартовке судов в море) или находящихся в условиях сложного напряженного состояния, может быть потребовано применение стали категории D или E. Сталь категории A не допускается.

1.2.3.10 В средней части судна ширина поясьев группы связей III или выполненных из сталей категорий E или EH должна быть не менее $800+5L$ мм, но может не превышать 1800 мм

1.2.3.11 Для судов длиной менее 40 м по всей длине судна может применяться сталь, предписываемая для групп связей согласно табл. 1.2.3.7 для района вне средней части судна.

1.2.4 Алюминиевые сплавы.

1.2.4.1 Настоящей частью Правил предусматривается применение алюминиевых сплавов:

при $12 < L \leqslant 40$ м — для корпуса, надстроек и рубок;

при $L > 40$ м — для надстроек и рубок.

1.3 РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ

1.3.1 Общие положения.

1.3.1.1 В настоящей главе приведены основные формулы для определения расчетных нагрузок, связанных с воздействием моря на корпус судна, и ускорений судна при качке, а также нагрузок от воздействия сухих и жидких грузов.

1.3.1.2 Нагрузки от ударов волн в носовую часть днища и развал бортов, от воздействия колесной техники, тяжеловесов и аварийные нагрузки приводятся в главах, относящихся к соответствующим конструкциям.

1.3.1.3 Правила определения значения и точки приложения расчетной нагрузки приводятся в главах, относящихся к конкретным конструкциям. Если подобные указания отсутствуют, нагрузка принимается на нижней кромке пластины, на середине расчетного пролета балки или в центре площади, воспринимающей распределенное давление.

1.3.1.4 Основным параметром расчетных нагрузок и ускорений, воспринимаемых корпусом судна со стороны моря, является волновой коэффициент c_w, определяемый в зависимости от длины судна:

$$c_w = 0{,}0856L \quad \text{при} \quad L \leqslant 90,$$
$$c_w = 10{,}75 - \left(\frac{300 - L}{100}\right)^{3/2} \quad \text{при} \quad 90 < L < 300,$$
$$c_w = 10{,}75 \quad \text{при} \quad 300 \leqslant L \leqslant 350. \qquad (1.3.1.4)$$

1.3.1.5 Для судов ограниченного района плавания волновой коэффициент c_w должен быть умножен на редукционный коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

Таблица 1.3.1.5

Район плавания	φ_r
I	1
II	$1{,}25 - 0{,}25L \cdot 10^{-2} \leqslant 1$
II СП	$1{,}0 - 0{,}20L \cdot 10^{-2}$
III СП	$0{,}86 - 0{,}18L \cdot 10^{-2}$
III	$0{,}75 - 0{,}18L \cdot 10^{-2}$

1.3.2 Внешние нагрузки на корпус судна со стороны моря.

1.3.2.1 Расчетное давление p, кПа, действующее на корпус судна со стороны моря, определяется по формулам:

для точек приложения нагрузок, расположенных ниже летней грузовой ватерлинии,

$$p = p_{st} + p_w, \qquad (1.3.2.1\text{-}1)$$

для точек приложения нагрузок, расположенных выше летней грузовой ватерлинии,

$$p = p_w, \qquad (1.3.2.1\text{-}2)$$

где p_{st} — статическое давление, кПа, определяемое по формуле
$p_{st} = 10z_i$;
z_i — отстояние точки приложения нагрузки от летней грузовой ватерлинии, м;
p_w — см.1.3.2.2.

1.3.2.2 Расчетное давление, обусловленное перемещениями корпуса относительно профиля волны, p_w, кПа, определяется по формулам:

для точек приложения нагрузок, расположенных ниже летней грузовой ватерлинии,

$$p_w = p_{w_0} - 1{,}5c_w z_i/d, \qquad (1.3.2.2\text{-}1)$$

для точек приложения нагрузок, расположенных выше летней грузовой ватерлинии,

$$p_w = p_{w_0} - 7{,}5a_x z_i, \qquad (1.3.2.2\text{-}2)$$

где $p_{w_0} = 5c_w a_v a_x$;
c_w — см.1.3.1.4 и 1.3.1.5;
$a_v = 0{,}8v_0(L/10^3 + 0{,}4)/\sqrt{L} + 1{,}5$;
$a_x = k_x(1 - 2x_1/L) \geqslant 0{,}267$;
k_x — коэффициент, равный 0,8 и 0,5 для поперечных сечений в нос и корму от миделя соответственно;
x_1 — отстояние рассматриваемого поперечного сечения от ближайшего (носового или кормового) перпендикуляра, м;
z_i — см.1.3.2.1.

В любом случае произведение $a_v\, a_x$ должно приниматься не менее 0,6.

Распределение нагрузки p_w по контуру поперечного сечения судна показано на рис. 1.3.2.2.

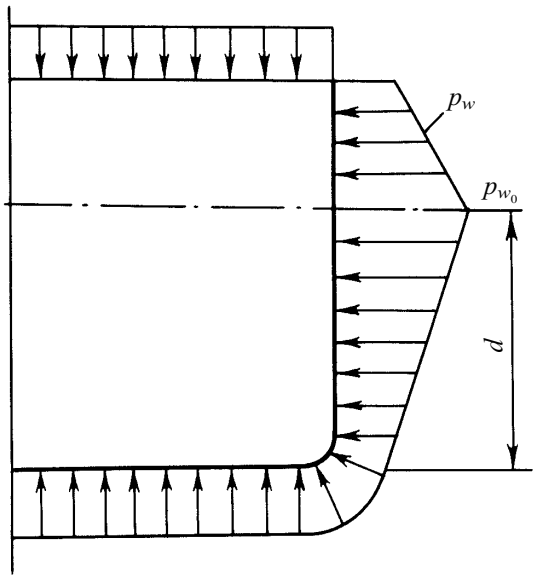


Рис. 1.3.2.2

1.3.3 Ускорение судна при качке.

1.3.3.1 Расчетное ускорение a, м/с^2, при качке судна на волнении определяется по формуле

$$a = \sqrt{a_c^2 + a_к^2 + 0{,}4a_б^2}, \qquad (1.3.3.1\text{-}1)$$

где a_c — проекция ускорения центра тяжести судна на соответствующее направление;
$a_к$, $a_б$ — проекции ускорения в рассматриваемой точке от килевой и бортовой качки на соответствующие направления.

Проекции ускорения для рассматриваемой точки на вертикальное (индекс z), горизонтально-поперечное (индекс y) и горизонтально-продольное направления (индекс x) определяются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} a_{cx} &= 0{,}1(100/L)^{1/3} g\varphi_r; \\ a_{cy} &= 0{,}2(100/L)^{1/3} g\varphi_r; \\ a_{cz} &= 0{,}2(100/L)^{1/3} g\varphi_r; \\ a_{кx} &= (2\pi/T_к)^2 \psi z_0; \\ a_{кy} &= 0 \\ a_{кz} &= (2\pi/T_к)^2 \psi x_0; \\ a_{бx} &= 0; \\ a_{бy} &= (2\pi/T_б)^2 \theta z_0; \\ a_{бz} &= (2\pi/T_б)^2 \theta y_0; \end{aligned} \qquad (1.3.3.1\text{-}2)$$

где φ_r — см. табл.1.3.1.5 (φ_r = 1 — для судов неограниченного района плавания);
$T_к$ и $T_б$ — периоды килевой и бортовой качки, с, определяемые по формулам:

$$T_к = \frac{0{,}8\sqrt{L}}{1+0{,}4\,\frac{v_0}{\sqrt{L}}\left(\frac{L}{10^3}+0{,}4\right)};$$

$$T_б = cB/\sqrt{h}, \qquad (1.3.3.1\text{-}3)$$

где c — числовой коэффициент, определяемый по данным близкого по типу судна. В первом приближении c = 0,8;
h — метацентрическая высота для наиболее неблагоприятных условий эксплуатации; для судна в полном грузу, если нет более точных данных, $h \approx 0{,}07B$.

Для наливного судна в балласте $T_б$ в первом приближении можно определить по формуле

$$T_б \approx 3\sqrt[3]{B};$$

ψ — расчетный угол дифферента, рад, определяемый по формуле

$$\psi = \varphi\,\frac{0{,}23}{1+L\cdot 10^{-2}}, \qquad (1.3.3.1\text{-}4)$$

φ — см. табл.1.4.4.3 (φ = 1 для судов неограниченного района плавания).
θ — расчетный угол крена, рад, определяемый по формуле

$$\theta = \varphi_r\,\frac{0{,}6}{1+0{,}5L\cdot 10^{-2}}; \qquad (1.3.3.1\text{-}5)$$

x_0 — отстояние рассматриваемой точки от поперечной плоскости, проходящей через центр тяжести судна, м;
y_0, z_0 — отстояние рассматриваемой точки от диаметральной плоскости и от горизонтальной плоскости, проходящей через центр тяжести судна, соответственно, м.

При $L \leqslant 40$ м в формулах (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5) принимается L = 40 м.

Суммарное ускорение в вертикальном направлении a_z, м/с^2, от всех видов качки может определяться по формуле:

$$a_z = g\,\frac{0{,}9}{\sqrt[3]{L}}(1+k_a), \qquad (1.3.3.1\text{-}6)$$

где $k_a = 1{,}6(1-2{,}5\,x_1/L) \geqslant 0$ в носовой части судна,
$k_a = 0{,}5(1-3{,}33x_1/L) \geqslant 0$ в кормовой части судна;
x_1 — см. 1.3.2.2.
При $L < 80$ м в формуле (1.3.3.1-6) принимается L = 80 м.

1.3.4 Нагрузки от перевозимого груза, топлива и балласта.

1.3.4.1 Расчетное давление $p_г$, кПа, на перекрытия грузовых палуб, платформ, двойного дна от штучного груза определяется с учетом сил инерции по формуле

$$p_г = h\rho_г g(1+a_z/g), \qquad (1.3.4.1)$$

но не менее 20 кПа,

где h — расчетная высота укладки груза, м;
$\rho_г$ — плотность груза, т/м^3;
a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1.

1.3.4.2 Расчетное давление на конструкции, ограничивающие отсеки, предназначенные для перевозки жидких грузов и балласта на наливных судах, балластные цистерны сухогрузных судов, а также цистерны для балласта и топлива определяется в зависимости от их размеров, степени заполнения и высоты воздушной трубы. Под отсеком понимается танк или часть танка, заключенная между эффективными переборками. Эффективными переборками считаются как непроницаемые переборки, так и отбойные с общей площадью вырезов не более 10 % площади переборки.

.1 Расчетное давление $p_г$, кПа, на конструкции полностью заполненных отсеков определяется по следующим формулам:

$$p_г = \rho_г g(1+a_z/g)z_i, \qquad (1.3.4.2\text{-}1)$$
$$p_г = \rho_г g(z_i + b\theta), \qquad (1.3.4.2\text{-}2)$$
$$p_г = \rho_г g(z_i + L\psi), \qquad (1.3.4.2\text{-}3)$$
$$p_г = 0{,}75\rho_г g(z_i + \Delta z), \qquad (1.3.4.2\text{-}4)$$
$$p_г = \rho_г g z_i + p_к \qquad (1.3.4.2\text{-}5)$$

в зависимости от того, что больше,

где $\rho_г$ — плотность груза, балласта или топлива, т/м^3, в зависимости от того, что применимо;
a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1;
z_i — отстояние рассматриваемой связи от уровня палубы (крыши цистерны), измеренное в диаметральной плоскости, м;
θ и ψ — см. формулы (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5);
Δz — высота воздушной трубы над палубой (крышей цистерны), м, но не менее 1,5 м для балластных цистерн сухогрузных судов и цистерн пресной воды, 2,5 м для танков наливных судов и цистерн топлива и

масла; минимальные ограничения значения Δz не устанавливаются для малых расширительных и масляных цистерн вместимостью менее 3 м^3;

$p_к$ — давление, кПа, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен, но не менее 15 кПа для балластных цистерн сухогрузных судов и цистерн пресной воды, 25 кПа для танков наливных судов и цистерн топлива и масла; минимальные ограничения значения $p_к$ не устанавливаются для малых расширительных и масляных цистерн вместимостью менее 3 м^3;

l и b — длина и ширина отсека, измеренные на середине его высоты, м; если величина l и/или b по высоте отсека изменяется скачкообразно, измерение l и/или b выполняется посередине высоты каждой из частей отсека, где l и b изменяются незначительно; соответственно формуле (1.3.4.2-2) и (1.3.4.2-3) используются для каждого измеренного значения l и b.

.2 Если по условиям эксплуатации предусмотрено частичное заполнение отсека при длине отсека $l \leqslant 0{,}13L$ и ширине отсека $b \leqslant 0{,}6B$, расчетное давление для указанных ниже конструкций $p_г$, кПа, должно быть не менее:

для борта, продольных переборок и примыкающей к ним крыши отсека на участках $0{,}25b$ от линии пересечения крыши отсека и борта или продольной переборки

$$p_г = \rho_г(5 - B/100)b. \qquad (1.3.4.2\text{-}6)$$

для поперечных переборок и примыкающей к ним крыши отсека на участках $0{,}25l$ от линии пересечения крыши отсека и поперечной переборки

$$p_г = \rho_г(4 - L/200)l. \qquad (1.3.4.2\text{-}7)$$

l и b измеряются на уровне свободной поверхности жидкости.

Для отсеков, имеющих $l > 0{,}13L$ и/или $b > 0{,}6B$, расчетное давление при частичном заполнении определяется по специальной методике, одобренной Регистром.

1.3.4.3 Расчетное давление $p_г$, кПа, на конструкции, ограничивающие трюм для навалочного груза, определяется по формуле

$$p_г = \rho_г g k_г (1 + a_z/g) z_i \,, \qquad (1.3.4.3)$$

но не менее 20 кПа,

где $\rho_г$ — см. 1.3.4.1;

$k_г = \sin^2\alpha\, tg^2(45^\circ - \varphi_{в.т}/2) + \cos^2\alpha,$

или

$k_г = \cos\alpha$

в зависимости от того, что больше;

α — угол наклона стенки к основной плоскости, град.;

$\varphi_{в.т}$ — угол внутреннего трения навалочного груза, град.;

a_z — расчетное ускорение в вертикальном направлении согласно 1.3.3.1;

z_i — отстояние по вертикали точки приложения нагрузки от уровня свободной поверхности груза, м.

Давление на второе дно определяется по формуле (1.3.4.3) при $k_г = 1$.

1.3.4.4 Расчетное давление от штучного груза, действующее на конструкции в горизонтальной плоскости, определяется с учетом сил инерции. В формуле (1.3.3.1-1) ускорение в горизонтально-поперечном направлении определяется по формуле

$$a_y = \sqrt{a_{cy}^2 + (a_{бy} + g\sin\theta)^2} \,,$$

а в горизонтально-продольном — по формуле

$$a_x = \sqrt{a_{cx}^2 + (a_{кx} + g\sin\psi)^2} \,,$$

где θ, ψ — см. формулы (1.3.3.1-4) и (1.3.3.1-5).

1.4 ПРОДОЛЬНАЯ ПРОЧНОСТЬ

1.4.1 Основные положения и определения.

1.4.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более и ограниченных районов плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более, имеющие соотношения главных размерений, указанные в 1.1.1.1 настоящей части.

Суда с широким раскрытием палубы и суда технического флота должны дополнительно отвечать требованиям 3.1 и 3.6 настоящей части.

1.4.1.2 Специальному рассмотрению Регистра подлежат суда, имеющие:

.1 соотношение главных размерений

$L/B \leqslant 5$;

$B/D \geqslant 2{,}5$ (для судов ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III отношение B/D определяется в соответствии с табл. 1.1.1.1);

.2 коэффициент общей полноты $c_b < 0{,}6$;

.3 спецификационную скорость v_0, превышающую скорость v, уз, которая определяется по формуле

$$v = k\sqrt{L} \,,$$

где $k = 2{,}2$ при $L \leqslant 100$ м;

$k = 2{,}2 - 0{,}25(L - 100)/100$ при $L > 100$.

Кроме того, специальному рассмотрению подлежат суда, перевозящие грузы при высокой температуре, и суда необычной конструкции и/или назначения.

1.4.1.3 Расчетные нагрузки, определяющие продольную прочность судна, включают изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы и, кроме того, для судов с большим развалом бортов — изгибающие моменты, обусловленные ударом волн в развал бортов.

Расчетные волновые и ударные нагрузки могут определяться как по формулам, приведенным в Правилах, так и по одобренной методике с учетом качки на волнении, долговременного распределения волновых режимов и района плавания.

1.4.1.4 Перерезывающие силы, направленные вниз, считаются положительными, а вверх — отрицательными. Изгибающие моменты, вызывающие перегиб корпуса, считаются положительными, а вызывающие прогиб корпуса, — отрицательными.

Интегрирование поперечных нагрузок для определения перерезывающих сил и изгибающих моментов на тихой воде производится от кормового конца длины судна в направлении носа, при этом поперечные нагрузки, направленные вниз, считаются положительными.

Правило знаков для перерезывающих сил и изгибающих моментов показано на рис. 1.4.1.4.

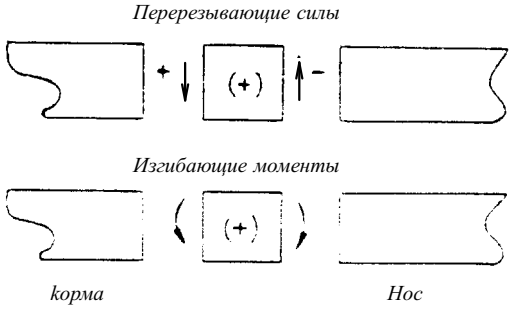


Рис. 1.4.1.4

1.4.2 Обозначения.

L_1 — длина рассматриваемого отсека, м;

B_1 — ширина рассматриваемого отсека, м;

A_F — разность между площадями горизонтальной проекции верхней палубы (включая палубу бака) и летней грузовой ватерлинии на участке до $0{,}2L$ в корму от носового перпендикуляра, м^2;

z_F — расстояние по вертикали между летней грузовой ватерлинией и верхней палубой (с учетом палубы бака), измеренное на носовом перпендикуляре, м;

I — фактический момент инерции рассматриваемого поперечного сечения корпуса относительно горизонтальной оси, см^4;

S — фактический статический момент части рассматриваемого поперечного сечения, лежащей выше или ниже уровня, для которого определяется толщина стенки, относительно нейтральной оси, см^3;

x — отстояние рассматриваемого поперечного сечения корпуса от кормового перпендикуляра, м.

1.4.3 Изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде.

1.4.3.1 Изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде должны рассчитываться для всех реально возможных в эксплуатации случаев распределения весовой нагрузки по длине судна, включая состояние загрузки судна в полном грузу и балласте, в начале и в конце рейса.

Как правило, при определении размеров конструктивных элементов набора корпуса судна должны быть рассмотрены следующие варианты загрузки:

.1 Для сухогрузных судов, судов с широким раскрытием палубы, накатных судов, рефрижераторных судов, судов для навалочных грузов и рудовозов:

равномерная загрузка при максимальной осадке;

балластное состояние;

специальные случаи: загрузка контейнерами или легким грузом при осадке меньше максимальной, тяжелые грузы, наличие пустых трюмов или неравномерная загрузка, наличие палубного груза и т.п. (что применимо);

специальная загрузка для коротких рейсов, если предусмотрено;

временные состояния загрузки в процессе погрузки и выгрузки;

состояние загрузки при постановке судна в док.

.2 Для наливных судов:

равномерная загрузка (исключая сухие отсеки и танки чистого балласта);

частичная загрузка и балластное состояние как в начале, так и в конце рейса;

предусмотренные варианты неравномерной загрузки;

состояния загрузки в середине рейса, существенно отличающиеся от балластного, возникающие в процессе мойки танков либо подобных операций;

временные состояния загрузки, возникающие во время приема/откачки груза;

состояние загрузки при постановке судна в док.

.3 Для комбинированных судов:

состояния загрузки, оговоренные для сухогрузных и наливных судов.

В случае использования частично заполненных цистерн для балласта в балластном состоянии судна должны быть рассмотрены все промежуточные случаи заполнения упомянутых цистерн от порожнего до полного заполнения.

1.4.3.2 В результате рассмотрения реально возможных в эксплуатации случаев загрузки судна на тихой воде для любого сечения по длине судна должны быть определены:

наибольшие абсолютные значения изгибающего момента M_{sw} при прогибе и перегибе судна;

наибольшее абсолютное значение перерезывающей силы N_{sw}.

Величины M_{sw} и N_{sw} принимаются в дальнейшем в качестве расчетных для данного сечения.

1.4.3.3 Для судов, не имеющих продольных переборок, при их неравномерной загрузке, когда чередуются загруженные и незагруженные грузовые помещения, эпюра перерезывающих сил на тихой

воде может быть откорректирована уменьшением ее ординат на поперечных переборках на величину, равную сумме реакций продольных связей днища на этих переборках при его собственном изгибе (рис. 1.4.3.3).

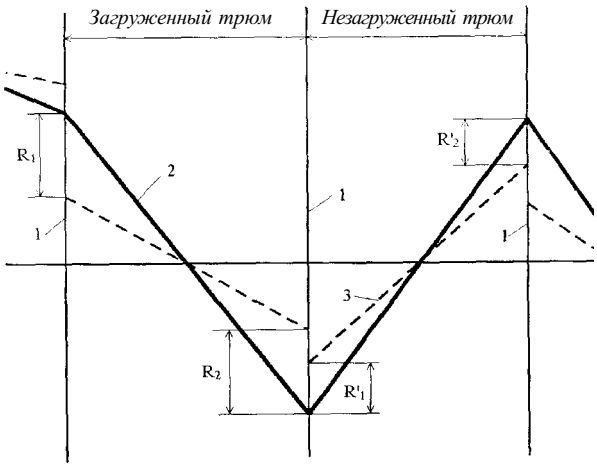


Рис. 1.4.3.3
Схема корректировки эпюры перерезывающих сил:
1 — поперечная переборка; 2 — некорректированная эпюра;
3 — корректированная эпюра;
R_1 и R_2 — сумма реакций продольных связей днища загруженного трюма на кормовой и носовой переборке соответственно; R'_1 и R'_2 — то же для незагруженного трюма.

Реакции продольных связей днища на поперечных переборках должны быть определены из расчета днищевого перекрытия согласно 3.3.4.1. При этом в расчетных нагрузках не должны учитываться волновые нагрузки по 1.3.2.2, углы крена, дифферента и ускорения при качке по 1.3.3.1.

1.4.3.4 Если предусмотрены состояния загрузки судна, приводящие к регулярному изменению знака изгибающего момента на тихой воде (в полном грузу и балласте, в прямом и обратном рейсах), в сечении с максимальным размахом изгибающего момента (рис.1.4.3.4) должны быть определены его составляющие для их учета согласно 1.4.6.3.

1.4.4 Волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы.

1.4.4.1 Волновой изгибающий момент M_w, кН/м, действующий в вертикальной плоскости, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формулам:

вызывающий перегиб судна

$$M_w = 190 c_w B L^2 C_b \alpha \cdot 10^{-3}\ , \qquad (1.4.4.1\text{-}1)$$

вызывающий прогиб судна

$$M_w = -110 c_w B L^2 (C_b+0{,}7) \alpha \cdot 10^{-3}\ , \qquad (1.4.4.1\text{-}2)$$

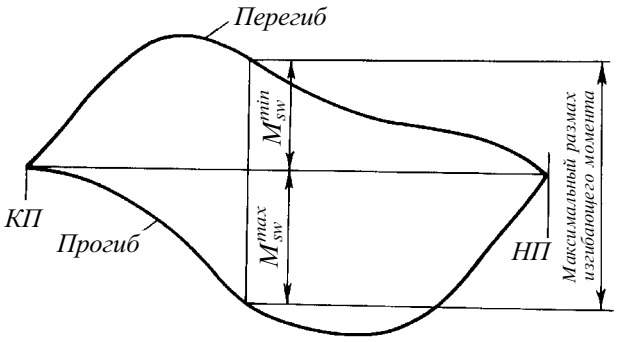


Рис. 1.4.3.4

где c_w — см.1.3.1.4;
α — коэффициент, определяемый по табл.1.4.4.1 или рис.1.4.4.1;
C_b — см.1.1.3, но не менее 0,6.

Таблица 1.4.4.1

Положение сечения по длине судна	α
$x/L<0{,}4$	$2{,}5x/L$
$0{,}4 \leqslant x/L \leqslant 0{,}65$	1
$x/L>0{,}65$	$(1 - x/L)/0{,}35$

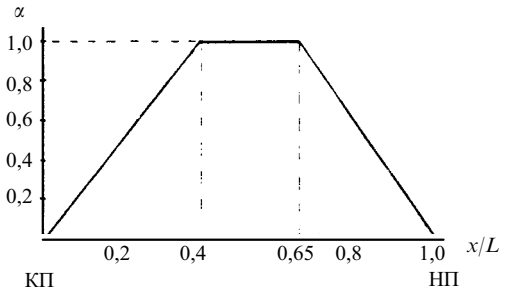


Рис. 1.4.4.1

1.4.4.2 Волновая перерезывающая сила N_w, кН, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формулам:

положительная

$$N_w = 30 c_w B L (C_b+0{,}7) f_1 \cdot 10^{-2}\ ; \qquad (1.4.4.2\text{-}1)$$

отрицательная

$$N_w = -30 c_w B L (C_b+0{,}7) f_2 \cdot 10^{-2}\ , \qquad (1.4.4.2\text{-}2)$$

c_w — см.1.3.1.4;
C_b — см.1.1.3, но не менее 0,6;
f_1 и f_2 — коэффициенты, определяемые по табл.1.4.4.2 или рис.1.4.4.2-1 и 1.4.4.2-2.

1.4.4.3 Для судов ограниченного района плавания волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы, вычисляемые согласно 1.4.4.1 и 1.4.4.2,

Таблица 1.4.4.2

Положение сечения по длине судна	f_1	f_2
$0 \leqslant x/L < 0{,}2$	$7{,}945 f_0 x/L$	$4{,}6 x/L$
$0{,}2 \leqslant x/L \leqslant 0{,}3$	$1{,}59 f_0$	0,92
$0{,}3 < x/L < 0{,}4$	$1{,}59 f_0 - (15{,}9 f_0 - 7) \times (x/L - 0{,}3)$	$0{,}92 - 2{,}2(x/L - 0{,}3)$
$0{,}4 \leqslant x/L \leqslant 0{,}6$	0,7	0,7
$0{,}6 < x/L < 0{,}7$	$0{,}7 + 3(x/L - 0{,}6)$	$0{,}7 + (17{,}3 f_0 - 7) \times (x/L - 0{,}6)$
$0{,}7 \leqslant x/L \leqslant 0{,}85$	1,0	$1{,}73 f_0$
$0{,}85 < x/L \leqslant 1{,}0$	$1 - 6{,}67(x/L - 0{,}85)$	$f_0[1{,}73 - 11{,}53(x/L - 0{,}85)]$
$f_0 = \frac{C_b}{C_b + 0{,}7}$		

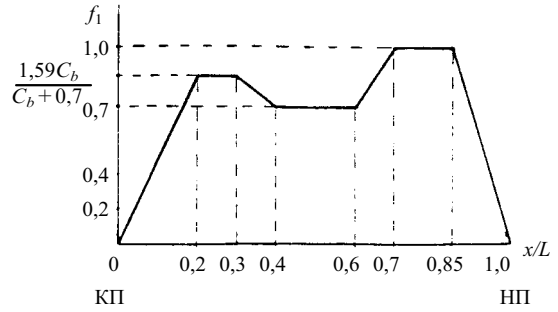


Рис. 1.4.4.2-1

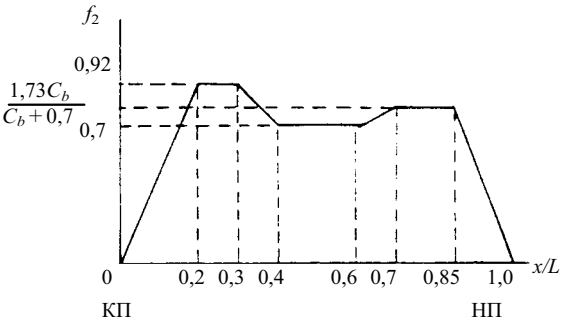


Рис. 1.4.4.2-2

должны быть умножены на редукционный коэффициент φ, определяемый по табл. 1.4.4.3, а также на коэффициенты ϕ и v, определяемые по следующим формулам:

$$\phi = (1 + \rho_n f \cdot 10^{-2}); \qquad (1.4.4.3\text{-}1)$$

$$v = \frac{1}{1+\Delta}, \qquad (1.4.4.3\text{-}2)$$

где $\rho_n = \alpha^2(0{,}5 + 2{,}5 \sin\beta_0) \geqslant \alpha$ — при обычных обводах носовой оконечности (без бульба);

$\rho_n = \alpha^2(1+\alpha^2) \geqslant 1$ — при бульбовой форме носовой оконечности;

α — коэффициент полноты летней грузовой ватерлинии;

β_0 — угол между касательной к шпангоуту и вертикалью на уровне летней грузовой ватерлинии в сечении, расположенном на расстоянии $0{,}4(1 - C_b)L \leqslant 0{,}1L$ от носового перпендикуляра, град.;

$$f = \left\{\frac{Lv_0}{430 D_1 \eta\varphi}\left[\frac{2{,}5}{\varphi^{0,3}} + 1{,}5\left(\frac{L}{100}\right)^2\right]\right\}^{1,5}\left(\frac{L}{100}\right)^{0,75};$$

$D_1 = D + h_к$;

$h_к$ — высота непрерывных продольных комингсов грузовых люков, м (при их отсутствии $h_к = 0$);

$$\Delta = 0{,}045(\alpha - 0{,}25)^2 \frac{L}{20 D_1 \eta\varphi} \cdot \frac{L}{100}.$$

Приведенные выше требования распространяются на суда ограниченного района плавания длиной от 60 до 150 м. Применение этих требований к судам иной длины является предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 1.4.4.3

Район плавания	φ
I	$1{,}1 - 0{,}23L \cdot 10^{-2} \leqslant 1$
II	$1{,}0 - 0{,}25L \cdot 10^{-2}$
II СП	$0{,}94 - 0{,}26L \cdot 10^{-2}$
III СП	$0{,}71 - 0{,}22L \cdot 10^{-2}$
III	$0{,}60 - 0{,}20L \cdot 10^{-2}$

1.4.5 Изгибающие моменты при ударе волн в развал бортов.

1.4.5.1 Изгибающие моменты при ударе волн в развал бортов определяются только для судов длиной от 100 до 200 м, у которых выполняется соотношение $A_F/Lz_F \geqslant 0{,}1$.

1.4.5.2 Изгибающий момент при ударе волн в развал бортов, вызывающий прогиб судна, M_F, кН·м, в рассматриваемом поперечном сечении определяется по формуле

$$M_F = -k_F c_w B L^2 (C_b + 0{,}7)\alpha_F 10^{-3}, \qquad (1.4.5.2)$$

где $k_F = 7(1 + 1{,}25 v_0/\sqrt{L}) c_1 c_2$, но не более 23;

$c_1 = (L - 100)/30$ при $100 \leqslant L < 130$ м;

$c_1 = 1$ при $130 \leqslant L < 170$;

$c_1 = 1 - (L - 170)/30$ при $170 \leqslant L \leqslant 200$ м;

$c_2 = 5A_F/Lz_F - 0{,}5$ при $0{,}1 \leqslant A_F/Lz_F \leqslant 0{,}3$;

$c_2 = A_F/Lz_F + 0{,}7$ при $0{,}3 < A_F/Lz_F < 0{,}4$;

$c_2 = 1{,}1$ при $A_F/Lz_F \geqslant 0{,}4$;

c_w — см.1.3.1.4;

α_F — коэффициент, определяемый по табл. 1.4.5.2 или рис. 1.4.5.2.

Таблица 1.4.5.2

Положение сечения по длине судна	α_F
$x/L \leqslant 0{,}15$	$0{,}667 x/L$
$0{,}15 < x/L < 0{,}45$	$0{,}1 + 3(x/L - 0{,}15)$
$0{,}45 \leqslant x/L \leqslant 0{,}75$	1
$x/L > 0{,}75$	$1 - 4(x/L - 0{,}75)$

1.4.5.3 Для судов ограниченного района плавания изгибающий момент при ударе волн в развал бортов

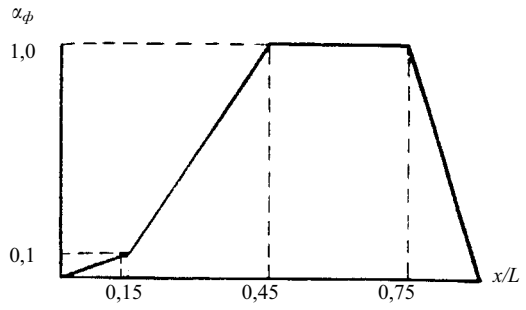


Рис. 1.4.5.2

M_F, вычисленный согласно 1.4.5.2, должен быть умножен на редукционный коэффициент φ, определяемый по табл.1.4.4.3. Для судов ограниченных районов плавания III СП и III $M_F = 0$.

1.4.6 Момент сопротивления и момент инерции поперечного сечения корпуса.

1.4.6.1 Настоящие требования регламентируют момент сопротивления и момент инерции поперечного сечения корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси.

1.4.6.2 Момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения корпуса (для палубы и днища) W, см^3, должен быть не менее:

$$W = \frac{M_T}{\sigma} \cdot 10^3 , \qquad (1.4.6.2)$$

где $M_T = |M_{sw}+M_w|$ — расчетный изгибающий момент, кН/м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов M_{sw} и M_w в данном сечении;

M_{sw} — см.1.4.3, кН.м;

M_w — см.1.4.4;

$\sigma = \frac{175}{\eta}$, МПа.

1.4.6.3 В случаях, предусмотренных 1.4.3.4, момент сопротивления W, определенный согласно 1.4.6.2, должен быть умножен на коэффициент m, определяемый по формуле

$$m = 1+\frac{M_{sw}^{min}}{10M_{sw}^{max}} \left(\frac{M_{sw}^{min} + M_{sw}^{max}}{0{,}076c_wBL^2(C_b+0{,}7)} - 1 \right) , \qquad (1.4.6.3)$$

но не менее 1,

где M_{sw}^{min}, M_{sw}^{max} — абсолютные величины перегибающего и прогибающего моментов в сечении с максимальным размахом, кН·м (см. рис.1.4.3.4).

1.4.6.4 Момент сопротивления W, см^3, рассматриваемого поперечного сечения корпуса судна, для которого учитывается изгибающий момент от удара волн в развал бортов (согласно 1.4.5), должен быть не менее:

$$W = \frac{M_T}{\sigma}/10^3 , \qquad (1.4.6.4)$$

где $M_T = |M_{sw}+M_w+M_F|$ — расчетный изгибающий момент, кН·м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов M_{sw}, M_w и M_F в данном сечении;

M_{sw} — наибольший прогибающий изгибающий момент на тихой воде в рассматриваемом сечении или наименьший перегибающий момент, если в данном сечении действуют только перегибающие моменты, кН· м;

M_w — волновой изгибающий момент, вызывающий прогиб судна (см.1.4.4);

M_F — см.1.4.5;

σ — см.1.4.6.2.

1.4.6.5 Момент сопротивления корпуса, определенный согласно 1.4.6.2 — 1.4.6.4 для наибольшего расчетного изгибающего момента, должен сохраняться постоянным в средней части судна (в пределах 0,4L). Однако, если максимум расчетного изгибающего момента находится вне пределов средней части судна, требование постоянства момента сопротивления распространяется по длине судна вплоть до сечения, в котором действует максимальный расчетный изгибающий момент.

Момент сопротивления должен плавно уменьшаться к оконечностям судна за пределами части судна, в которой он сохраняется постоянным.

1.4.6.6 Для судов с острыми обводами, не имеющих цилиндрической вставки, по согласованию с Регистром может быть допущено отступление от требований 1.4.6.5.

1.4.6.7 Во всех случаях момент сопротивления поперечного сечения корпуса в средней части судна (для палубы и днища), см^3, должен быть не менее:

$$W_{min} = c_wBL^2(C_b+0{,}7)\eta , \qquad (1.4.6.7\text{-}1)$$

где c_w — см. 1.3.1.4.

Для судов ограниченного района плавания минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса в средней части судна (для палубы и днища), см^3, должен быть не менее большей из величин W_{min1} или W_{min2}, определяемых по следующим формулам:

$$W_{min1} = \varphi W_{min}; \qquad (1.4.6.7\text{-}2)$$

$$W_{min2} = 0{,}95\phi v\varphi W_{min}, \qquad (1.4.6.7\text{-}3)$$

где φ — см. табл. 1.4.4.3;

ϕ — см. формулу (1.4.4.3-1);

v — см. формулу (1.4.4.3-2).

1.4.6.8 Размеры всех непрерывных продольных элементов корпуса, обеспечивающих требуемый в 1.4.6.7 момент сопротивления корпуса, должны сохраняться неизменными в пределах средней части судна. Однако в отдельных случаях с учетом типа судна, формы корпуса и возможных вариантов загрузки может быть допущено плавное

уменьшение размеров этих связей к концам средней части, принимая во внимание, что указанное уменьшение не приведет к ограничениям при выполнении погрузо-разгрузочных операций.

1.4.6.9 Момент инерции поперечного сечения корпуса I, см^4, в средней части судна должен быть не менее:

$$I_{min} = 3c_w BL^3(C_b+0{,}7) , \qquad (1.4.6.9)$$

где c_w — см.1.3.1.4.

Для судов ограниченного района плавания I_{min} должен быть умножен на редукционный коэффициент φ_0, определяемый по формуле

$$\varphi_0 = \varphi\eta \frac{18}{(L/D)_{max}},$$

где φ — см.табл.1.4.4.3;
η — см.1.1.4.3;
$(L/D)_{max}$ — определяемое по табл.1.1.1.1 максимально допустимое значение L/D для рассматриваемого района плавания.

1.4.7 Толщина бортовой обшивки и обшивки непрерывных продольных переборок.

1.4.7.1 Толщина бортовой обшивки s, мм, в рассматриваемом сечении по длине судна и высоте борта при отсутствии продольных переборок должна быть не менее:

$$s = \frac{0{,}5(N_{sw}+N_w)}{\tau}\frac{S}{I}\cdot 10^2 , \qquad (1.4.7.1)$$

где N_{sw} — см.1.4.3.2, кН;
N_w — см.1.4.4.2 и 1.4.4.3;
$\tau = 110/\eta$, МПа.

1.4.7.2 Толщина бортовой обшивки s_s и толщина обшивки продольной переборки s_l, мм, в рассматриваемом сечении корпуса при наличии двух плоских продольных переборок должны быть не менее:

$$s_s = \frac{N_{sw}+N_w}{\tau}\frac{S}{I}\alpha_s\cdot 10^2 ; \qquad (1.4.7.2\text{-}1)$$

$$s_l = \frac{N_{sw}+N_w}{\tau}\frac{S}{I}\alpha_l\cdot 10^2 , \qquad (1.4.7.2\text{-}2)$$

где N_{sw}, N_w, τ — см.1.4.7.1;

$\alpha_s = 0{,}27$;
$\alpha_l = 0{,}23$.

1.4.7.3 При наличии одной или более двух непрерывных плоских продольных переборок, а также продольных переборок с горизонтальными гофрами необходимая толщина борта и этих связей должна определяться расчетом по методике, одобренной Регистром.

Соответствующий расчет может быть потребован также при двух непрерывных продольных переборках, если возможно существенно неравномерное распределение нагрузок по ширине судна.

1.4.8 Расчет фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса.

1.4.8.1 Момент сопротивления сечения корпуса определяется:

для расчетной палубы W_d — для точек теоретической палубной линии у борта (нижняя кромка палубного стрингера);

для днища W_b — для теоретической основной линии корпуса (верхняя кромка горизонтального киля).

Для судов с надпалубными непрерывными продольными связями, включая ящик и непрерывные продольные комингсы, W_d определяется делением момента инерции сечения корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси на величину $z_т$, определяемую по формуле

$$z_т = z(0{,}9+0{,}2y/B) ,$$

где z — расстояние от нейтральной оси до верхней кромки непрерывной надпалубной связи, учитываемой при определении W_d, м;
y — горизонтальное отстояние от диаметральной плоскости корпуса до верхней кромки непрерывной надпалубной связи, учитываемой при определении W_d, м.

При расчете $z_т$ принимаются такие z и y, которые приводят к максимальному значению $z_т$.

1.4.8.2 В расчете момента сопротивления сечения корпуса учитываются все непрерывные продольные связи, включая непрерывные продольные комингсы, и если конструкция предусматривает два ряда люков и более, участки палуб между ними (продольные межлюковые перемычки), при условии, что они эффективно поддерживаются продольными переборками, в том числе переборками подпалубных цистерн (вторыми бортами).

Площадь поперечного сечения длинных средних надстроек или рубок должна учитываться с редукционным коэффициентом, который, как и напряжения в корпусе судна и надстройке (рубке), определяется по методике, одобренной Регистром.

Непрерывные продольные комингсы судов с одинарными люками, расположенные не над указанными выше поддерживающими связями, могут учитываться при определении момента сопротивления сечения корпуса только на основании сответствующего расчета, выполненного по согласованной методике.

Площадь поперечного сечения продольных межлюковых перемычек (ПМП), не имеющих уступов по длине, включающих в себя настил палуб с продольным набором и продольные комингсы, не поддерживаемые продольными переборками, учитывается с редукционным коэффициентом ξ, определяемым по формуле

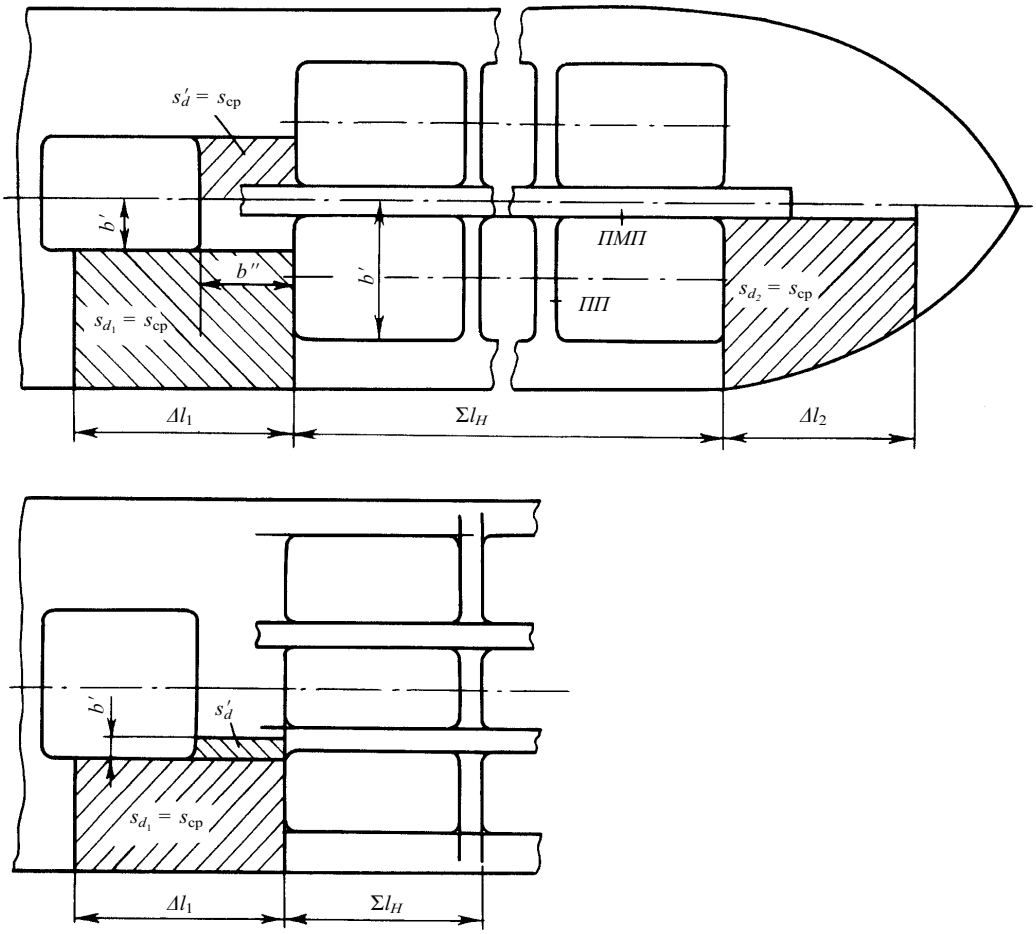


Рис. 1.4.8.2. Учет продольных межлюковых перемычек при определении момента сопротивления поперечного сечения корпуса

$$\xi = m + \frac{0{,}65+C_b}{3} \cdot \frac{L}{\Sigma l_x+\Delta l_1+\Delta l_2}, \qquad (1.4.8.2)$$

где $m = \begin{cases} — 0{,}10 \text{ при } n = 1, \\ — 0{,}12 \text{ при } n = 2; \end{cases}$

n — число ПМП по ширине судна;

Σl_H — суммарная длина ПМП, м;

Δl_1, Δl_2 — длина заделки ПМП в корме и в носу, м.

При соединении конца ПМП со сплошной палубой и/или продольной переборкой (рис. 1.4.8.2)

$$\Delta l_{1,2} = 4 f / B_{1,2}\, s_{d_{1,2}},$$

где f — площадь поперечного сечения одной ПМП, см^2;

$B_{1,2}$ — ширина судна в районе окончания ПМП, м;

$s_{d_{1,2}}$ — средняя толщина настила палубы на участке между продолжением ПМП и бортом вдоль длины заделки, мм.

Для ПМП, оканчивающихся на поперечной перемычке, при условии $10 b'' s'_d \geqslant nf$ и $b'' > b'$

$$\Delta l_{1,2} = 1{,}3n \frac{f}{10 s'_d} (b'/b''+1),$$

где s'_d — средняя толщина листов настила поперечной перемычки, мм;

b' — отстояние продольной кромки люкового выреза от плоскости симметрии ПМП, м;

b'' — длина поперечной перемычки, м.

1.4.8.3 Большие вырезы (длиной более 2,5 м и/или шириной более 1,2 м), а также вырезы в гребенчатом наборе должны исключаться из площадей сечений, учитываемых в расчете момента сопротивления сечения корпуса.

Меньшие по размерам вырезы (лазы, облегчающие вырезы, единичные вырезы для прохода сварных швов и т.п.) могут не учитываться, если выполняются следующие условия:

суммарная ширина вырезов и неэффективных участков (рис. 1.4.8.3) в одном поперечном сечении корпуса не превышает 0,06 (B — Σb) (где Σb — суммарная ширина вырезов) или уменьшает момент сопротивления корпуса не более чем на 3 %;

высота облегчающих вырезов, отверстий для протока воды и единичных вырезов в продольных элементах набора не превышает 25 % высоты стенки, а высота вырезов для прохода сварных швов не более 75 мм.

1.4.8.4 При использовании стали повышенной прочности продольные непрерывные связи, выполненные из этой стали, должны простираться в

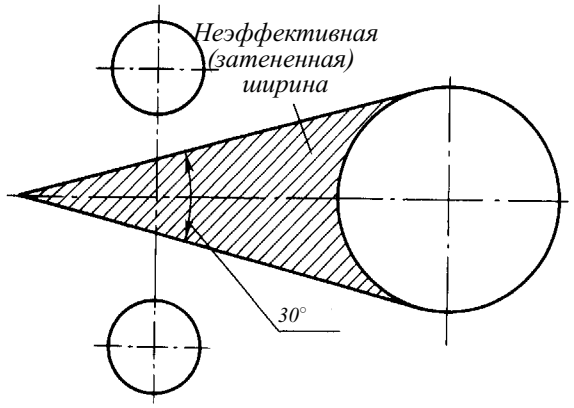


Рис. 1.4.8.3. Расчетное сечение

нос и в корму за пределы средней части судна настолько, чтобы момент сопротивления сечения корпуса в месте изменения предела текучести стали имел величину не менее требуемой в данном сечении для идентичного корпуса, выполненного из обычной стали.

1.4.8.5 Продольные непрерывные связи, отстоящие от горизонтальной нейтральной оси поперечного сечения корпуса далее чем на

$$\frac{z}{\eta}\frac{W_{\text{факт}}}{W_{\eta=1}},$$

должны быть выполнены из стали с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба (непрерывный продольный комингс) или днище.

Здесь z — отстояние расчетной палубы (верхнего пояска непрерывного продольного комингса) или днища от нейтральной оси, м;

η — коэффициент согласно табл.1.1.4.3 для связей остальной части поперечного сечения корпуса;

$W_{\text{факт}}$, $W_{\eta=1}$ — фактический и требуемый при $\eta = 1$ моменты сопротивления для палубы (непрерывного продольного комингса) или днища соответственно.

1.4.9 Контроль прочности при загрузке судна.

1.4.9.1 К средствам контроля прочности при загрузке судна относятся Инструкция по загрузке и прибор контроля загрузки, с помощью которых можно определить, что изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, а также скручивающие и поперечные нагрузки при любом состоянии загрузки судна не превышают допускаемых значений.

1.4.9.2 Применительно к обеспечению средствами контроля прочности при загрузке суда подразделяются на две категории:

Суда категории I:

Суда с широким раскрытием палубы, для которых должны учитываться суммарные напряжения от вертикального и горизонтального изгиба корпуса, а также от скручивающих и поперечных нагрузок.

Суда, на которых возможна неравномерная загрузка, т.е. груз и/или балласт могут быть распределены неравномерно. Суда длиной менее 120 м, при проектировании которых учитывается неравномерность распределения груза или балласта, относятся к судам категории II.

Химовозы и газовозы.

Суда категории II:

Суда, общее расположение которых допускает лишь незначительные изменения в распределении груза и балласта; суда, эксплуатирующиеся на определенных и регулярных грузовых линиях, для которых Инструкция по загрузке дает всю необходимую информацию; и, кроме того, суда, составляющие исключение из категории I.

1.4.9.3 Инструкция по загрузке представляет собой одобренный Регистром документ, содержащий:

варианты загрузки, принятые в качестве расчетных при определении размеров элементов набора корпуса судна;

допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде и, если требуется, ограничения, связанные со скручивающими и поперечными нагрузками;

результаты расчетов изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде для вариантов загрузки, указанных в 1.4.3.1;

допускаемые местные нагрузки на отдельные конструкции (люковые крышки, палубы, двойное дно и т.п.).

Инструкция по загрузке должна быть выполнена на языке, понятном пользователям, и содержать перевод на английском языке.

1.4.9.4 Прибор контроля загрузки представляет собой одобренное Регистром устройство аналогового или цифрового типа, позволяющее легко и быстро контролировать в заданных поперечных сечениях по длине судна изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, а также, если требуется, крутящие моменты и поперечные нагрузки при любом состоянии загрузки судна.

Число и расположение поперечных сечений, а также допускаемые изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде и ограничения на крутящие моменты и поперечные нагрузки должны быть одобрены Регистром.

Прибор, контролирующий параметры лишь в одном поперечном сечении, к установке на судно не допускается.

Прибор контроля загрузки должен иметь одобренное руководство по эксплуатации.

Руководство по эксплуатации и результаты расчетов должны выполняться на языке, понятном пользователям, и на английском языке.

1.4.9.5 Все суда, за исключением судов категории II длиной менее 90 м, дедвейт которых не превышает 30% водоизмещения по летнюю грузовую ватерлинию, должны быть снабжены одобренной

Регистром Инструкцией по загрузке. В дополнение к инструкции по загрузке все суда категории I должны быть снабжены одобренным Регистром прибором контроля загрузки (требования к приборам контроля загрузки приведены в приложении 4).

1.4.9.6 Дополнительные требования по контролю прочности при загрузке судов для навалочных грузов, рудовозов, нефтерудовозов и нефтенавалочных судов длиной 150 м и более содержатся в 3.3.6.

1.4.9.7 Информация (буклет) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов.

Для предотвращения чрезмерных напряжений в корпусе судно должно быть обеспечено Информацией (буклетом) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов, включающей в себя как минимум:

.1 данные об остойчивости, требуемые 1.4.11 части IV «Остойчивость»;

.2 данные о вместимости балластных танков и о производительности средств заполнения и откачки этих танков;

.3 величину максимально допустимой нагрузки на единицу поверхности настила второго дна;

.4 величину максимально допустимой нагрузки на трюм;

.5 инструкции общего характера по погрузке и разгрузке в отношении прочности корпуса, включая любые ограничения по наихудшим условиям эксплуатации во время загрузки, разгрузки, операций с водяным балластом и рейса;

.6 любые специальные ограничения, например, по наихудшим условиям эксплуатации, если применимо;

.7 где требуются — расчеты на прочность: максимальные разрешенные усилия и моменты, воздействующие на корпус судна при загрузке, разгрузке и в рейсе.

Информация (буклет) составляется на языке, которым владеет командный состав судна, а также на английском языке.

1.4.9.8 При разработке Инструкции по загрузке и Информации об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов (буклета) рекомендуется использовать рекомендации, приведенные в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра № 9.

1.5 ВИБРАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ

1.5.1 Общие положения.

1.5.1.1 Расчеты общей и местной вибрации корпуса судна могут выполняться для предварительной оценки параметров вибрации на стадии проектирования. Независимо от результатов расчетов, на головном судне серии и на судах единичной постройки должны производиться измерения вибрации, позволяющие оценить их вибрационные характеристики исходя из норм допускаемых параметров, приведенных в 1.5.7.

Методика проведения измерений вибрации построенных судов, регламентирующая объем необходимых измерений и порядок их выполнения, должна быть одобрена Регистром.

1.5.1.2 Нормы допускаемых параметров ходовой вибрации морских судов и местной вибрации корпусных конструкций являются основным критерием оценки их вибрационных характеристик. Нормы установлены из условия обеспечения вибрационной прочности корпусных конструкций.

Помимо целей, указанных в 1.5.1.1, нормы вибрации используются для оценки вибрации проектируемых судов сопоставлением их с результатами соответствующих расчетов (см. 1.5.5).

Нормы вибрации судовых механизмов и оборудования приведены в разд. 9 части VII «Механические установки».

1.5.2 Область распространения.

Требования настоящей главы, определяющие порядок выполнения расчетов общей вибрации (см.1.5.3), распространяются на морские водоизмещающие металлические суда длиной 80 м и более.

1.5.3 Определения.

Вибрация надстроек и рубок — колебания надстроек и рубок, происходящие относительно корпуса судна, возбуждаемые его колебаниями (главным образом, изгибными и продольными).

Вынуждающие усилия — любые внешние силы или моменты сил, воздействующие на колебательную систему и способные вызывать ее колебания.

Местная вибрация — колебания корпусных конструкций (пластин, ребер жесткости, балок набора, перекрытий и т.п.), возбуждаемые гребным винтом, неуравновешенными механизмами, расположенными вблизи от этих конструкций, либо общей ходовой вибрацией корпуса.

Общая вибрация — колебания корпуса судна, возбуждаемые усилиями, создаваемыми работающим гребным винтом, главным двигателем или волнением моря.

Частоты главных порядков вынуждающих усилий, создаваемых двигателями внутреннего сгорания — частоты изменения неуравновешенных сил и моментов сил инерции, равные частоте вращения коленчатого вала двигателя (первый порядок), либо удвоенной частоте вращения (второй порядок), а

также частоты изменения опрокидывающих моментов, порядок которых равен числу цилиндров (двухтактные двигатели), либо половине числа цилиндров (четырехтактные двигатели).

Частоты высших порядков — частоты изменения вынуждающих усилий, равные удвоенной, утроенной и т.д. частоте вращения гребного винта. Вынужденные колебания системы, происходящие с этими частотами, кратными частоте вращения гребного винта, называются соответственно вибрацией второго, третьего и т.д. порядков. При этом частота изменения вынуждающих усилий, равная произведению частоты вращения гребного винта на число его лопастей, называется первой лопастной (или лопастной), кратные ей частоты — второй лопастной, третьей и т.д., а колебания, происходящие с этими частотами, например при четырехлопастном гребном винте, называются соответственно лопастной вибрацией (четвертый порядок), второй лопастной (восьмой порядок) и т.д.

Частота первого порядка — частота изменения вынуждающих усилий, равная частоте вращения гребного винта. Вынужденные колебания системы, происходящие с этой частотой, называются вибрацией первого порядка.

1.5.4 Техническая документация.

После проведения швартовных и ходовых испытаний Регистру должно быть представлено техническое заключение (отчет) по результатам этих испытаний, утвержденное руководством предприятия, производившего измерения вибрации, и содержащее оценку вибрационных характеристик судна исходя из действующих норм. Указанный документ может включать в себя сведения о принятых конструктивных мерах по уменьшению вибрации, а также о проверочных (повторных) измерениях, служащих для подтверждения эффективности этих мер.

В отдельных случаях Регистр оставляет за собой право потребовать предварительное заключение предприятия, производившего измерения вибрации.

1.5.5 Расчет общей вибрации корпуса судна.

1.5.5.1 Расчеты частот и форм главных свободных колебаний корпуса проектируемого судна, а также оценка параметров его вынужденной ходовой вибрации выполняются по методике, одобренной Регистром.

1.5.5.2 Расчеты общей вибрации корпуса должны производиться для основных эксплуатационных случаев загрузки.

Расчетам подлежат спектры частот свободных (резонансных) колебаний корпуса в вертикальном и горизонтально-поперечном направлениях в диапазоне изменения частот вынуждающих усилий до лопастной частоты включительно.

При этом для горизонтально-поперечных колебаний корпусов сухогрузных судов, как правило, необходим учет их связности с крутильными колебаниями; отступления от этого принципа могут быть допущены по специальному согласованию с Регистром. Рекомендуется при расчете частот собственных колебаний учитывать взаимодействие корпуса с колебаниями больших связанных с ним масс (перекрытий, рубок и т.п.). Для колебаний высших тонов (как правило, выше третьего) учет такого взаимодействия является необходимым.

Дополнительно рекомендуется выполнить оценку амплитуд виброперемещений вынужденных (в том числе и резонансных) колебаний корпуса в точке, где нормируется вибрация, в крайнем кормовом сечении; такая оценка производится для основных спецификационных режимов движения судна. Полученные величины сравниваются с указанными в 1.5.7.

1.5.6 Расчет местной вибрации корпусных конструкций.

1.5.6.1 Местная вибрационная прочность корпусных конструкций судна, подвергающихся воздействию вибрационных нагрузок, проверяется соответствующими расчетами, выполняемыми на стадии технического проектирования судна по методике, одобренной Регистром.

1.5.6.2 Основным условием обеспечения вибрационной прочности корпусных конструкций, расположенных в районах воздействия вибрационных нагрузок, является предотвращение возможности возникновения их резонансных колебаний для основных режимов эксплуатации судна.

В связи с этим расчеты местной вибрации сводятся к оценке низших частот свободных колебаний корпусных конструкций и сопоставлению их с соответствующими частотами вынуждающих усилий, перечисленными в 1.5.6.7. При сравнении указанных частот следует руководствоваться условиями предотвращения резонансных явлений, указанных в 1.5.6.6.

1.5.6.3 Для корпусных конструкций, расположенных в районе непосредственного воздействия пульсирующего давления от работы гребных винтов (см.1.5.6.4.1), а также для конструкций в районе установки неуравновешенных механизмов (см.1.5.6.4.3), помимо расчетов, предусмотренных в 1.5.6.2, рекомендуется дополнительно выполнить расчеты их вынужденных колебаний при действии усилий с лопастной частотой (для района, указанного в 1.5.6.4.1) либо с частотой вращения ротора (для роторных механизмов), либо с частотами первого и второго порядков — для двигателей внутреннего сгорания (применительно к району согласно 1.5.6.4.3). Эти расчеты производятся с целью определения вибрационных напряжений, возникающих в пластинах и балках набора, которые

должны быть сопоставлены с нормами, приведенными в табл.1.5.7.2.4.

Примечание. При размещении гребного винта в насадке расчеты вынужденной вибрации корпусных конструкций кормовой оконечности судна согласно 1.5.6.4.1 не производятся. Однако при этом необходима оценка местной вибрационной прочности конструкций самой насадки согласно 1.5.6.2.

1.5.6.4 Предусмотренные в 1.5.6.2 расчеты должны производиться для корпусных конструкций, расположенных в следующих районах судна:

.1 в районе непосредственного воздействия пульсирующего гидродинамического давления от гребных винтов; указанный район простирается от крайнего кормового сечения (транца) до сечения, отстоящего на расстоянии одного диаметра гребного винта в нос от центра его диска;

.2 в машинных отделениях в районе размещения неуравновешенных главных и вспомогательных механизмов;

.3 в других помещениях в местах установки неуравновешенных механизмов.

1.5.6.5 К конструкциям, подлежащим расчету согласно 1.5.6.4 при действии вибрационных нагрузок, относятся:

.1 корпусные конструкции ахтерпика (см. также 1.5.6.4.1) — наружная обшивка и подкрепляющий ее набор, настил второго дна, обшивка и набор переборок, настил и набор платформ;

.2 конструкции машинного отделения, аналогичные перечисленным в 1.5.6.5.1;

.3 конструкции других помещений судна в местах размещения неуравновешенных механизмов, аналогичные перечисленным в 1.5.6.5.1.

1.5.6.6 Для предотвращения возникновения резонансной вибрации частоты первого тона свободных колебаний корпусных конструкций должны превышать не менее чем в 1,5 раза для пластин и в 1,3 раза для балок набора и ребер жесткости соответствующие частоты вынуждающих усилий, указанные в 1.5.6.7.

1.5.6.7 При оценке возможности возникновения резонансной вибрации корпусных конструкций частоты вынуждающих усилий следует принимать равными:

.1 для конструкций, подвергающихся непосредственному воздействию пульсирующего давления от гребных винтов (см.1.5.6.4.1), — удвоенной лопастной частоте, соответствующей режиму полного хода судна. В виде исключения и по особому согласованию с Регистром допускается в качестве расчетной частоты вынуждающих усилий для конструкций, указанных в 1.5.6.4.1, принимать лопастную частоту;

.2 для конструкций машинного отделения при его кормовом расположении, а также для участка корпуса между машинным отделением и районом согласно 1.5.6.4.1 — лопастной частоте на режиме полного хода судна. При среднем или смещенном в корму расположении машинного отделения в качестве расчетных принимаются частоты, соответствующие первому и второму порядкам изменения неуравновешенных усилий главных и вспомогательных механизмов;

.3 для конструкций, расположенных в местах установки неуравновешенных механизмов, — первому и второму порядкам частот неуравновешенных усилий этих механизмов.

1.5.7 Нормы вибрации.

1.5.7.1 Нормируемые параметры вибрации.

1.5.7.1.1 В качестве основного параметра, характеризующего вибрацию, принято среднеквадратическое значение виброскорости, измеренное в треть-октавных полосах частот.

Наряду с треть-октавным анализом допускается проведение измерений вибрации в октавных полосах частот.

1.5.7.1.2 Измеряемыми параметрами наряду с виброскоростью могут быть также среднеквадратическое значение виброускорения, а в обоснованных случаях — среднее квадратическое или пиковое значение виброперемещения.

1.5.7.1.3 Параметры вибрации измеряются в абсолютных единицах или в соответствующих им единицах логарифмического уровня — децибелах относительно стандартных пороговых значений колебательных скорости или ускорения, равных $5 \cdot 10^{-5}$ мм/с и $3 \cdot 10^{-4}$ м/с^2 соответственно.

1.5.7.2 Допускаемые значения параметров вибрации.

1.5.7.2.1 Общая вибрация корпуса и надстройки судна и местная вибрация судовых конструкций считается допустимой, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения, измеренные в треть-октавных полосах частот, не превышают значений (уровней), указанных в табл. 1.5.7.2.1 и рис. 1.5.7.2.1, для каждого из трех взаимно перпендикулярных направлений относительно осей судна: вертикального, горизонтально-поперечного и горизонтально-продольного (общая вибрация) либо для направления, перпендикулярного плоскости конструкции (пластинчатые элементы, панели, перекрытия и входящие в их состав балки и ребра жесткости), либо для направления, соответствующего наименьшей жесткости на изгиб, — для изолированных стержневых и балочных элементов (местная вибрация).

1.5.7.2.2 При измерениях вибрации в октавных полосах частот допускаемые уровни (значения)

Таблица 1.5.7.2.1

Среднегеометрические частоты третьоктавных полос, Гц	Корпус и надстройка, жесткие связи[1]				Судовые конструкции							
					балки набора[2]				пластины			
	Допускаемые значения нормируемого параметра											
	по скорости		по ускорению		по скорости		по ускорению		по скорости		по ускорению	
	мм/с	дБ	м/с^2	дБ	мм/с	дБ	м/с^2	дБ	мм/с	дБ	м/с^2	дБ
1,6	5,6	101	0,054	45	5,6	101	0,054	45	5,6	101	0,054	45
2	5,6	101	0,067	47	5,6	101	0,067	47	5,6	101	0,067	47
2,5	5,6	101	0,084	49	5,6	101	0,084	49	5,6	101	0,084	49
3,15	5,6	101	0,106	51	7,1	103	0,135	53	7,1	103	0,135	53
4	5,6	101	0,135	53	8,9	105	0,21	57	8,9	105	0,21	57
5	5,6	101	0,17	55	11	107	0,34	61	11	107	0,34	61
6,3	5,6	101	0,21	57	11	107	0,43	63	14	109	0,54	65
8	5,6	101	0,27	59	11	107	0,54	65	16	110	0,75	68
10	5,6	101	0,34	61	11	107	0,65	67	16	110	0,94	70
12,5	5,6	101	0,43	63	11	107	0,84	69	16	110	1,2	72
16	5,6	101	0,54	65	11	107	1,06	71	16	110	1,5	74
20	5,6	101	0,67	67	11	107	1,35	73	16	110	1,9	76
25	5,6	101	0,84	69	11	107	1,7	75	16	110	2,4	78
31,5	5,6	101	1,06	71	11	107	2,1	77	16	110	3,0	80
40	5,6	101	1,35	73	11	107	2,7	79	16	110	3,8	82
50	5,6	101	1,7	75	8,9	105	2,7	79	12,5	108	3,8	82
63	5,6	101	2,1	77	7,1	103	2,7	79	10	106	3,8	82
80	5,6	101	2,7	79	5,6	101	2,7	79	8	104	3,8	82

[1] Жесткие связи корпуса и надстройки — места пересечения палуб с прочными поперечными и продольными переборками, бортами, транцем, стенками надстройки и т. п.

[2] В том числе опорные балки фундаментов судовых механизмов, аппаратов и оборудования.

измеряемого параметра могут быть повышены в $\sqrt{2}$ = 1,41 раза (на 3 дБ) по сравнению со значениями, указанными в 1.5.7.2.1 для полос со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16, 31,5 и 63 Гц.

1.5.7.2.3 Допускаемые значения параметров (уровни) вибрации, указанные в 1.5.7.2.1 и 1.5.7.2.2, не должны превышаться на спецификационных режимах хода судна (и при отсутствии хода, если такой режим является спецификационным) при эксплуатационных состояниях его загрузки.

1.5.7.2.4 Для пластин и балок набора превышение допускаемых значений (уровней) разрешается при подтверждении вибрационной прочности этих конструктивных элементов с одновременным установлением допустимости вибрации оборудования, находящегося с ними в контакте.

Местная вибрационная прочность пластин и балок набора считается обеспеченной, если значения действующих в них вибрационных напряжений не превышают допускаемых в табл. 1.5.7.2.4.

1.5.7.2.5 Отступления от настоящих норм могут быть допущены по согласованию с Регистром.

1.6 ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕРАМ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА

1.6.1 Общие положения.

1.6.1.1 В главе изложены общие требования к элементам обшивки (настила) и набора корпуса.

1.6.1.2 Под листовым элементом понимается участок обшивки или настила, ограниченный подкрепляющим набором. К листовым элементам относятся участки настилов палуб, платформ, второго дна и участки обшивки днища, борта, переборок, а также стенок балок рамного набора.

1.6.1.3 В настоящей части Правил под набором корпуса понимаются балки основного и рамного набора, которые подкрепляют листовые конструкции. Балки рамного набора являются также опорами для балок основного набора. К балкам основного набора относятся продольные балки по палубам, бортам, продольным переборкам, настилу

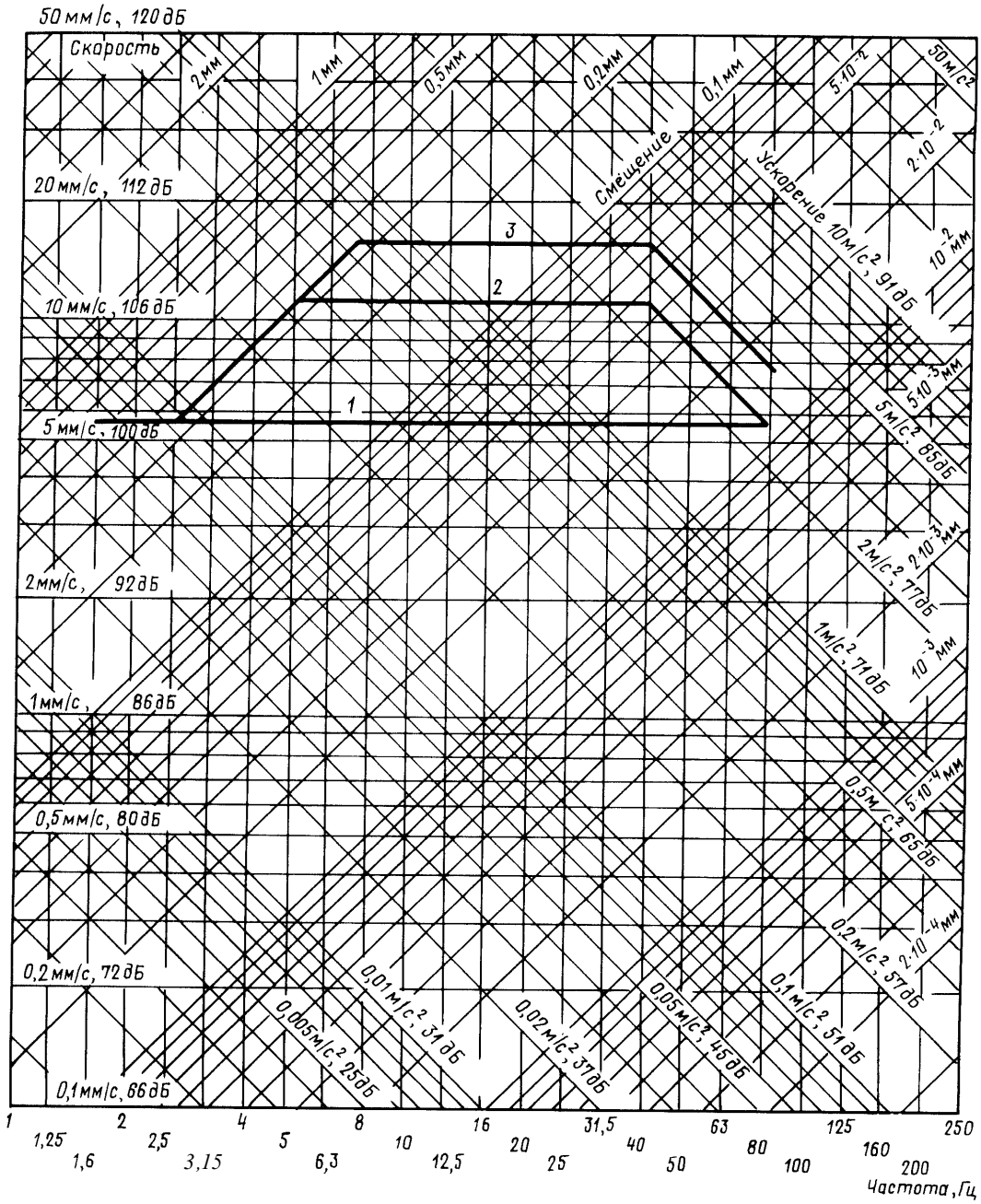


Рис. 1.5.7.2.1. Нормы вибрации корпуса, надстройки и судовых конструкций (среднеквадратические значения)

1 — жесткие связи корпуса и надстройки;
2 — балки набора, в том числе опорные балки фундаментов судовых механизмов, аппаратов и оборудования;
3 — пластины

второго дна и днищу, стойки и горизонтальные балки переборок, шпангоуты, бимсы, балки бракетных флоров и т.п. К балкам рамного набора относятся рамные бимсы, карлингсы, рамные шпангоуты, бортовые стрингеры, флоры, днищевые стрингеры, вертикальный киль, рамные стойки и горизонтальные рамы переборок и т.п.

1.6.1.4 Размеры балок основного и рамного набора определяются требуемыми моментом сопротивления, моментом инерции, площадью поперечного сечения стенки, толщиной стенки и свободного пояска, а также его шириной.

Геометрические характеристики поперечного сечения балок, если нет особых указаний, определяются с учетом присоединенного пояска.

Если балка устанавливается не перпендикулярно к присоединенному пояску, момент сопротивления должен быть увеличен пропорционально $1/\cos\alpha$

Таблица 1.5.7.2.4

Материал	Верхний предел текучести R_{eH}, МПа	Допускаемые нормальные напряжения в районе сварных соединений, МПа
Сталь	235 — 390	40
Алюминиевые сплавы	150 —220	20

Примечания: 1. Допускаемые напряжения приводятся для конструкций тавровых соединений с двусторонними швами.

2. Максимальные вибрационные напряжения σ, МПа, действующие в пластинах:

для стальных пластин

$$\sigma = 3{,}5\bar{f}s/a^2;$$

для пластин из алюминиевых сплавов

$$\sigma = 1{,}25\bar{f}s/a^2,$$

где $\bar{f} = f_c - f_p$;

f_c, f_p — амплитуды колебаний соответственно в центре пластины и ее контура, мм;

s — толщина пластины, мм;

a — размер короткой стороны пластины, м.

3. Максимальные вибрационные напряжения σ, МПа, действующие в балках набора:

для стальных балок

$$\sigma = 64\,I\bar{f}/(l^2W_{min});$$

для балок из алюминиевых сплавов

$$\sigma = 23\,I\bar{f}/(l^2W_{min}),$$

где I — момент инерции поперечного сечения балки, см^4;

$\bar{f} = f_m - f_p$;

f_m — амплитуда колебаний балки в середине ее пролета в направлении, перпендикулярном к плоскости перекрытия, мм;

f_p — см. примечание 2;

l — длина балки между опорами, м;

W_{min} — минимальный момент сопротивления поперечного сечения балки, см^3.

(где α — угол, град, между плоскостью стенки балки и перпендикуляром к обшивке (настилу) в рассматриваемом поперечном сечении балки). При $\alpha \leqslant 15^\circ$ увеличение момента сопротивления, как правило, не требуется.

1.6.1.5 Округление требуемых размеров связей, кроме толщины, должно производиться, как правило, в сторону увеличения. Толщина листов должна округляться до ближайших 0,5 или целого числа миллиметров.

Величины минусовых допусков по толщине применяемого листового материала должны соответствовать 3.2.7 части XIII «Материалы».

1.6.2 Обозначения.

l — длина пролета рассматриваемой балки, определяемая согласно 1.6.3.1, м;

p — расчетное давление в точке приложения нагрузки, определяемое в соответствующих главах Правил, кПа;

a — расстояние, м, между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, продольного или поперечного; при расположении балок на разных расстояниях под a понимается полусумма отстояний соседних балок от рассматриваемой балки;

h — высота стенки балки, см;

I — фактический момент инерции корпуса относительно горизонтальной нейтральной оси, см^4;

z_i — расстояние, измеренное по вертикали от горизонтальной нейтральной оси корпуса до центра площади сечения рассматриваемой продольной связи, м;

σ_n — расчетный нормативный предел текучести, МПа, по нормальным напряжениям, определяемый согласно 1.1.4.3;

τ_n — расчетный нормативный предел текучести, МПа, по касательным напряжениям, определяемый согласно 1.1.4.3;

Δs — запас на износ, мм, определяемый согласно 1.1.5.1.

1.6.3 Пролет и присоединенный поясок балки.

1.6.3.1 Длина пролета балки основного и рамного набора l измеряется вдоль свободного пояска балки как расстояние между ее опорными сечениями. Если не оговорено особо, при установке концевых книц опорные сечения принимаются посередине длины кницы. При этом положение опорного сечения выбирается таким образом, чтобы высота концевой кницы в нем не превышала высоты стенки рассматриваемой балки (рис.1.6.3.1).

Для криволинейной балки длина пролета принимается равной длине хорды, соединяющей ее опорные сечения.

1.6.3.2 Толщина присоединенного пояска принимается равной его средней толщине в рассматриваемом сечении балки набора.

1.6.3.3 Ширина присоединенного пояска $a_п$, м, балок основного набора определяется по формулам:

$$a_п = l/6\ ; \qquad (1.6.3.3)$$

$a_п = 0{,}5(a_1+a_2)$ в зависимости от того, что меньше,

где a_1, a_2 — отстояние рассматриваемой балки набора от ближайших балок того же направления, расположенных по обе стороны от рассматриваемой балки, м.

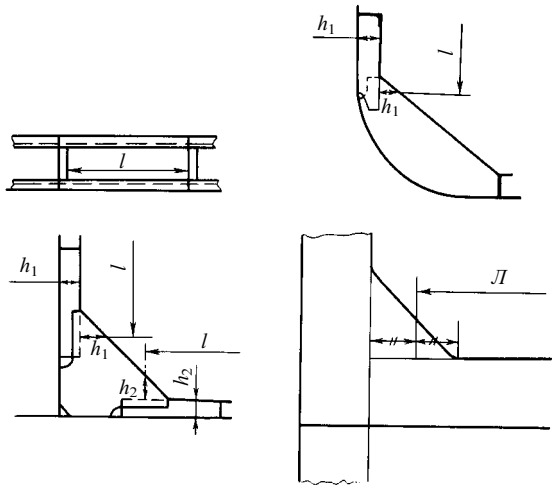


Рис. 1.6.3.1

1.6.3.4 Ширина присоединенного пояска балок рамного набора $c_п$, м, определяется по формуле

$$c_п = kc, \qquad (1.6.3.4)$$

где $c = 0{,}5(c_1+c_2)$;

c_1, c_2 — отстояние рассматриваемой рамной балки от ближайших рамных балок того же направления, расположенных по обе стороны от рассматриваемой балки, м;

K — коэффициент, определяемый по табл.1.6.3.4 в зависимости от c, приведенного пролета $l_{пр}$ и числа балок n, поддерживаемых рассматриваемой рамной балкой.

Таблица 1.6.3.4

Число балок n	K при $l_{пр}/c$						
	1	2	3	4	5	6	7 и более
$\geqslant 6$	0,38	0,62	0,79	0,88	0,94	0,98	1
$\leqslant 3$	0,21	0,4	0,53	0,64	0,72	0,78	0,8

Примечание. Для промежуточных значений $l_{пр}/c$ и n коэффициент k определяется линейной интерполяцией.

Для свободно опертых по концам рамных балок длина приведенного пролета $l_{пр} = l$, для жестко заделанных балок $l_{пр} = 0{,}6\,l$. Условия опирания концов балок набора (жесткая заделка, свободная опора) определяются исходя из общеинженерных принципов с учетом реальной конструкции (наличие книц, приварка стенок, поясков и т.п.) и характеризуются наличием или отсутствием действия изгибающего момента в опорном сечении балки.

1.6.3.5 Ширина присоединенного пояска комингсов грузовых люков принимается равной $^1/_{12}$ их пролета, но не более половины расстояния между грузовым люком и бортом для продольного комингса и половины расстояния между грузовым люком и поперечной переборкой (или ближайшим к грузовому люку бимсом) для поперечного комингса грузового люка.

1.6.3.6 Ширина присоединенного пояска рамных балок, расположенных перпендикулярно к направлению гофров, должна приниматься равной $15s$ и $20s$ для коробчатых и волнистых гофров соответственно (s — толщина гофрированных листов обшивки или настила, мм) или $0{,}1c$ (c — см. 1.6.3.4), мм, в зависимости от того, что меньше.

1.6.3.7 Если по ширине присоединенного пояска рамных балок установлены параллельные им балки основного набора, при определении момента сопротивления и момента инерции рамных балок должны учитываться полные площади поперечных сечений указанных балок основного набора.

1.6.3.8 Определение момента сопротивления и момента инерции поперечного сечения рамных балок, если площадь присоединенного пояска меньше площади свободного пояска, является предметом специального рассмотрения Регистром. Указанное распространяется на рамные балки гофрированных конструкций.

1.6.4 Размеры элементов конструкции корпуса.

1.6.4.1 Момент сопротивления W, см^3, балок основного набора катаного профиля должен быть не менее:

$$W = W'\omega_к,$$

где W' — момент сопротивления рассматриваемой балки, см^3, определяемый согласно 1.6.4.2;

$\omega_к$ — множитель, учитывающий поправку на износ, определяемый согласно 1.1.5.3.

Момент сопротивления составных сварных балок должен удовлетворять требованиям 1.6.4.2, при этом толщина элементов профиля должна быть увеличена на величину запаса на износ Δs.

1.6.4.2 Момент сопротивления рассматриваемой балки без учета запаса на износ, см^3, определяется по формуле

$$W' = \frac{Ql\cdot 10^3}{m\,k_\sigma\,\sigma_n}, \qquad (1.6.4.2)$$

где $Q = pal$ — поперечная нагрузка на рассматриваемую балку, кН;

m, k_σ — коэффициенты изгибающего момента и допускаемых напряжений, определяемые в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.6.4.3 Площадь поперечного сечения стенки балки основного и рамного набора с учетом вырезов (нетто) f_c, см^2, должна быть не менее:

для балок набора катаного профиля

$$f_c = f'_c\omega_к, \qquad (1.6.4.3\text{-}1)$$

где $$f'_c = \frac{10N_{max}}{k_\tau\tau_n}, \qquad (1.6.4.3\text{-}2)$$

N_{max}, K_τ — максимальное значение перерезывающей силы и коэффициент допускаемых касательных напряжений, определяемые в соответствующих главах Правил;
$\omega_к$ — см.1.1.5.3;

для составных сварных балок требуемая площадь поперечного сечения стенки должна определяться по формуле (1.6.4.3-2) с последующим увеличением толщины на величину Δs.

1.6.4.4 Толщина настила или обшивки s, мм, загруженных поперечной нагрузкой, должна быть не менее:

$$s = mak\sqrt{\frac{p}{k_\sigma \sigma_n}} + \Delta s \,, \qquad (1.6.4.4)$$

где m, k_σ — коэффициенты изгибающего момента и допускаемых напряжений, определяемые в соответствующих главах Правил;
$k = 1{,}2 - 0{,}5a/b$, но не более 1;
a и b — меньший и больший размеры сторон опорного контура листового элемента, м.

1.6.4.5 Размеры гофрированных конструкций должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина коробчатых гофров должна определяться по формуле (1.6.4.4), принимая a равной большей из величин b и c (рис.1.6.4.5).

При этом должно быть выдержано соотношение

$$b/s \leqslant 0{,}06\sqrt{\eta} \,, \qquad (1.6.4.5.1)$$

где b — ширина грани гофра, параллельной плоскости переборки, м (см. рис. 1.6.4.5).

Угол φ (см. рис. 1.6.4.5, *а*) не должен приниматься менее 40°.

.2 Толщина волнистых гофров s, мм, должна быть не менее:

$$s = 22\beta_0 R\sqrt{\frac{p}{k_\sigma \sigma_n}} + \Delta s \,, \qquad (1.6.4.5.2\text{-}1)$$

где β_0 — половина угла раствора гофра (см. рис. 1.6.4.5, б), рад;
R — радиус гофра, м;
k_σ — коэффициент допускаемых напряжений, определяемый в соответствующих главах Правил.

При этом должно быть выдержано соотношение

$$R/s \leqslant 17/R_{eH} \,. \qquad (1.6.4.5.2\text{-}2)$$

.3 Момент сопротивления поперечного сечения гофра определяется согласно 1.6.4.1 и 1.6.4.2, причем $Q = pd_0l$ (d_0 — см. рис. 1.6.4.5).

Неразвернутая ширина и момент сопротивления гофров могут быть определены по формулам, приведенным в табл. 1.6.4.5 (линейные размеры в сантиметрах, φ и β_0 в градусах).

Таблица 1.6.4.5

Тип гофра	Неразвернутая ширина	Момент сопротивления
Коробчатый	$d_0 = 2(b + c\cos\varphi)$	$W = hs(b + c/3)$
Волнистый	$d_0 = 4R\sin\beta_0$	$W = \gamma sR^2$

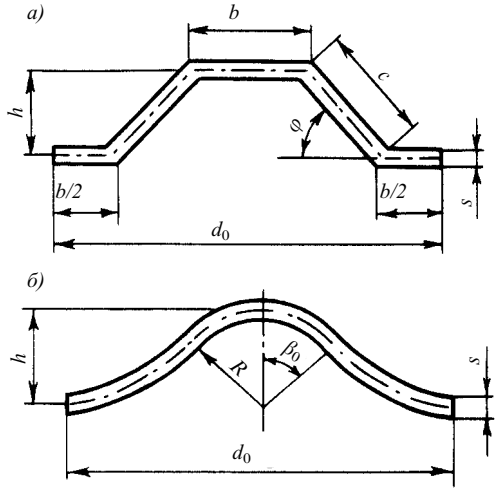


Рис. 1.6.4.5. Коробчатые (а) и волнистые (б) гофры

Коэффициент γ определяется по формуле

$$\gamma = 2\,\frac{\beta_0 + 2\beta_0\cos^2\beta_0 - 1{,}5\sin 2\beta_0}{1 - \cos\beta_0} \,. \qquad (1.6.4.5.3)$$

При вычислении γ угол β_0 должен приниматься в радианах.

1.6.4.6 Коэффициенты допускаемых напряжений k_σ и k_τ, определяемые в соответствующих главах Правил, могут быть увеличены для судов ограниченных районов плавания II и II СП на 5 %, III СП и III на 10 %, если они не зависят от коэффициентов k_B и k_D согласно формуле (2.2.4.1).

1.6.5 Устойчивость элементов конструкции корпуса.

1.6.5.1 Устойчивость продольных балок основного и рамного набора, листов обшивки и настилов конструкций корпуса в средней части судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более, ограниченных районов плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более должна быть обеспечена при действии сжимающих напряжений от продольного изгиба корпуса.

Действующие сжимающие напряжения σ_c, МПа, определяются по формуле

$$\sigma_c = \frac{M_T}{I} z_i \cdot 10^5 \geqslant 30/\eta,$$

где M_T — расчетный изгибающий момент, кН.м, в рассматриваемом сечении, равный максимуму абсолютной величины алгебраической суммы составляющих моментов;
$M_T = |M_{sw} + M_w|$ — для продольных связей, расположенных ниже нейтральной оси;
$M_T = |M_{sw} + M_w + M_F|$ — для продольных связей, расположенных выше нейтральной оси;
M_{sw} — см.1.4.3, кН.м;
M_w — см.1.4.4;
M_F — см.1.4.5.

В качестве расчетного изгибающего момента M_T для продольных связей, расположенных ниже нейтральной оси, должен быть принят наибольший момент, вызывающий перегиб судна, а для продольных связей, расположенных выше нейтральной оси, наибольший момент, вызывающий прогиб судна.

Устойчивость бортовой обшивки и обшивки продольных переборок в рассматриваемом сечении корпуса при наличии двух плоских продольных переборок должна быть обеспечена при действии касательных напряжений τ_c, МПа, определяемых по формулам:

для бортовой обшивки при отсутствии продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw}+N_w}{2s}\,\frac{S}{I}\cdot 10^2\ ;$$

для бортовой обшивки при наличии двух продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw}+N_w}{s_s}\,\frac{c}{I}\,\alpha_s\cdot 10^2\ ;$$

для обшивки переборок при наличии двух продольных переборок

$$\tau_c = \frac{N_{sw}+N_w}{s_l}\,\frac{S}{I}\,\alpha_l\cdot 10^2\ ,$$

где N_{sw} — перерезывающая сила на тихой воде в рассматриваемом сечении корпуса, определяемая согласно 1.4.3, кН;
N_w — волновая вертикальная перерезывающая сила, определяемая согласно 1.4.4.2;
s — фактическая толщина бортовой обшивки при отсутствии продольных переборок, мм;
s_s, s_l — фактическая толщина бортовой обшивки и продольной переборки при наличии в рассматриваемом сечении двух продольных переборок, мм;
S, I — см.1.4.2;
α_s, α_l — см.1.4.7.2.

Касательные напряжения при наличии одной или более двух непрерывных плоских продольных переборок, а также продольных переборок с горизонтальными гофрами, определяются по методике, одобренной Регистром.

1.6.5.2 Устойчивость продольных элементов конструкции корпуса считается обеспеченной, если выполняются условия:

$$k\sigma_c \leqslant \sigma_{cr}\ ;$$
$$\tau_c \leqslant \tau_{cr}\ ,$$

где $k = 1$ — для пластин и продольных балок рамного набора;
$k = 1{,}1$ — для продольных балок основного набора;
σ_c, τ_c — см. 1.6.5.1;
σ_{cr}, τ_{cr} — см. 1.6.5.3.

Коэффициент k для пластин может быть уменьшен для судов ограниченных районов плавания: I — на 10 %, II и II СП — на 15 %, III СП и III — на 20 %. В этом случае при определении фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса согласно 1.4.8 должно быть учтено редуцирование сжатых пластин, т.е. при $\sigma_{cr} < \sigma_c$ пластины, за исключением примыкающих к продольным балкам участков шириной 0,25 короткой стороны опорного контура, включаются в сечение эквивалентного бруса с редукционным коэффициентом ψ_n, определяемым по формуле

$$\psi_n = \sigma_{cr}/\sigma_c.$$

1.6.5.3 Критические напряжения σ_{cr} и τ_{cr}, МПа, определяются по формулам:

$\sigma_{cr} = \sigma_e$ при $\sigma_e \leqslant 0{,}5R_{eH}$;
$\sigma_{cr} = R_{eH}(1 - R_{eH}/4\sigma_e)$ при $\sigma_e > 0{,}5R_{eH}$;
$\tau_{cr} = \tau_e$ при $\tau_e \leqslant 0{,}29R_{eH}$;
$\tau_{cr} = R_{eH}(0{,}58 - 0{,}08R_{eH}/\tau_e)$ при $\tau_e > 0{,}29R_{eH}$,

где σ_e, τ_e — эйлеровы нормальные и касательные напряжения, определяемые согласно 1.6.5.4 и 1.6.5.5.

1.6.5.4 Эйлеровы напряжения σ_e, МПа, для продольных балок основного и рамного набора при проверке устойчивости определяются по следующим формулам:

.1 для продольных балок основного набора, не теряющих боковую устойчивость,

$$\sigma_e = 206 i / f l^2\ , \qquad (1.6.5.4\text{-}1)$$

где i — момент инерции балки, см^4, с учетом присоединенного пояска, вычисленный для толщины, уменьшенной на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2);
f — площадь поперечного сечения балки, см^2, с учетом присоединенного пояска, вычисленная для толщины, уменьшенной на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2); ширина присоединенного пояска может быть принята как расстояние между балками;

.2 для продольных балок основного набора при проверке боковой устойчивости

$$\sigma_e = (203/l^2)(i_w/i_p)(m^2 + k/m^2) + 79310 i_t/i_p\ , \qquad (1.6.5.4\text{-}2)$$

где $k = 0{,}05cl^4/i_w$;
m — число полуволн согласно табл. 1.6.5.4.

Таблица 1.6.5.4

k	$0 < k < 4$	$4 < k < 36$	$36 < k < 144$	$(m-1)^2m^2 < k < m^2(m+1)^2$
m	1	2	3	m

i_t — момент инерции балки, см^4, при чистом кручении профиля без присоединенного пояска, определяемый по формулам:

$i_t = \frac{h_c s_c^3}{3}\cdot 10^{-4}$ — для балок полосового профиля;

$i_t = \frac{1}{3}[h_c s_c^3 + b_п s_п^3(1 - 0{,}63 s_п/b_п)]\cdot 10^{-4}$ — для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового или таврового профиля;

i_p — полярный момент инерции балки, см^4, относительно точки притыкания профиля к пластине, определяемый по формулам:

$i_p = \frac{h_c^3 s_c}{3}\cdot 10^{-4}$ — для балок полосового профиля,

$i_p = (\frac{h_c^3 s_c}{3} + h_c^2 b_п s_п)\cdot 10^{-4}$ — для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового или таврового профиля;

i_w — секториальный момент инерции балки, см^6, относительно точки притыкания профиля к пластине, определяемый по формулам:

$i_w = \frac{h_c^3 s_c^3}{36}\cdot 10^{-6}$ — для балок полосового профиля;

$i_w = \frac{s_п b^3 h_c^2}{12}\cdot 10^{-6}$ — для балок таврового и симметричного полособульбового профиля;

$i_w = \frac{b_п^3 h_c^2}{12(b_п+h_c)^2}\left[s_п(b_п^2 + 2b_п h_c + 4h_c^2) + 3s_c b_п h_c\cdot 10^{-6}\right.$ — для балок углового и полособульбового профиля;

h_c — высота стенки балки, мм;

s_c — толщина стенки балки, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2)

$b_п$ — ширина свободного пояска, мм, для углового и таврового профиля или ширина головки, мм, для полособульбового или симметричного полособульбового профиля;

$s_п$ — толщина свободного пояска или высота головки полособульба, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2). Для балок полособульбового или симметричного полособульбового профиля $s_п$ принимается как средняя высота головки;

c — жесткость пластины, поддерживаемой продольными балками, определяемая по формуле

$$c = \frac{68{,}7 k_p s^3}{(1 + \frac{1{,}33 k_p h_c s^3}{a s_c^3}\cdot 10^{-3})a}$$

$k_p = 1 - \sigma_c/\sigma_e \geqslant 0$ (для балок углового, полособульбового, симметричного полособульбового и таврового профиля k_p следует принимать не менее 0,1);

σ_c — сжимающее напряжение согласно 1.6.5.1;

σ_e — эйлерово напряжение поддерживаемой пластины согласно 1.6.5.5;

s — толщина поддерживаемой пластины, мм, уменьшенная на величину Δs (Δs — см. табл. 1.6.5.5-2);

a — расстояние между продольными балками, м.

.3 для рамных балок

$\sigma_e = 7{,}83(s_c/h_c)^2\cdot 10^5$ — для стенок рамных балок; (1.6.5.4-3)

устойчивость свободных поясков рамных балок проверяется при соотношении

$$b_п/s_п \geqslant 15,$$

где $b_п$ — ширина свободного пояска, мм, для углового профиля или половина ширины пояска для таврового профиля;

$s_п$ — толщина свободного пояска, мм.

1.6.5.5 Эйлеровы нормальные σ_e и касательные τ_e напряжения, МПа, листовых элементов определяются как для прямоугольных пластин по формулам:

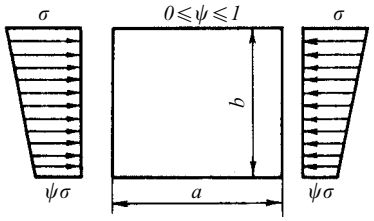
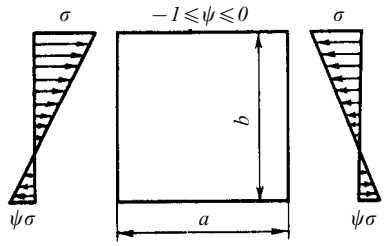
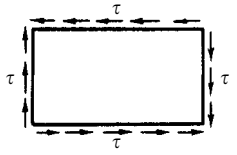
$$\sigma_e = 0{,}1854 n (s'/b)^2; \qquad (1.6.5.5\text{-}1)$$

$$\tau_e = 0{,}1854 n (s'/b)^2; \qquad (1.6.5.5\text{-}2)$$

где n — коэффициент, зависящий от вида нагружения пластин и отношения сторон (табл. 1.6.5.5-1);

s' — фактическая толщина пластины, мм, уменьшенная на величину Δs, определяемую по табл. 1.6.5.5-2;

Таблица 1.6.5.5-1

Вид нагружения	$\gamma = a/b$	n
	$\gamma > 1$	$\frac{8{,}4}{\psi + 1{,}1}$
	$\gamma \leqslant 1$	$\varepsilon\left(\gamma + \frac{1}{\gamma}\right)^2 \frac{2{,}1}{\psi + 1{,}1}$
	$\gamma > 1$	$10\psi^2 - 6{,}4\psi + 7{,}6$
	$\gamma \leqslant 1$	$\varepsilon[10\psi^2 - 14\psi + 1{,}9(1+\psi)(\gamma + 1/\gamma)^2]$
	$\gamma > 1$	$5{,}34 + 4/\gamma^2$

Примечания: 1. ψ — коэффициент, учитывающий степень неравномерности сжатия кромок пластины;

2. $\varepsilon = 1{,}3$ — для пластины, подкрепленной флорами или рамным набором;

$\varepsilon = 1{,}21$ — для пластины, подкрепленной балками углового, симметричного полособульбового или таврового профиля;

$\varepsilon = 1{,}1$ — для пластины, подкрепленной балками полособульбового профиля;

$\varepsilon = 1{,}05$ — для пластины, подкрепленной балками полосового профиля.

Таблица 1.6.5.5-2

Конструкция	Δs, мм
Помещения для сухого навалочного груза. Вертикальные поверхности и поверхности, имеющие наклон более 25° к горизонтальной линии, одна сторона которых подвержена воздействию жидкого груза или балласта	$0{,}05s$ $(0{,}5 \leqslant \Delta s \leqslant 1)$
Горизонтальные поверхности и поверхности, имеющие наклон менее 25° к горизонтальной линии, одна сторона которых подвержена воздействию жидкого груза или балласта Вертикальные поверхности и поверхности, имеющие наклон более 25° к горизонтальной линии, две стороны которых подвержены воздействию жидкого груза и/или балласта	$0{,}10s$ $(2 \leqslant \Delta s \leqslant 3)$
Горизонтальные поверхности и поверхности, имеющие наклон менее 25° к горизонтальной линии, две стороны которых подвержены воздействию жидкого груза и/или балласта	$0{,}15s$ $(2 \leqslant \Delta s \leqslant 4)$
s — фактическая толщина рассматриваемого элемента конструкции, мм.	
Примечание. В остальных случаях $\Delta s = 0$.	

b — сторона пластины, перпендикулярная направлению действия нормальных сжимающих напряжений; при действии на пластину касательных напряжений за b принимается меньшая сторона пластины, м.

1.6.5.6 Момент инерции i, см^4, ребер жесткости по стенкам балок рамного набора (см. 1.7.3.2) должен быть не менее определяемого по формулам:

для ребер жесткости, нормальных к свободному пояску рамной балки,

$$i = \gamma a s^3 \cdot 10^{-3}; \qquad (1.6.5.6\text{-}1)$$

для ребер жесткости, параллельных свободному пояску рамной балки,

$$i = 2{,}35\frac{(f + 0{,}1as)l^2}{\eta}, \qquad (1.6.5.6\text{-}2)$$

где γ — коэффициент, определяемый по табл. 1.6.5.6 в зависимости от отношения высоты стенки рамной балки h к расстоянию между ребрами a;
a — расстояние между ребрами жесткости, см;
s — фактическая толщина стенки, мм.
f — фактическая площадь поперечного сечения ребра жесткости, см^2;
l — пролет ребра жесткости, м;
η — согласно 1.1.4.3.

Таблица 1.6.5.6

h/a_1	1 и менее	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
γ	0,3	0,6	1,3	2,0	2,9	4,1	8,0	12,4	16,8	21,2

Примечание. Промежуточные значения γ определяются линейной интерполяцией.

1.6.6 Конструкции из алюминиевых сплавов.

1.6.6.1 Размеры связей из алюминиевых сплавов должны определяться пересчетом соответствующих размеров связей стальных конструкций. Пересчет необходимо производить по формулам, указанным в табл. 1.6.6.1, без учета ограничений минимальных размеров связей стальных конструкций.

Таблица 1.6.6.1

Параметр	Расчетная формула
Толщина наружной обшивки настила палубы (без покрытия), обшивки переборок, внутренних выгородок и других деталей из листов	для надстроек: $s_1 = s\sqrt{R_{eH}/R_{\rho_{0,2}}}$ для основного корпуса: $s_1 = 0{,}9s\sqrt{R_{eH}/R_{\rho_{0,2}}}$
Момент сопротивления балок	$W_1 = wR_{eH}/R_{\rho_{0,2}}$
Площадь сечения пиллерсов	$f_1 = fR_{eH}/R_{\rho_{0,2}}$
Момент инерции пиллерсов и балок	$I_1 = 3I$

Примечания: 1. $R_{\rho_{0,2}}$ — условный предел текучести алюминиевого сплава, МПа.
2. Требуемые Правилами величины s, W, f, I могут приниматься без учета запаса на износ.

1.6.6.2 Размеры поперечных сечений ахтерштевня и форштевня, брускового киля и кронштейнов гребного вала должны быть в 1,3 раза больше размеров сечений, предписываемых при применении стали.

1.6.6.3 Если сплошные сварные (угловые и стыковые) швы расположены в районах максимальных напряжений, в зависимости от применяемого алюминиевого сплава и метода сварки следует учитывать уменьшение прочности в районе сварного шва.

1.6.6.4 По согласованию с Регистром допускается применение биметаллических (сталь — алюминий) прессованных элементов для соединения конструкций из стали и из алюминиевых сплавов.

1.7 СВАРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И СОЕДИНЕНИЯ

1.7.1 Общие указания.

1.7.1.1 Изменения формы или сечения связей в сварных конструкциях корпуса должны выполняться плавными. Все вырезы должны иметь скругленные углы и гладкие кромки.

1.7.1.2 По длине корпуса должно предусматриваться плавное изменение размеров профилей и толщины листов продольных связей.

Изменение системы набора и толщины листов расчетной палубы, днища, а также бортов и продольных переборок не должно выполняться в районах изменения прочностных свойств стали.

1.7.1.3 Необходимо обеспечивать непрерывность возможно большего числа основных продольных связей, а в районах их окончания предусматривать плавное изменение сечений наряду с другими

мерами, способствующими уменьшению концентрации напряжений.

1.7.1.4 В непроницаемых конструкциях, а также в проницаемых, расположенных в районах интенсивной вибрации, должны быть предусмотрены ребра жесткости и детали, предотвращающие образование жестких точек в обшивке (настиле) у кромок поясков балок и концов книц.

1.7.1.5 Длина участка листа настила или обшивки между концом балки и стенкой, ближайшей к ней, перпендикулярной по направлению к связи, должна быть возможно меньшей, однако не более 4*s* или 60 мм в зависимости от того, что меньше (*s* — толщина листа, мм).

1.7.1.6 В настоящей части Правил к конструкциям, подверженным интенсивной вибрации, отнесены конструкции корпуса, расположенные в местах установки устройств, механизмов и оборудования, являющихся вероятными источниками вибрации.

При этом для всех типов судов к районам интенсивной вибрации относятся районы, расположенные под нижней непрерывной на протяжении машинного отделения платформой и ограниченные:

в кормовой оконечности — сечением, отстоящим в нос от ступицы гребного винта на два его диаметра, однако не менее чем до переборки ахтерпика;

в машинном отделении — переборками отсека.

Переборки, ограничивающие отсек машинного отделения, переборка ахтерпика, а также нижняя непрерывная платформа в указанных районах по длине судна рассматриваются как конструкции, подверженные интенсивной вибрации.

1.7.1.7 В местах окончания фальшборта, скуловых килей и деталей, привариваемых к корпусу, а также, как правило, полос ватервейса, высота их должна постепенно уменьшаться на длине не менее 1,5 высоты этих связей. Концы фальшборта должны плавно сходить на нет. Указанное рекомендуется также для концов участков ватервейса.

1.7.1.8 Сварные соединения, сварочные материалы, методы сварки, контроля и испытаний сварных соединений должны соответствовать требованиям части XIV «Сварка».

1.7.2 Соединения балок набора.

1.7.2.1 Соединение балок набора, как правило, должно выполняться встык. По согласованию с Регистром допускается соединение внахлестку, за исключением районов интенсивной вибрации, соединений балок рамного набора и районов, подверженных большим сосредоточенным нагрузкам.

Кницы должны изготовляться из материала, имеющего, как правило, такой же предел текучести, как и материал соединяемых балок набора.

1.7.2.2 Соединения балок основного набора.

.1 Размеры книц *c*, см, измеренные в соответствии с рис.1.7.2.2.1, если нет других указаний, должны определяться по формуле

$$c = 5\sqrt{W/s}\ , \qquad (1.7.2.2.1)$$

где W — момент сопротивления сечения закрепляемой балки, требуемый Правилами, см^3;
s — толщина кницы, мм.

Толщина кницы принимается равной толщине стенки закрепляемой балки. Она может быть уменьшена на 1 мм, если толщина стенки больше 7 мм; на 2 мм, если толщина стенки больше 12 мм.

Если кница соединяет две балки разного профиля, при определении размеров кницы используются характеристики меньшего профиля.

Высота кницы *h* (см. рис. 1.7.2.2.1) должна быть не менее 0,7 требуемого размера *c*.

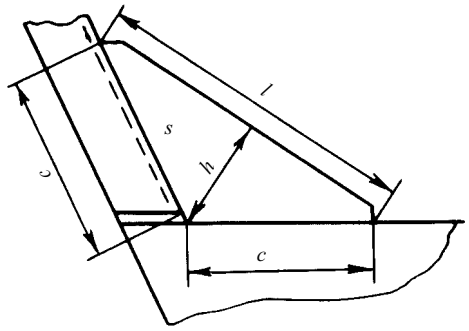


Рис. 1.7.2.2.1

Указанные размеры книц относятся к случаю, когда соединяемые балки не привариваются одна к другой или торцы балок не привариваются к листам обшивки (настила). При этом зазор не должен превышать 40 мм или 25 % *c* (в зависимости от того, что меньше), в противном случае может быть потребовано соответствующее увеличение *c*.

.2 При длине свободной кромки кницы *l*, мм, (см. рис. 1.7.2.2.1) больше 45*s* (*s* — толщина кницы, мм) необходимо наличие фланца (пояска). Ширина фланца должна быть не менее 50 мм, ширина пояска — не менее 75 мм. Толщина пояска не должна быть меньше толщины кницы. Ширина фланца (пояска) должна удовлетворять требованиям 1.7.3.1.

.3 Размеры книц могут быть уменьшены:

на 10 % — если балки привариваются одна к другой или к листам обшивки (настила);

на 15 % — при наличии фланца или пояска;

на 25 % — если балки привариваются одна к другой, а кницы имеют фланец или поясок.

.4 В районах интенсивной вибрации угловые соединения балок должны, как правило, выполняться

при минимальных размерах участков обшивки (настила), не подкрепленных набором (рис. 1.7.2.2.4).

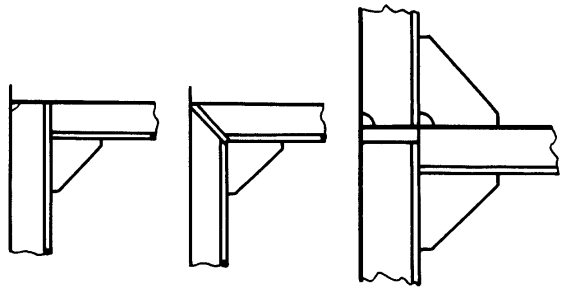


Рис. 1.7.2.2.4

.5 При наличии зазора между торцом бимса и шпангоутом в районе усиления бортов судов, швартующихся в море, в районе I ледовых усилений судов категорий **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**, **ЛУ6**, **ЛУ5**, **ЛУ4** и в районе AI судов категории **ЛУ3** бимсовая кница должна иметь поясок или фланец.

1.7.2.3 Соединения балок рамного набора рекомендуется выполнять скругленными кницами с плавным изменением высоты стенок и размеров пояска.

.1 Высота и ширина книц, соединяющих балки рамного набора между собой или с переборками, должны быть (если нет особых указаний) не менее высоты стенки рамной балки (или меньшей из соединяемых рамных балок). Толщина кницы принимается равной меньшей толщине стенки соединяемых рамных балок. Зазоры в соединениях рамных балок не допускаются.

.2 В соединениях балок рамного набора кницы должны иметь по свободной кромке поясок или отогнутый фланец. Если свободные пояски книц переходят в пояски балок рамного набора, то при различных размерах свободных поясков балок ширина и толщина свободного пояска по кромке кницы должны плавно изменяться. Площадь свободного пояска (или фланца) приставной кницы следует принимать не менее 0,8 площади меньшего пояска соединяемых балок рамного набора.

Если расстояние между концами кницы, мм, превышает $160s\sqrt{\eta}$ (s — толщина кницы, мм), параллельно линии, соединяющей концы кницы, на расстоянии a, равном $^1/_4$ высоты кницы или 35 ее толщинам (в зависимости от того, что меньше), должно быть установлено подкрепляющее ребро, момент инерции которого регламентируется формулой (1.6.5.6-2).

В зависимости от размеров и конфигурации книц должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления книц ребрами жесткости (см. 1.7.3.2.2) и бракетами.

.3 Радиус скругленных книц не должен быть меньше высоты меньшей из соединяемых рамных балок.

Стенки и пояски в районе скругления должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (рис. 1.7.2.3).

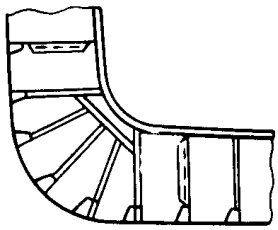


Рис. 1.7.2.3

1.7.2.4 Конструкции узлов соединения балок основного набора с поддерживающими их балками рамного набора должны соответствовать стандартам.

1.7.3 Конструкция балок рамного набора.

1.7.3.1 Высота h и толщина стенок s_c рамных балок (и балок основного набора составного профиля), а также площадь их поперечного сечения регламентируются в соответствующих главах настоящей части Правил. Ширина свободного пояска рамной балки b, мм, измеренная от ее стенки, должна быть не более:

$$b = 200s_п/\sqrt{R_{eH}},$$

где $s_п$ — толщина пояска рамной балки, мм.

Как правило, толщина пояска не должна превышать утроенной толщины стенки.

1.7.3.2 Стенки рамных балок (за исключением тех, устойчивость которых проверяется согласно 1.6.5) при $h/s_c > 60\sqrt{\eta}$ (h и s_c, мм, — см. 1.7.3.1) должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (рис. 1.7.3.2).

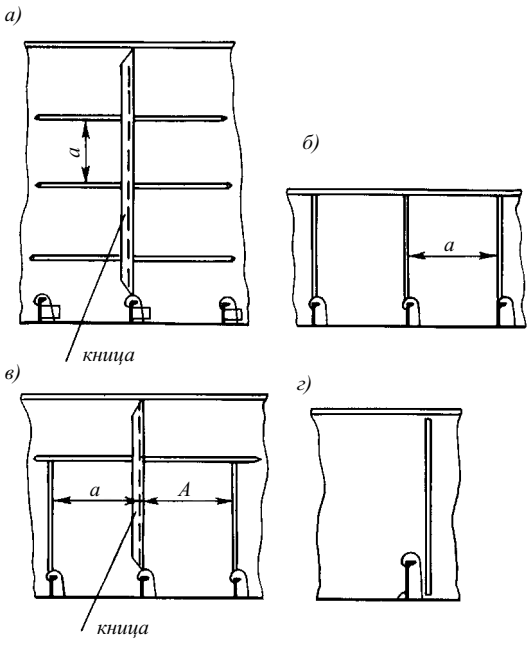


Рис. 1.7.3.2

.1 При $h/s_c \geqslant 160\sqrt{\eta}$ стенки рамных балок должны подкрепляться ребрами жесткости, параллельными свободному поясу рамной балки (см. рис. 1.7.3.2,*а*). При $h/s_c < 160\sqrt{\eta}$ подкрепление может выполняться как указано на рис. 1.7.3.2,*б,в*.

Расстояние между ребрами жесткости (ширина неподкрепленного поля стенки балки), мм, не должно быть более $a = 90s_c\sqrt{\eta}$.

По согласованию с Регистром может быть допущена конструкция, показанная на рис. 1.7.3.2,*G*.

На участках протяженностью 0,2*l*, но не меньше чем 1,5*h* от опор (*l* и *h* — пролет и высота рамной балки соответственно), расстояние *a* должно быть уменьшено в 1,5 раза.

Ребра жесткости, нормальные к свободному поясу рамной балки, поддерживающей балки основного набора (например, продольные балки, стойки переборок, шпангоуты и т.п.), должны быть установлены не далее чем в плоскости каждой второй балки основного набора.

Изменение указанных расстояний между ребрами жесткости может быть допущено на основе результатов прямого прочностного расчета.

.2 Толщина ребра жесткости должна быть не менее $0{,}8s_c$. Момент инерции ребер жесткости определяется согласно 1.6.5.6.

.3 Кницы (бракеты), подкрепляющие рамные балки, устанавливаются у концов книц, закрепляющих рамные балки, в районах скруглений, а также у распорок и в пролете рамной балки (см. рис. 1.7.3.2, *а* и *в*). В любом случае расстояние между кницами (бракетами) не должно превышать 3,0 м или $15b_п$ ($b_п$ — полная ширина пояска, мм) в зависимости от того, что меньше.

Толщина подкрепляющих книц должна приниматься не менее требуемой для стенки рамной балки. Кницы должны доводиться до свободного пояска. Если ширина свободного пояска, измеренная от стенки рамной балки до свободной кромки превышает 150 мм, кницы должны привариваться к свободному пояску; при этом ширина привариваемого участка кницы должна быть по крайней мере на 10 мм меньше ширины свободного пояска. Если ширина пояска, симметричного относительно стенки рамной балки, превышает 200 мм, следует предусматривать также малые кницы, устанавливаемые с противоположной стороны стенки, в плоскости подкрепляющей кницы. Ширина подкрепляющих книц, измеренная у основания, не должна быть менее половины их высоты.

Наличие пояска или фланца является обязательным при длине свободной кромки кницы $l > 60s$ (*s* — толщина кницы, мм). Ширина пояска или фланца должна быть не менее *l*/*s*.

1.7.3.3 В стенках балок рамного набора допускаются вырезы для облегчения конструкции, прохода балок и т.п.

Суммарная высота вырезов в одном сечении не должна превышать 0,5 высоты балки. Для рамных бимсов, карлингсов и рамных балок водонепроницаемых переборок сухогрузных судов эта величина может быть увеличена до 0,6 высоты балки.

Расстояние от кромок любых вырезов в балках рамного набора до кромок вырезов для прохода балок основного набора должно быть не менее высоты последних. Отверстия в стенках рамных балок, за исключением вырезов для прохода балок основного набора, должны располагаться на расстоянии не менее половины высоты рамной балки от конца книц, закрепляющих ее. При невозможности выполнения этого требования наличие отверстий должно быть компенсировано местным утолщением стенки, установкой заделок и т.п.

Во всех случаях площадь поперечного сечения рамной балки (за вычетом вырезов) должна быть не менее требуемой в соответствующих главах настоящей части Правил.

Требования к вырезам во флорах, в днищевых стрингерах и вертикальном киле см. 2.4.2.7.

1.7.4 Детали сварных конструкций.

1.7.4.1 В местах окончания балок набора их пояски и/или стенки следует срезать «на ус» в зависимости от конструкции узла.

1.7.4.2 Ширина фланца (пояска) книц или бракет должна быть не менее восьми толщин кницы (бракеты), если нет специальных указаний в соответствующих главах настоящей части Правил.

1.7.4.3 Кромки книц, поясков и стенок балок должны быть обварены вокруг и не иметь кратеров. Указанное относится также к вырезам для водо- и воздухопротоков, прохода балок и сварных швов.

Если эти вырезы доводятся до обшивки (настила), их длина, измеренная по обшивке (настилу), должна соответствовать 1.7.5.8.

1.7.4.4 Сварные швы должны располагаться в наименее напряженных сечениях конструкции, по возможности дальше от мест резкого изменения сечения связей, вырезов и мест, деформированных в холодном состоянии.

1.7.4.5 Стыковые соединения поясков пересекающихся балок, воспринимающих динамически переменную нагрузку (например, в районах интенсивной вибрации), должны быть выполнены с плавными переходами при помощи специальных крестовин.

1.7.4.6 Следует избегать скученности сварных швов, пересечений их под острым углом, а также близкого расположения параллельных стыковых швов или угловых швов со стыковыми. Расстояние между параллельными сварными швами независимо от их направления должно быть не менее:

200 мм — между параллельными стыковыми швами;

75 мм — между параллельными угловым и стыковым швами;

50 мм — между параллельными угловым и стыковым швами на длине не более 2 м.

По согласованию с Регистром допускается уменьшение расстояния между сварными швами.

Угол между двумя стыковыми швами должен быть не менее 60° (рис. 1.7.4.6).

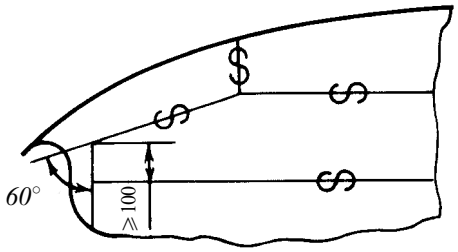


Рис. 1.7.4.6

1.7.4.7 Монтажные стыки (пазы) листов обшивки и настилов должны располагаться от параллельных им переборок, палуб, настила второго дна и рамных связей на расстоянии не менее 200 мм.

В монтажных стыках сварных балок набора стык стенки балки должен располагаться на расстоянии не менее 150 мм от стыка пояска той же балки.

По согласованию с Регистром допускается совмещение стыков стенки и пояска в следующих случаях:

при обеспечении полного провара в соединении стенки с пояском на участке не менее 100 мм в каждую сторону от стыка и неразрушающем контроле стыка каждой третьей балки;

при перекрытии стыка элементами набора (кницами, бракетами и т.п., установленными в плоскости стенки) на протяжении не менее ширины пояска в каждую сторону от стыка.

1.7.5 Типы и размеры угловых швов.

1.7.5.1 Расчетная толщина a, мм, угловых швов тавровых соединений при ручной и полуавтоматической сварке должна быть не менее:

$$a = \alpha\beta s, \qquad (1.7.5.1)$$

где α — коэффициент прочности сварного шва, принимаемый по табл. 1.7.5.1-1. Для конструкций в грузовых танках наливных судов указанное значение α увеличивается на 0,05;

Таблица 1.7.5.1-1

№ п/п	Соединение	Коэффициент прочности сварного шва α
1	**Двойное дно**	
1.1	Вертикальный и туннельный киль к горизонтальному килю	0,35
1.2	То же, к настилу второго дна	0,25
1.3	То же, к настилу второго дна в машинном отделении и под упорными подшипниками	0,35
1.4	Флоры к вертикальному и туннельному килям под машинами, котлами, упорными подшипниками, а также на 0,25*L* от носового перпендикуляра	0,35
1.5	Флоры к вертикальному и туннельному килям в остальных районах	0,25
1.6	Флоры к крайнему междудонному листу и к настилу второго дна под поясками гофрированных переборок	0,35
1.7	Флоры непроницаемые и участки стрингеров или киля, ограничивающих цистерны по периметру, стенки и днища сточных колодцев между собой, к настилу второго дна, флорам и стрингерам	0,35
1.8	Флоры и днищевые стрингеры к наружной обшивке на 0,25*L* от носового перпендикуляра	0,25
1.9	То же, в остальных районах	0,2
1.10	Флоры и днищевые стрингеры к настилу второго дна под машинами, котлами и упорными подшипниками	0,25
1.11	То же, в остальных районах	0,15
1.12	Флоры к днищевым стрингерам на 0,25*L* от носового перпендикуляра	0,25
1.13	То же, в остальных районах	0,2
1.14	Крайний междудонный лист к наружной обшивке	0,35
1.15	Наклонный междудонный лист к настилу второго дна	0,35
1.16	Нижние балки и бракеты бракетных флоров к наружной обшивке	0,15
1.17	Верхние балки и бракеты флоров к настилу второго дна	0,1
1.18	Бракеты, поперечные балки (см. 2.4.4.5) к стенкам туннельного киля, горизонтальному килю, наружной обшивке и настилу второго дна	0,35
1.19	Флоры при продольной системе набора к наружной обшивке, настилу второго дна, вертикальному и туннельному килям, крайнему междудонному листу при расстоянии между флорами менее 2,5 м вне районов, указанных в 1.4 и 1.7	0,25
1.20	То же, при расстоянии между флорами 2,5 м и более — во всех районах	0,35
1.21	Продольные балки к наружной обшивке на 0,25*L* от носового перпендикуляра	0,17
1.22	То же, в остальных районах	0,13
1.23	Продольные балки к настилу второго дна	0,1
1.24	Бракеты при продольной системе набора (см. 2.4.2.5.2) к наружной обшивке, крайнему междудонному листу, настилу второго дна и продольным балкам	0,25

Продолжение табл. 1.7.5.1-1

№ п/п	Соединение	Коэффициент прочности сварного шва α
2	**Одинарное дно**	
2.1	Вертикальный киль к горизонтальному килю	0,35
2.2	Вертикальный киль к пояску	0,25
2.3	Флоры к вертикальному килю и продольным переборкам	0,45
2.4	Флоры и стенки днищевых стрингеров к их пояскам и к наружной обшивке под машинами, котлами и упорными подшипниками, а также в ахтерпике	0,25
2.5	Флоры и стенки днищевых стрингеров к наружной обшивке в остальных районах	См. 1.8, 1.9, 1.19 и 1.20
2.6	То же, к их пояскам в остальных районах	0,15
2.7	Стенки днищевых стрингеров к флорам	0,2
2.8	Продольные днищевые балки к наружной обшивке	См. 1.21 и 1.22
3	**Бортовой набор**	
3.1	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к наружной обшивке в районе 0,25*L* от носового перпендикуляра, в цистернах, в машинном отделении, в районе ледовых усилений, а также в районах усилений бортов судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям	0,17
3.2	То же, в остальных районах	0,13
3.3	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к их пояскам в районах, указанных в 3.1	0,13
3.4	То же, в остальных районах	0,1
3.5	Шпангоуты (в том числе рамные) и бортовые стрингеры к наружной обшивке в ахтерпике	0,25
3.6	То же, к их пояскам	0,17
3.7	Бортовые стрингеры к рамным шпангоутам	0,25
3.8	Продольные бортовые балки к наружной обшивке	0,17
3.9	То же, к их пояскам	0,13
3.10	Скуловые кницы к крайнему междудонному листу и пояскам флоров вне двойного дна	0,35[1]
3.11	То же, к наружной обшивке	0,25
4	**Палубный набор и палубы**	
4.1	Рамные бимсы и карлингсы к палубному настилу	0,17
4.2	То же, к их пояскам	0,13
4.3	Консольные бимсы к палубному настилу	0,25
4.4	Стенки рамных бимсов и карлингсов между собой и с переборками	0,25
4.5	Бимсы в районе цистерн, ахтерпика, форпика и концевые люковые бимсы к палубному настилу	0,15
4.6	То же, в остальных районах	0,1
4.7	Продольные подпалубные балки к палубному настилу и к их пояскам	0,1
4.8	Стрингер расчетной палубы к наружной обшивке	0,45[2]
4.9	То же, других палуб и платформ	0,35[1]
4.10	Комингсы люков к палубе в углах люков	0,45[2]
4.11	То же, в остальных районах	0,35[3]
4.12	Пояски комингсов люков к стенкам комингсов	0,25
4.13	Вертикальные бракеты, горизонтальные и вертикальные ребра к стенкам комингсов	0,2
4.14	Наружные стенки и наружные переборки надстроек и рубок к палубе	0,35
4.15	Прочие стенки и переборки надстроек и рубок к палубе	0,25
4.16	Стойки фальшборта к листам фальшборта	0,2
4.17	То же, к палубе и планширю	0,35
4.18	Пиллерсы и палубы к настилу второго дна, кницы пиллерсов к пиллерсам, палубам, второму дну и прочим связям	0,35
5	**Переборки и выгородки**	
5.1	Форпиковая и ахтерпиковая переборки, переборки цистерн, грузовых танков, переборки (в том числе отбойные) в ахтерпике — по периметру	0,35
5.2	Прочие водонепроницаемые переборки (включая отбойные) к днищевой обшивке или второму дну, к наружной обшивке в районе скулы	0,35
5.3	То же, к бортам и палубе	0,25
5.4	Грани вертикальных гофров коробчатых переборок к второму дну и к верхнему пояску нижней балки коробчатого профиля	0,35
5.5	Обшивка туннеля гребного вала по периметру	0,35
5.6	Стойки и горизонтальные балки к листам переборок, перечисленных в 5.1, а также отбойных переборок	0,15
5.7	То же, прочих переборок	0,1
5.8	Вертикальные и горизонтальные рамы к листам переборок, перечисленных в 5.1, а также к отбойным переборкам	0,17
5.9	То же, к их пояскам	0,13
5.10	Вертикальные и горизонтальные рамы к листам прочих переборок	0,13
5.11	То же, к их пояскам	0,1
5.12	Поперечные переборки к отбойным переборкам	0,35[1]
6	**Кницы и ребра жесткости**	
6.1	Кницы, соединяющие балки набора между собой	0,35[3]
6.2	Ребра жесткости и кницы (см. 1.7.3.2) для подкрепления рамных балок, флоров и т.д.	0,1

Продолжение табл. 1.7.5.1-1

№ п/п	Соединение	Коэффициент прочности сварного шва α
7	**Фундаменты под главные механизмы и котлы, фундаменты механизмов**	
7.1	Стенки фундаментов к наружной обшивке, настилу второго дна и палубному настилу	0,35[4]
7.2	Верхние опорные листы (пояски) к стенкам фундаментов, брекетам и кницам	0,45[2]
7.3	Брекеты и кницы фундаментов к стенкам фундаментов, наружной обшивке, настилу второго дна (пояскам флоров) и палубному настилу	0,35[4]
7.4	Брекеты и кницы к их пояскам	0,25

[1] Требуется двусторонний непрерывный шов.
[2] Требуется обеспечить сквозной провар на всю толщину.
[3] Угловые швы, соединяющие пояски балок со стенками, должны иметь в районе книц коэффициент прочности сварного шва 0,35. Пояски книц должны привариваться к ним тем же швом, что и поясок балки в пролете между кницами.
[4] Конструкции под стенками балок, брекет и книц фундаментов должны привариваться к настилу второго дна и палубы двусторонним непрерывным угловым швом с коэффициентом прочности сварного шва 0,35.

β — коэффициент, принимаемый по табл.1.7.5.1-2 в зависимости от отношения шага шва t, мм, к длине приварки l, мм (рис. 1.7.5.1-1);
s — меньшая толщина соединяемых деталей, мм.

Соотношение между катетом углового шва и высотой равнобедренного треугольника, вписанного в сечение валика (рис. 1.7.5.1-2), должно

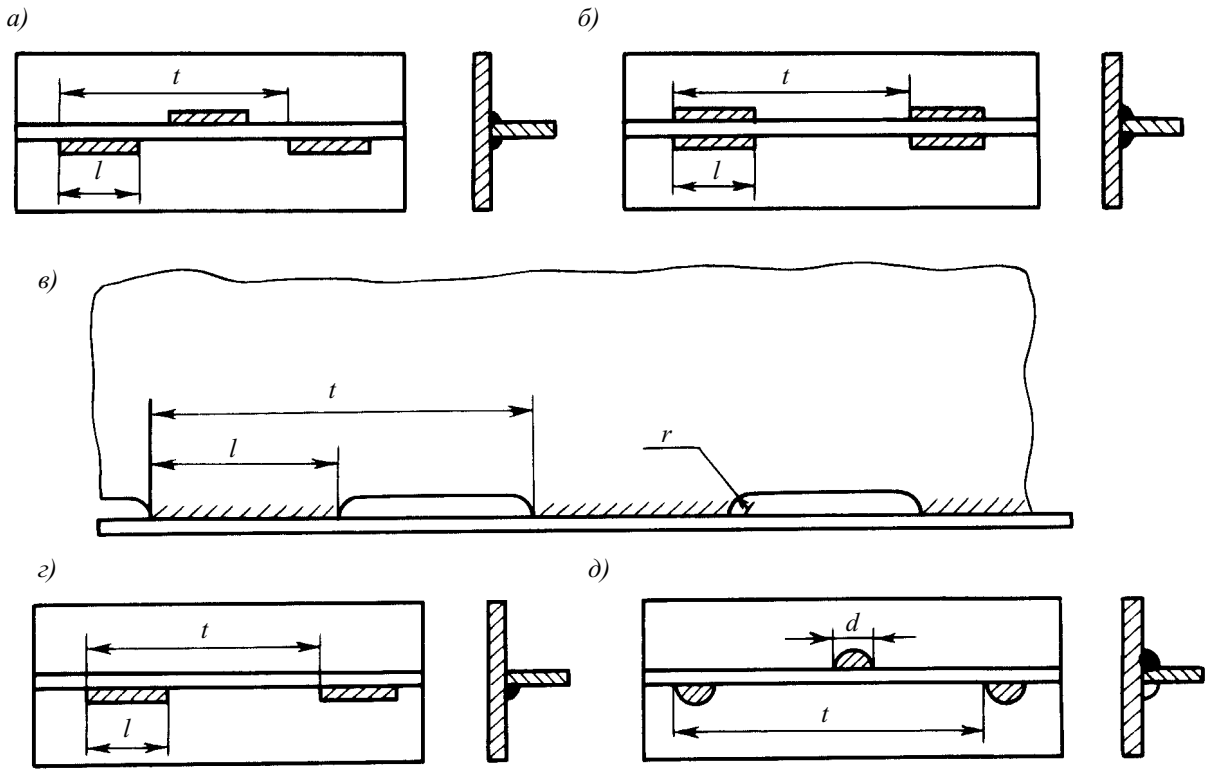


Рис. 1.7.5.1-1.
Швы: *а* — шахматный; *б* — цепной; *в*— гребенчатый; *г* — односторонний прерывистый; *д* — шахматный точечный

Таблица 1.7.5.1-2

Тип углового шва	β
Двусторонний непрерывный	1,0
Шахматный, цепной и гребенчатый	t/l
Односторонний непрерывный	2,0
Односторонний прерывистый	$2t/l$

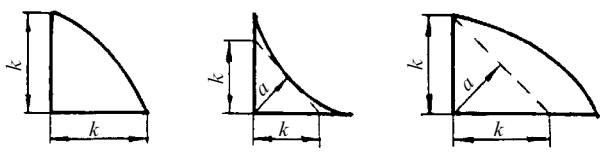


Рис. 1.7.5.1-2

приниматься равным $k = 1{,}4a$ или $a = 0{,}7k$. При замене предусмотренной ручной сварки автоматической толщина или катет шва (в зависимости от того, что принято в основу расчета) могут быть уменьшены, но не более чем на 30 % для однослойных швов. Для многослойных швов величина указанного уменьшения является предметом специального рассмотрения Регистром.

Если толщина более тонкого из соединяемых элементов менее 0,5 толщины более толстого элемента, размеры швов подлежат особому рассмотрению Регистром.

Толщина углового шва a должна быть не менее:

2,5 мм при $s \leqslant 4$ мм;

3,0 мм при $4 < s \leqslant 10$ мм;

3,5 мм при $10 < s \leqslant 15$ мм;

0,25s при $s > 15$ мм.

Назначаемые по расчету размеры угловых швов должны быть не более $a \leqslant 0{,}7s$ ($k \leqslant$ s).

1.7.5.2 Соединения внахлестку, если они допускаются (см. 1.7.2.1), должны выполняться по периметру непрерывным швом с коэффициентом прочности 0,4. Величина перекроя должна быть не менее $b = 2s + 25$, но не более 50 мм (s — меньшая толщина соединяемых деталей, мм).

1.7.5.3 Соединения балок основного набора (бимсов, продольных подпалубных балок, шпангоутов, стоек переборок и т.п.) с поддерживающими их связями (карлингсами, рамными бимсами, бортовыми стрингерами, горизонтальными рамами и т.п.) должны выполняться швом с коэффициентом прочности 0,35.

При этом площадь поперечного сечения f, см^2, сварных швов, соединяющих стенки балок основного набора с поддерживающими их связями, должна быть не менее:

$$f = 25pal/\sigma_n\,, \qquad (1.7.5.3)$$

где p — условная нагрузка, указанная в соответствующих главах настоящей части Правил, кПа;
a — расстояние между балками, м;
l — пролет балки, м;
σ_n — см. 1.1.4.3.

Площадь поперечного сечения f сварных швов определяется как сумма произведений толщины углового шва на длину шва каждого участка соединения балки с поддерживающей связью.

1.7.5.4 Связи, разрезающиеся на связях другого направления, должны находиться в одной плоскости. Величина несовпадения плоскостей должна быть не более половины толщины разрезаемой связи. Если непрерывность этих связей достигается непосредственной приваркой к стенке конструкции, на которой они разрезаются, толщина углового шва должна определяться в зависимости от толщины разрезаемой связи, или сварка должна выполняться со сквозным проваром. При толщине более тонкой из соединяемых деталей меньше 0,7 толщины более толстой детали, толщину углового шва следует определять с соблюдением конкретных условий нагрузки в этом районе пересечения.

Если продольные балки разрезаются на поперечных переборках, конструкция соединения должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 При установке книц с обеих сторон переборки в одной плоскости площадь сварного шва f_1, см^2, соединяющего кницы (и торцы балок, если они привариваются) с поперечными переборками (рис. 1.7.5.4, *а*), должна быть не менее определяемой по формуле

$$f_1 = 1{,}75S_0\,,$$

где S_0 — площадь поперечного сечения продольной балки (без присоединенного пояска), см^2.

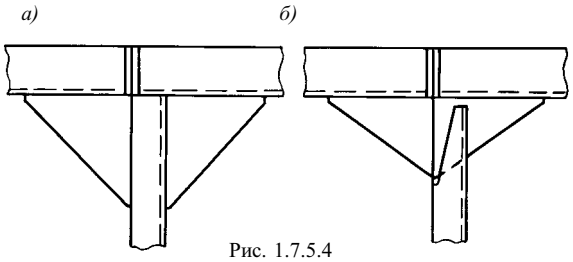


Рис. 1.7.5.4

.2 При установке одной непрерывной кницы, вваривaемой в соответствующую прорезь в листе переборки (см. рис. 1.7.5.4,*б*) площадь поперечного сечения кницы в плоскости переборки должна быть не менее 1,25 S_0.

.3 Протяженность книц $l_{кн}$, мм, вдоль продольных балок должна быть не менее определяемой по формуле

$$l_{кн} = \frac{1{,}75S_0 - S_1}{2a} \cdot 10^2\,,$$

где S_1 — площадь сварного шва, соединяющего торцы балок с поперечными переборками, см^2;
a — принятая расчетная толщина углового шва, соединяющего кницу с продольной балкой, мм.

1.7.5.5 Для угловых сварных соединений конструкций из листов толщиной более 18 мм, в которых могут возникнуть чрезмерные напряжения в направлении толщины при сварке или вследствие приложения внешних нагрузок, следует использовать зет-сталь (см. 1.2.2.2) или предусматривать конструктивные меры, препятствующие возникновению слоистого разрыва. Во всех случаях должно быть обеспечено снижение уровня остаточных напряжений.

1.7.5.6 Двусторонние непрерывные швы должны предусматриваться (см.также примечание 1 к табл. 1.7.5.1-1):

.1 в районе 0,25L от носового перпендикуляра у судов длиной 30 м и более — для приварки набора к днищевой обшивке, а при одинарном дне в этом районе — также для сварки стенок вертикального киля, днищевых стрингеров и флоров с их поясками;

.2 в районе I судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**, **ЛУ6**, **ЛУ5**, **ЛУ4**, а также в районе AI судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ3** — для приварки связей бортового набора к наружной обшивке;

.3 в районе установки фундаментов устройств, механизмов и оборудования, являющихся вероятными источниками вибрации (см.1.7.1.6) — для приварки набора к днищевой обшивке и к настилу второго дна, подпалубного набора к настилу палубы;

.4 в ахтерпике;

.5 в районах у опор и у концов балок — для приварки балок к листам настилов или обшивки (см. 1.7.5.8);

.6 в цистернах (включая цистерны двойного дна), кроме предназначенных только для топлива или смазочного масла.

.7 для конструкций, обеспечивающих непроницаемость.

1.7.5.7 Односторонние непрерывные швы не допускаются:

.1 в районах 0,2L от носового перпендикуляра — для приварки бортового набора к обшивке и 0,25L от носового перпендикуляра — для приварки набора к днищевой обшивке;

.2 в районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6);

.3 в районе ледовых усилений судов;

.4 для приварки бортового набора судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям;

.5 в соединениях, где угол между стенкой профиля и листом отличается от прямого угла более чем на 10°.

1.7.5.8 Для всех типов прерывистых швов длина приварки l (см. рис. 1.7.5.1-1) не должна приниматься менее 15a (a — см. 1.7.5.1) или 50 мм в зависимости от того, что больше. Расстояние между приварками (t — l) для цепного и гребенчатого швов, (t — 2l)/2 для шахматного шва) не должно превышать 15s (s — толщина листа настила (обшивки) или стенки профиля в зависимости от того, что меньше, мм). В любом случае расстояние между приварками (длина выреза у гребенчатого набора) не должно превышать 150 мм.

Прерывистые или непрерывные односторонние швы, соединяющие балки набора с листами обшивки или настила, должны заменяться в районах у опор и у концов балок двусторонними непрерывными швами, имеющими ту же толщину шва, что и прерывистый (односторонний непрерывный) шов на остальной длине балки. Длина участков с двусторонними швами должна быть не менее суммы длины кницы и высоты профиля, если устанавливается кница, и удвоенной высоты профиля, если кница отсутствует. В местах прохода балок через поддерживающие конструкции (рамные бимсы, карлингсы, флоры и т.п.) указанное усиление должно предусматриваться с каждой стороны от опоры. При применении односторонних непрерывных швов по противоположной стороне стенки присоединяемой детали на расстояниях, не превышающих 500 мм, должны быть предусмотрены приварки длиной не менее 50 мм. Толщина шва приварки должна быть такой же, как у одностороннего непрерывного шва.

1.7.5.9 Шахматные точечные швы и односторонние прерывистые (см.рис.1.7.5.1-1, *г* и *д*) допускаются в конструкциях рубок и надстроек второго яруса и ярусов, расположенных выше, на закрытых участках палуб надстроек первого яруса, шахт и выгородок внутри корпуса, не испытывающих вибрационных и ударных нагрузок и не подверженных действию усиленной коррозии, при условии, что максимальная толщина листа или стенки профиля не превышает 7 мм. Диаметр точки d, мм, должен быть не менее определяемого по формуле

$$d = 1{,}12\sqrt{\alpha t s}\,, \qquad (1.7.5.9)$$

где t — шаг точечного шва (см.рис.1.7.5.1-1);
t_{max} = 80 мм;
α, s — см.1.7.5.1.

Если по формуле (1.7.5.9) d >12 мм, следует уменьшить шаг или выбрать другой тип шва.

1.7.5.10 Гребенчатый набор не допускается:

.1 в районах 0,2L от носового перпендикуляра — для бортового набора и 0,25L от носового перпендикуляра — для соединения набора с днищевой обшивкой;

.2 в районе интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6);

.3 в районе I ледового пояса — для бортового и днищевого набора, а также для бортового набора судов, швартующихся в море к судам или морским сооружениям;

.4 в соединении вертикального киля с горизонтальным;

.5 для балок набора палуб и второго дна — в районах, где возможна перевозка контейнеров, трейлеров и колесной техники, а также для балок набора верхней палубы под рубками в местах окончания последних на расстоянии менее 0,25 высоты рубки от пересечения боковой и концевой переборок.

1.7.5.11 В гребенчатом наборе (см. рис. 1.7.5.1-1) должна предусматриваться круговая обварка гребенок. Высота выреза в стенке профиля не должна превышать 0,25 высоты профиля или 75 мм в зависимости от того, что меньше. Вырезы должны

выполняться с закруглением по радиусу не менее 25 мм. Расстояние между кромками соседних вырезов *l* (длина гребенки) должно быть не менее длины выреза. Вырезы в шпангоутах, бимсах, стойках и подобных конструкциях должны отстоять от концов балок, а также от мест пересечения с поддерживающими конструкциями (палубными, бортовыми стрингерами, карлингсами и т.п.) не менее чем на две высоты профиля, а от концов книц — не менее чем на 0,5 высоты профиля.

1.7.5.12 В наборе цистерн (включая цистерны двойного дна и танки наливных судов) должны быть предусмотрены отверстия, обеспечивающие свободный доступ воздуха к воздушным трубам и перетекание жидкости.

Вырезы в продольных балках рекомендуется выполнять эллиптической формы с отстоянием кромки выреза от настила палубы или днищевой обшивки не менее, чем на 20 мм.

В районах вырезов для водо- и воздухопротоков, для проходов профилей и сварных швов швы должны выполняться двусторонними по обе стороны выреза на длине 50 мм.

1.7.5.13 Если приварка элементов конструкции таврового соединения угловым швом невозможна, допускается сварка пробочным швом (рис. 1.7.5.13,*а*) или прорезным швом в шип (рис.1.7.5.13,*б*).

Длина *l* и шаг *t* должны назначаться так же, как для сварки гребенчатым швом в соответствии с 1.7.5.11.

Сварка пробочным швом должна выполняться с круглыми или удлиненными прорезями, толщина шва должна составлять 0,5 толщины листа. Концы прорезей при сварке пробочным швом должны иметь, как правило, форму полукруга. Удлиненные прорези следует располагать длиной в направлении присоединяемых деталей (см. рис. 1.7.5.13, *б*).

Сплошная заварка прорези не допускается.

В районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6) вместо сварки прорезным или пробочным швом рекомендуется применять сварные швы с полным проваром на остающейся подкладке (см. рис. 1.7.5.13, *в*).

1.7.5.14 Для конструкций из алюминиевых сплавов в соединениях, указанных в табл. 1.7.5.1-1, не допускается:

.1 применять прерывистые швы (за исключением гребенчатого набора);

.2 применять гребенчатый набор в районах интенсивной вибрации (см. 1.7.1.6).

Толщина швов должна быть не менее 3 мм, но не более 0,5*s* (*s* — см. 1.7.5.1).

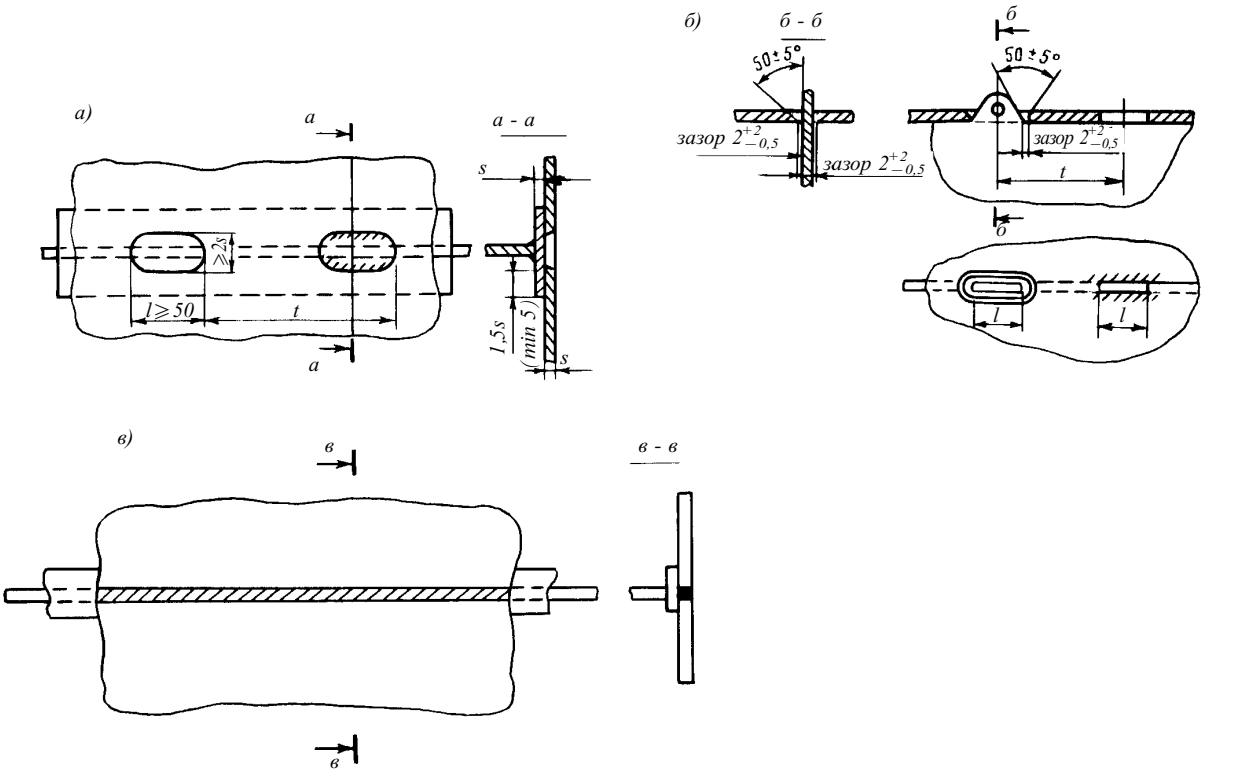


Рис. 1.7.5.13

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ КОРПУСА

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Область распространения.

Требования настоящего раздела распространяются на морские суда всех типов и назначений с учетом дополнительных требований разд. 3.

В разделе приводятся требования к конструкциям корпуса: обшивке, настилам, балкам основного и рамного набора, пиллерсам, штевням, фундаментам и т.д.

2.1.2 Основные обозначения.

L_1 — длина отсека, м, измеряемая следующим образом:

при плоских переборках — как расстояние между обшивкой переборок;

при гофрированных переборках — как расстояние между осями гофров или осями трапецеидальных коробок на уровне второго дна;

при коффердамных переборках — как расстояние между средними осями коффердамов;

B_1 — ширина отсека, м, измеряемая посередине его длины следующим образом:

при одинарном борте — как расстояние между бортами или как расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне верхней кромки флора;

при двойном борте — как расстояние между внутренними бортами или между внутренним бортом и продольной переборкой;

при наличии бортовых скуловых цистерн — как расстояние между скуловыми цистернами на уровне второго дна или между продольной переборкой и скуловой цистерной;

при наличии нескольких продольных переборок — как расстояние между продольными переборками или между ближайшей к борту продольной переборкой и соответствующим бортом;

l — пролет балок, м, согласно 1.6.3.1, если не установлены специальные требования;

h — высота стенки балок, см;

a — расстояние, м, между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, продольного или поперечного; при расположении балок на разных расстояниях под a понимается полусумма отстояний соседних балок от рассматриваемой балки;

s — толщина листов, мм;

W — момент сопротивления балок, см^3;

I — момент инерции балок, см^4;

Δs — добавка к толщине листа на износ, мм (см. 1.1.5.1);

$\omega_к$ — коэффициент, учитывающий поправку к моменту сопротивления балок на износ (см. 1.1.5.3).

2.2 НАРУЖНАЯ ОБШИВКА

2.2.1 Общие положения и обозначения.

2.2.1.1 В главе приводятся требования к толщине наружной обшивки днища и борта, толщине и ширине ширстрека, горизонтального киля, шпунтовых поясьев, а также к минимальной строительной толщине этих связей и оформлению вырезов в них. Требования относятся ко всем районам по длине судна и высоте борта, если специально не оговорены дополнительные требования к толщине обшивки.

2.2.1.2 Обозначения:

p_{st} — расчетное статическое давление согласно 1.3.2.1;

p_w — расчетное давление, обусловленное перемещением корпуса судна относительно профиля волны согласно 1.3.2.2;

$p_г$ — расчетное давление от перевозимого жидкого груза, балласта или топлива согласно 1.3.4.2.1.

2.2.2 Конструкция.

2.2.2.1 Не допускаются вырезы в верхней кромке ширстрека, а также в наружной обшивке борта, если отстояние верхней точки выреза от расчетной палубы менее половины высоты выреза. Иные случаи являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Прямоугольные вырезы в наружной обшивке борта должны иметь углы с радиусом скругления не менее 0,1 высоты или ширины выреза в зависимости от того, что меньше, но не менее 50 мм.

Во всех случаях, когда при наличии вырезов можно ожидать значительного ослабления общей или местной прочности корпуса, в районе вырезов должны быть предусмотрены подкрепления.

Подкрепления в форме утолщенных вварных листов обязательны для вырезов, расположенных в пределах района, отстоящего от миделя на 0,35L, у которых отстояние верхней точки выреза от расчетной палубы менее высоты выреза. Минимальная ширина утолщенного вварного листа, измеренная от верхней или нижней точки выреза, должна составлять 0,25 высоты или длины выреза в зависимости от того, что меньше; общая ширина, измеренная вне выреза должна быть больше минимальной не менее чем на 0,25 высоты или длины выреза в зависимости от того, что меньше. Минимальное отстояние конца утолщенного вварного листа от ближайшей к нему точки выреза, измеренное вдоль судна, должно составлять 0,35 высоты или длины выреза в зависимости от того, что

меньше. Углы утолщенного вварного листа должны быть скруглены. Толщина утолщенного вварного листа должна быть не менее:

$1{,}5s$ при $s < 20$ мм;

30 мм при $20 \leqslant s \leqslant 24$ мм;

$1{,}25s$ при $s > 24$ мм,

где s — толщина наружной обшивки борта в районе выреза.

Допускается установка утолщенного вварного листа по всему периметру выреза.

2.2.2.2 Допускается применение закругленного перехода от ширстрека к палубному стрингеру. При этом радиус закругления ширстрека должен быть не менее 15 его толщин. Вырезы в пределах закругления не допускаются.

2.2.3 Нагрузки на наружную обшивку.

Внешнее давление p, кПа, на наружную обшивку днища и борта определяется по формуле

$$p = p_{st} + p_w . \qquad (2.2.3\text{-}1)$$

Для судов с двойным дном и двойными бортами, предназначенными для размещения жидкого балласта, а также для наливных судов без двойного дна и без двойного борта дополнительно определяется давление изнутри $p = p_г$ по формулам 1.3.4.2.1. Если $p_{st} > p_w$, при определении давления изнутри необходимо учесть противодавление

$$p = p_г - (p_{st} - p_w). \qquad (2.2.3\text{-}2)$$

При этом для судов с двойным дном и двойными бортами p_{st} и p_w определяются согласно 1.3.2 для судна в балласте.

В качестве расчетного должно приниматься внешнее давление или давление изнутри в зависимости от того, что больше.

Давление p_w выше летней грузовой ватерлинии должно быть не менее p_{min}, кПа, определяемого по формуле

$$p_{min} = 0{,}03L + 5.$$

При $L > 250$ м принимается $L = 250$ м.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.2.4 Размеры листовых элементов наружной обшивки.

2.2.4.1 Толщина наружной обшивки днища и борта должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$m = 15{,}8$;

для днищевой обшивки

$k_\sigma = 0{,}3k_B \leqslant 0{,}6$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

$k_\sigma = 0{,}6$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}45$ при $L = 65$ м.

$k_\sigma = 0{,}6$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_\sigma = 0{,}7$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для бортовой обшивки в районе $(0{,}4 - 0{,}5)D$ от основной плоскости

$k_\sigma = 0{,}6$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0{,}7$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

Для района ниже $0{,}4D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ для днищевой обшивки и k_σ для бортовой обшивки в районе $(0{,}4 - 0{,}5)D$ от основной плоскости.

Для района выше $0{,}5D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ на уровне расчетной палубы и k_σ для бортовой обшивки в районе $(0{,}4 - 0{,}5)D$ от основной плоскости.

k_σ на уровне расчетной палубы определяется так же, как k_σ для днищевой обшивки, но параметр k_B заменяется на параметр k_D.

$$k_B = W_B^\Phi / \eta W \, ; \; k_D = W_D^\Phi / \eta W \, , \qquad (2.2.2.4.1)$$

где W — требуемый Правилами момент сопротивления корпуса в средней части согласно 1.4.6 при $\eta = 1$;

W_B^Φ и W_D^Φ — фактические моменты сопротивления корпуса для днища и палубы в средней части судна согласно 1.4.8;

η — коэффициент использования механических свойств стали, определяемый согласно 1.1.4.3, той связи корпуса, для которой определяется k_σ.

2.2.4.2 Устойчивость днищевой обшивки, надскулового пояса, ширстрека и подширстречного пояса в средней части судна длиной более 65 м должна быть проверена согласно 1.6.5.

2.2.4.3 Толщина скулового пояса должна приниматься равной толщине обшивки днища или борта в зависимости от того, что больше.

2.2.4.4 Ширина горизонтального киля $b_к$, мм, должна быть не менее:

$$b_к = 800 + 5L, \qquad (2.2.4.4)$$

при этом $b_к$ может не превышать 2000 мм.

Толщина горизонтального киля должна быть на 2 мм больше толщины обшивки днища.

2.2.4.5 Ширина ширстрека b_s, мм, должна быть не менее определяемой по формуле (2.2.4.4), при этом b_s не следует принимать более 2000 мм.

Толщина ширстрека в средней части судна должна быть не менее толщины прилегающих листов обшивки борта или настила палубы (палубного стрингера) в зависимости от того, что больше. В оконечностях ширстрек может иметь толщину, равную толщине бортовой обшивки в данном районе.

2.2.4.6 Листы наружной обшивки, примыкающие к ахтерштевню, а также листы, расположенные в местах крепления лап кронштейнов гребных валов, должны иметь толщину s, мм, не менее:

$$s = 0{,}1L+4{,}4 \text{ при } L<80 \text{ м};$$
$$s = 0{,}055L+8 \text{ при } L \geqslant 80 \text{ м}. \qquad (2.2.4.6)$$

При $L > 200$ м принимается $L = 200$ м.

Указанная толщина должна быть обеспечена после выполнения горячей гибки, если таковая применялась.

2.2.4.7 Толщина шпунтовых поясьев наружной обшивки, непосредственно примыкающих к брусковому килю, должна быть не менее толщины, требуемой для горизонтального киля, а их ширина — не менее половины ширины, требуемой для горизонтального киля согласно 2.2.4.4.

2.2.4.8 Во всех случаях толщина наружной обшивки s, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 3{,}1 + 0{,}12L \text{ при } L < 30;$$
$$s_{min} = (5{,}5 + 0{,}04L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geqslant 30, \qquad (2.2.4.8)$$

где η — согласно 1.1.4.3;

При $L > 300$ м принимается $L = 300$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины наружной обшивки пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10 %.

2.2.5 Специальные требования.

2.2.5.1 Ширстрек должен быть изготовлен из той же стали, что и расчетная палуба. Верхняя кромка ширстрека должна быть гладкой, а ее углы скруглены в поперечном направлении.

2.2.5.2 На судах длиной 65 м и более в районе $0{,}6L$ средней части, как правило, не допускается приварка каких-либо деталей к верхней кромке ширстрека или к скруглению ширстрека.

2.2.5.3 Крепление скуловых килей к наружной обшивке следует осуществлять через промежуточный элемент — накладную полосу, привариваемую по периметру к наружной обшивке сплошным угловым швом. Соединение скуловых килей с этим элементом должно быть относительно слабее, чем соединение самого элемента с наружной обшивкой. Однако оно должно быть достаточно надежным, чтобы сохранить скуловые кили в обычных условиях эксплуатации судна. Промежуточный элемент следует выполнять непрерывным по длине скулового киля. Скуловые кили должны оканчиваться на подкрепленном участке наружной обшивки при плавном уменьшении их высоты у концов.

Скуловой киль и промежуточный элемент должны быть изготовлены из той же стали, что и наружная обшивка в этом районе.

2.2.5.4 Толщина стенки приварных патрубков донной и бортовой арматуры должна быть не менее толщины наружной обшивки, определенной согласно 2.2.4.8, или 12 мм, в зависимости от того, что больше.

2.3 ОДИНАРНОЕ ДНО

2.3.1 Общие положения и обозначения.

2.3.1.1 В главе приводятся требования к днищевому набору на судах без второго дна и в местах, где второе дно отсутствует, а также к флорам, вертикальному килю, днищевым балкам, элементам их соединения — кницам и бракетам.

2.3.1.2 Обозначения:

L_1 — длина рассматриваемого отсека (трюма, танка, машинного отделения и т.п.), м;

B_1 — ширина рассматриваемого отсека, м;

B_x — ширина судна в рассматриваемом сечении, м, на уровне летней грузовой ватерлинии.

2.3.2 Конструкция.

2.3.2.1 Для одинарного дна наливных судов длиной 80 м и более должна предусматриваться продольная система набора.

2.3.2.2 Конструкция вертикального киля должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 Вертикальный киль должен идти вдоль всего судна, насколько это практически возможно. На судах длиной более 65 м рекомендуется применять конструкцию с неразрезным между поперечными переборками вертикальным килем.

.2 При продольной системе набора по обеим сторонам вертикального киля между флорами, а также между флором и поперечной переборкой должны быть предусмотрены кницы с фланцами. Отстояние книц друг от друга, или от флора, или от поперечной переборки не должно превышать 1,2 м.

Кницы должны быть доведены до свободного пояска вертикального киля, если его стенка подкреплена вертикальными ребрами жесткости, или до второго снизу горизонтального ребра

жесткости, если стенка вертикального киля подкреплена горизонтальными ребрами жесткости.

Кницы у днищевой обшивки должны доходить до ближайшей продольной днищевой балки и привариваться к ней.

2.3.2.3 При поперечной системе набора флоры, как правило, должны быть установлены на каждом шпангоуте.

Если флоры разрезаются на вертикальном киле, пояски флоров должны быть приварены встык к пояску вертикального киля. Если фактический момент сопротивления флоров менее чем в 1,5 раза превышает требуемый согласно 2.3.4.1.2, ширина их поясков в местах притыкания к пояску вертикального киля должна быть удвоена, или должны быть установлены горизонтальные кницы соответствующих размеров.

Пояски флоров могут быть заменены отогнутыми фланцами.

Флоры с отогнутыми фланцами не допускаются в районе машинного отделения, в ахтерпике, а на судах длиной 30 м и более — также на протяжении 0,25L от носового перпендикуляра.

2.3.2.4 При продольной системе набора, если вертикальный киль выше флора в месте их соединения, в плоскости стенки флора по обеим сторонам вертикального киля должны быть установлены кницы. Кница должна быть приварена к свободному поясу флора, стенке и свободному поясу вертикального киля. Свободная кромка кницы должна быть подкреплена пояском, угол ее наклона к поясу флора не должен превышать 45°.

Такие же требования предъявляются к соединению стрингера с флором, если в месте их соединения стрингер выше флора.

2.3.2.5 На сухогрузных судах расстояние между днищевыми стрингерами, а также расстояние от вертикального киля или борта судна до днищевого стрингера не должно превышать 2,2 м.

Стенки днищевых стрингеров должны разрезаться на флорах и привариваться к ним.

Пояски стрингеров должны привариваться к пояскам флоров.

2.3.2.6 На наливных судах днищевые стрингеры, если они устанавливаются, должны образовывать с вертикальными стойками поперечных переборок и усиленными подпалубными балками замкнутые рамы.

Высокие стрингеры, имеющие высоту, равную высоте вертикального киля, а также низкие стрингеры, имеющие высоту, равную высоте флоров, при $L_1/B_1<1$ должны быть непрерывными между поперечными переборками.

2.3.2.7 В машинном отделении вертикальный киль может отсутствовать, если продольные балки машинного фундамента простираются от носовой переборки до кормовой машинного отделения и заканчиваются за переборкой кницами согласно 2.3.5.1.

2.3.2.8 Устойчивость вертикального киля и днищевых стрингеров в средней части судов длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

Подкрепление стенок вертикального киля, днищевых стрингеров и флоров должно выполняться в соответствии с 1.7.3.

2.3.2.9 Соединение продольных днищевых балок с поперечными переборками должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения этих балок.

2.3.3 Нагрузки на конструкции одинарного дна.

2.3.3.1 Расчетным давлением на конструкции одинарного дна сухогрузных судов является внешнее давление, определенное по формуле (2.2.3-1) для судна в балласте. В качестве осадки в балласте при определении p_{st} в формуле (2.2.3-1) может приниматься величина 0,6 осадки по летнюю грузовую ватерлинию.

Если для сухогрузного судна предусматривается плавание в полном грузу с отдельными пустыми трюмами, то для этих трюмов статическое давление p_{st} в формуле (2.2.3-1) должно определяться при осадке по летнюю грузовую ватерлинию.

2.3.3.2 В качестве расчетного давления на конструкции одинарного дна наливных судов принимается внешнее расчетное давление по формуле (2.2.3-1) при осадке по летнюю грузовую ватерлинию или суммарное давление по формуле (2.2.3-2) в зависимости от того, что больше.

2.3.4 Размеры связей одинарного дна.

2.3.4.1 При поперечной системе набора днищевой набор должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 Высота флоров в диаметральной плоскости должна быть не менее 0,055B_1. В любом случае B_1 не следует принимать меньше 0,6B_x. Уменьшение высоты флоров допускается не более чем на 10 % при обеспечении требуемого момента сопротивления флора.

В машинном отделении высота стенки флора между продольными фундаментными балками должна быть не менее 0,65 требуемой высоты в диаметральной плоскости. При этом уменьшение момента сопротивления флора по сравнению с требованиями 2.3.4.1.2 более чем на 10 % не допускается.

На расстоянии $^3/_8B_x$ от диаметральной плоскости высота флоров должна быть не менее 50 % требуемой высоты в диаметральной плоскости.

.2 Момент сопротивления флоров в диаметральной плоскости должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

m = 13;

k_σ = 0,6;

l = B_1, но не менее 0,6B_x;

p — согласно 2.3.3.1, но не менее 35 кПа для сухогрузных судов и 85 кПа для наливных судов.

На участках длиной 0,05B_x от борта площадь сечения стенки флора должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

N_{max} = 0,4pal;

k_τ = 0,6.

При определении p и l применяются ограничения, указанные выше.

.3 Момент сопротивления вертикального киля должен быть больше момента сопротивления флора в диаметральной плоскости согласно 2.3.4.1.2 не менее чем в 1,6 раза. Высота вертикального киля должна быть равна высоте флора в месте их соединения.

.4 Момент сопротивления днищевого стрингера должен быть не меньше момента сопротивления флора в диаметральной плоскости согласно 2.3.4.1.2. Высота стрингера должна быть равна высоте флора в месте их соединения.

2.3.4.2 При продольной системе набора связи днища наливных судов в районе грузовых танков должны отвечать следующим требованиям:

.1 Продольные днищевые балки должны иметь момент сопротивления не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.3.3.2;

l — длина пролета, равная расстоянию между флорами или флором и поперечной переборкой, м;

m = 12;

k_σ = 0,45k_B ⩽ 0,65 в средней части судна;

k_σ = 0,65 в оконечностях в пределах участков 0,1L от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.2 Момент сопротивления флора должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки флора за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.3.3.2;

l = B_1;

k_σ = K_τ = 0,6;

для бортового танка

m = 18;

N_{max} = 0,35pal;

для среднего танка

m = $m_ф$;

N_{max} = 0,7$n_ф pal$;

$m_ф$ и $n_ф$ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа флоров в пределах танка;

$\mu = \alpha^{4/3}(L_1/B_1)^3$;

$\alpha = W_ф/W_к$;

$W_ф$ — момент сопротивления флора, отвечающий настоящим требованиям;

$W_к$ — момент сопротивления вертикального киля, отвечающий требованиям 2.3.4.2.3.

Таблица 2.3.4.2.2

μ	Число поперечных связей в пределах танка															
	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5	2	3	4	5
	$m_ф$				$m_к$				$n_ф$				$n_к$			
0,01	96,0	95,9	95,9	95,8	27,3	21,7	25,5	23,3	0,253	0,255	0,256	0,257	0,329	0,370	0,393	0,409
0,02	95,8	95,6	95,4	95,1	27,6	22,1	26,0	23,9	0,256	0,260	0,261	0,264	0,326	0,367	0,387	0,401
0,04	95,4	95,4	93,9	92,7	28,3	22,8	27,1	25,0	0,261	0,269	0,271	0,277	0,318	0,355	0,375	0,387
0,06	94,7	92,7	91,8	89,3	28,9	23,5	28,1	26,2	0,267	0,277	0,281	0,289	0,311	0,346	0,364	0,374
0,08	93,9	90,5	89,2	85,5	29,6	24,3	29,1	27,4	0,272	0,286	0,290	0,301	0,304	0,337	0,354	0,363
0,1	92,9	88,1	86,3	81,5	30,2	25,0	30,2	28,6	0,276	0,293	0,298	0,311	0,298	0,329	0,344	0,352
0,2	86,5	75,1	72,1	64,0	33,4	28,9	35,5	34,7	0,298	0,326	0,333	0,352	0,269	0,294	0,304	0,307
0,3	79,6	64,0	61,1	52,3	36,6	32,8	40,9	41,0	0,316	0,352	0,359	0,382	0,246	0,266	0,273	0,274
0,4	73,3	55,7	53,1	44,7	39,8	36,9	46,5	47,6	0,330	0,373	0,380	0,404	0,226	0,243	0,249	0,249
0,6	63,2	44,9	43,3	36,1	46,2	45,4	58,0	61,6	0,354	0,404	0,409	0,436	0,195	0,206	0,213	0,214
0,8	56,1	38,5	37,6	31,5	52,6	54,4	70,1	76,6	0,371	0,426	0,429	0,457	0,171	0,184	0,188	0,189
1,0	51,0	34,4	34,0	28,6	59,0	64,0	82,8	93,1	0,386	0,443	0,445	0,471	0,153	0,165	0,170	0,171
1,2	47,2	31,6	31,6	26,9	65,4	74,2	96,6	110,8	0,397	0,456	0,456	0,482	0,138	0,150	0,155	0,158
1,5	43,1	28,8	29,1	25,0	75,0	90,7	117,0	141,1	0,410	0,471	0,469	0,492	0,120	0,132	0,139	0,142

Значение параметра α задается произвольно, но не более 0,6; значение параметра μ должно быть не более 1,5.

Момент сопротивления флора должен быть не менее $\alpha W_к$.

.3 Момент сопротивления вертикального киля должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки вертикального киля должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.3.3.2;

$l = L_1$;

$m = m_к$;

$N_{max} = 0{,}7 n_к\, pal$;

$m_к$ и $n_к$ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа флоров в пределах танка; μ определяется согласно 2.3.4.2.2;

$k_\sigma = 0{,}35 k_B \leqslant 0{,}6$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0{,}6$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

$k_\tau = 0{,}6$;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Момент сопротивления вертикального киля должен быть не менее $W_ф/\alpha$, где $W_ф$ — момент сопротивления флора, отвечающий требованиям 2.3.4.2.2; α — согласно 2.3.4.2.2.

.4 На судах длиной 200 м и более в средних и бортовых танках должны быть предусмотрены днищевые стрингеры посередине расстояния между продольной переборкой и вертикальным килем, а также между продольной переборкой и бортом.

Момент сопротивления высоких днищевых стрингеров при их установке согласно 2.3.2.6 должен быть не менее 0,5 момента сопротивления вертикального киля. При этом допускается снижение моментов сопротивления вертикального киля согласно 2.3.4.2.3 и флора согласно 2.3.4.2.2 на 15 %.

Момент сопротивления низких днищевых стрингеров при их установке согласно 2.3.2.6 должен быть не менее момента сопротивления флора.

.5 Взамен требований 2.3.4.2.2 — 2.3.4.2.4 размеры флоров, вертикального киля и днищевых стрингеров могут быть выбраны на основании расчета днищевого перекрытия как стержневой системы. Расчетные нагрузки при этом должны выбираться согласно 2.3.3.2, коэффициенты допускаемых напряжений — согласно 2.3.4.2.2 и 2.3.4.2.3, граничные условия — в зависимости от распределения груза по длине и ширине судна и типа конструкций, смежных с рассчитываемой; обязателен учет влияния книц.

.6 В машинном отделении толщина стенок флоров и днищевых стрингеров должна быть не менее толщины стенки вертикального киля.

Если стрингер одновременно является стенкой фундамента, его толщина должна быть не менее толщины стенки фундамента согласно 2.11.3. Высота флоров должна быть увеличена в соответствии с высотой установки фундамента.

2.3.4.3 Связи одинарного дна должны иметь толщину, мм, не менее:

$s_{min} = 5{,}3 + 0{,}04L$ при $L < 80$ м;

$s_{min} = 6{,}5 + 0{,}025L$ при $L \geqslant 80$ м.

При L>250 м принимается $L = 250$ м.

У вертикального киля s_{min} должна быть увеличена на 1,5 мм, но не должна превышать толщину горизонтального киля; у флоров толщина стенки может не превышать толщину наружной обшивки днища.

Минимальная толщина связей одинарного дна наливных судов должна также отвечать требованиям 3.5.4 в зависимости от того, что больше.

2.3.5 Специальные требования.

2.3.5.1 Крепление концов днищевых связей и подкрепления стенок рамных балок должны отвечать следующим требованиям:

.1 Вертикальный киль и днищевые стрингеры должны крепиться к поперечным переборкам кницами. Размеры книц — см. 1.7.2.3.

.2 На сухогрузных судах высота книц может быть уменьшена до половины высоты вертикального киля, если поясок вертикального киля приваривается к поперечной переборке. Кницы могут не устанавливаться при уширении пояска вертикального киля в месте его притыкания к поперечной переборке не менее чем в два раза. Если вертикальный киль не устанавливается в машинном отделении, то в местах обрыва вертикальный киль за переборкой должен заканчиваться плавно снижающейся кницей, имеющей длину, равную удвоенной высоте вертикального киля, но не менее трех шпаций.

.3 На наливных судах флоры должны крепиться к рамным шпангоутам и/или рамным стойкам продольных переборок кницами. Размеры книц — см. 1.7.2.3.

2.3.5.2 При поперечной системе набора вырезы во флорах допускаются диаметром не более 0,5 их высоты в данном месте. Кромка выреза не должна располагаться от пояска флора ближе чем на 0,25 его высоты в данном месте. Расстояние между кромками соседних вырезов должно быть не менее высоты флора. Листы флора при наличии выреза должны быть подкреплены вертикальными ребрами жесткости.

2.3.5.3 В стенках стрингеров и флоров должны быть предусмотрены отверстия для протока воды.

2.4 ДВОЙНОЕ ДНО

2.4.1 Общие положения.

В главе приводятся требования к конструкциям двойного дна, включающим набор днища до верха закругления скулы, настил второго дна с набором, вертикальный или туннельный киль, стрингеры и полустрингеры, междудонный лист с подкрепляющими их ребрами жесткости, бракеты, кницы и промежуточные подкрепляющие стойки в междудонном пространстве, кингстонные ящики и сточные колодцы.

Дополнительные требования к устройству двойного дна на пассажирских судах приведены в 1.1.6.3, на грузовых судах, не являющихся наливными судами, — в 1.1.6.4, на контейнерных судах — в 3.1, на судах для навалочных грузов и нефтенавалочных судах — в 3.3, на рудовозах и нефтерудовозах — в 3.4, на ледоколах — в 3.11.

2.4.2 Конструкция.

2.4.2.1 На наливных судах длиной 80 м и более, судах для навалочных грузов и рудовозах, а также на нефтенавалочных и нефтерудовозах должна применяться продольная система набора двойного дна.

2.4.2.2 Вертикальный киль должен быть продлен как можно дальше в нос и в корму к штевням и по возможности соединяться с ними. В средней части судна на длине не менее 0,6L вертикальный киль должен быть, как правило, непрерывным. При продольной системе набора двойного дна по обеим сторонам вертикального киля должны устанавливаться бракеты, которые должны быть доведены до ближайшей продольной балки или облегченного стрингера и приварены к ним. Расстояние между бракетами не должно превышать 1,2 м.

2.4.2.3 Вместо вертикального киля может устанавливаться туннельный киль, состоящий из двух стенок, расположенных по обе стороны от диаметральной плоскости. Ширина туннельного киля должна обеспечивать доступ ко всем его конструкциям. Ширина туннельного киля более 1,9 м является предметом специального рассмотрения Регистром.

По днищу и настилу второго дна между стенками туннельного киля в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены поперечные балки с кницами или бракеты.

При продольной системе набора по обеим сторонам туннельного киля на каждой шпации должны быть установлены бракеты, по конструкции аналогичные бракетам вертикального киля.

Если туннельный киль, устанавливаемый только на части длины судна, прерывается и переходит в вертикальный, стенки туннельного и вертикального килей должны перекрывать друг друга на длине не менее одной шпации и заканчиваться кницами с поясками. При этом, если места перехода расположены в пределах 0,6L средней части судна, длина книц должна быть не менее трех шпаций, в остальных районах — не менее двух.

2.4.2.4 Конструкции днищевых стрингеров и междудонного листа должны отвечать следующим требованиям:

.1 Расстояние между днищевыми стрингерами, днищевым стрингером и вертикальным килем или междудонным листом, измеренное на уровне настила второго дна, не должно превышать 4,2 м при поперечной системе набора и 5,0 м при продольной системе набора.

.2 При продольной системе набора двойного дна могут быть установлены облегченные стрингеры (панели с большими вырезами — см. 2.4.2.7.2 и 2.4.2.7.4) вместо продольных балок по днищу и второму дну.

.3 Если на судне устанавливаются два симметричных относительно диаметральной плоскости туннеля, их конструкции являются предметом специального рассмотрения Регистром.

.4 В районе машинного отделения расположение днищевых стрингеров должно быть согласовано с расположением фундаментов под механизмы, котлы и упорные подшипники так, чтобы по крайней мере одна из продольных балок фундамента была совмещена в одной плоскости с днищевым стрингером. В плоскости второй продольной балки фундамента в этом случае должен быть предусмотрен дополнительный стрингер.

При невозможности совмещения стрингеров с продольными балками фундамента под каждой из них должны быть поставлены дополнительные стрингеры.

По согласованию с Регистром вместо дополнительных стрингеров могут быть допущены полустрингеры, приваренные только к настилу второго дна и флорам.

.5 Наклонный междудонный лист, если он устанавливается, должен продолжаться по всей длине двойного дна.

2.4.2.5 Расположение и конструкция флоров должны отвечать следующим требованиям:

.1 При поперечной системе набора двойного дна сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте:

в машинном и котельном отделениях;

в носовой оконечности в районе 0,25L от носового перпендикуляра;

в трюмах, предназначенных для перевозки тяжелых грузов и руды, а также в тех случаях, когда в трюме предусматривается систематическая работа грейферами;

на судах, которые во время отлива при стоянке могут оказаться на грунте.

В прочих районах допускается установка сплошных флоров через пять шпаций или 3,6 м в зависимости от того, что меньше. В этом случае между ними должны быть установлены открытые флоры (бракетные или облегченные).

Бракетные флоры состоят из нижних (по днищу) и верхних (по второму дну) балок, соединенных бракетами у вертикального киля, днищевых стрингеров и междудонного листа (рис. 2.4.2.5.1-1).

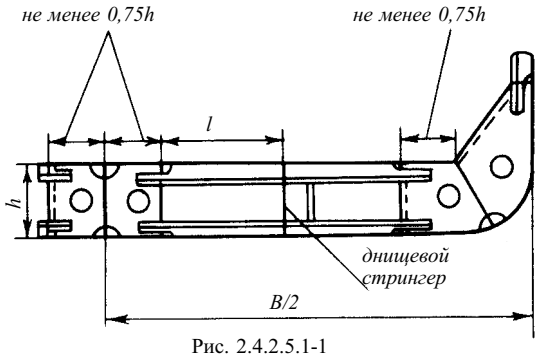


Рис. 2.4.2.5.1-1

Облегченные флоры состоят из листовых панелей, имеющих между стрингерами большие вырезы плавной формы (рис. 2.4.2.5.1-2).

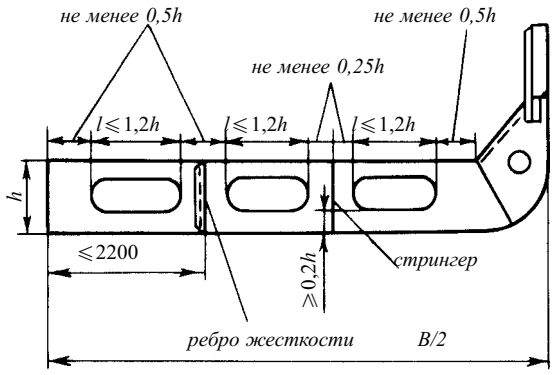


Рис. 2.4.2.5.1-2

.2 При продольной системе набора двойного дна сплошные флоры, как правило, должны быть установлены на расстоянии, не превышающем двух шпаций:

в машинном и котельном отделениях;

в носовой оконечности в районе 0,25*L* от носового перпендикуляра;

в трюмах, предназначенных для перевозки тяжелых грузов и руды, а также в тех случаях, когда в трюме предусматривается систематическая работа грейферами;

на судах, которые во время отлива при стоянке могут оказаться на грунте.

В прочих районах допускается установка сплошных флоров через пять шпаций или 3,6 м в зависимости от того, что меньше. Если вместо продольных балок днища и второго дна установлены облегченные стрингеры (см. 2.4.2.4.2), указанное расстояние между сплошными флорами может быть увеличено, но не более чем в два раза.

При поперечной системе набора борта и продольной системе набора двойного дна между сплошными флорами на каждом шпангоуте должны быть установлены бракеты, подкрепляющие междудонный лист, доведенные до ближайших продольных балок днища и второго дна или до ближайшего дополнительного стрингера и приваренные к ним (рис. 2.4.2.5.2).

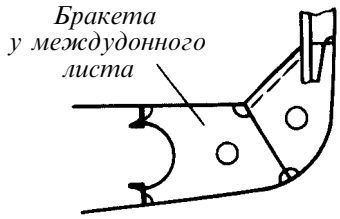


Рис. 2.4.2.5.2

В районе фундамента под главный двигатель сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте и доведены до ближайшего стрингера, расположенного вне фундамента.

.3 Независимо от требований, указанных в 2.4.2.5.1 и 2.4.2.5.2, сплошные флоры должны устанавливаться:

под пиллерсами и концами продольных полупереборок;

под седлами и по концам фундаментов котлов;

под поперечными переборками и наклонными листами нижних трапецеидальных коробок гофрированных переборок;

под концами книц стоек переборок диптанков при поперечной системе набора двойного дна;

под фундаментами опорных подшипников.

В указанных случаях установка флоров по всей ширине судна не обязательна. Допускается установка частичных флоров с доведением их до ближайшего к подкрепляемой конструкции днищевого стрингера.

2.4.2.6 Расположение ребер жесткости по стенкам вертикального и туннельного килей, стрингеров и флоров должно отвечать следующим требованиям:

.1 При поперечной системе набора и высоте сплошных флоров более 900 мм должны быть установлены вертикальные ребра жесткости. Расстояние между ребрами должно быть не более 1,5 м. Расстояние между вертикальными ребрами жесткости по облегченным флорам не должно превышать 2,2 м.

При продольной системе набора ребра жесткости по сплошным флорам должны быть установлены в плоскости продольных балок днища и второго дна. Ребра должны быть доведены до продольных балок и приварены к ним.

Ребра жесткости должны быть установлены под пиллерсами, у концов книц концевых стоек продольных полупереборок и т.п.

.2 По непроницаемым участкам сплошных флоров должны быть установлены вертикальные ребра жесткости на расстоянии не более 0,9 м друг от друга.

2.4.2.7 Вырезы и лазы должны отвечать следующим требованиям:

.1 Для доступа ко всем частям двойного дна должно быть предусмотрено необходимое число вырезов (лазов) в настиле второго дна, стрингерах и флорах. Размеры всех вырезов (в том числе и для облегчения) должны соответствовать требованиям стандартов или других нормативных документов, признанных Регистром.

Вырезы для водо- и воздухопротока и для прохода сварных швов — см. 1.7.5.12.

.2 Вырезы в вертикальном киле, стрингерах и флорах должны иметь плавную закругленную форму. Наименьшая допускаемая высота панели, примыкающей к обшивке днища или к настилу второго дна, приведена в табл. 2.4.2.7.2. Минимальная высота панели в районе выреза, кроме того, не должна быть менее $^1/_8$ длины выреза.

Таблица 2.4.2.7.2

Связь	Наименьшая допускаемая высота панели (в долях высоты связи)
Вертикальный киль	0,3
Днищевые стрингеры	0,25
Облегченные стрингеры	0,15
Флоры:	
сплошные	0,25
облегченные	0,2

Указанная в табл. 2.4.2.7.2 высота панели может быть уменьшена при условии соответствующего подкрепления панели. Кроме того, панели облегченных стрингеров и флоров должны отвечать требованиям 2.4.4.5.5, и, если высота панели h_0, мм, больше $25s\sqrt{\eta}$ (где s — толщина стенки облегченного стрингера или флора, мм), свободная кромка панели должна быть подкреплена.

.3 Расстояние между кромками соседних вырезов в вертикальном киле, днищевых стрингерах и сплошных флорах должно быть не менее половины длины большего выреза.

Отстояние кромок вырезов во флорах от продольных переборок, вертикального киля, днищевых стрингеров, наклонного междудонного листа и внутренних кромок бортовых скуловых цистерн должно быть не менее половины высоты вертикального киля в данном районе. Отстояние кромки выреза в облегченном флоре от стрингера должно быть не менее четверти высоты вертикального киля.

В исключительных случаях может быть допущено отступление от этих требований.

.4 В стенке облегченного стрингера между соседними флорами и в стенке облегченного флора между соседними стрингерами разрешается делать один или несколько последовательных вырезов. В последнем случае между вырезами должны устанавливаться вертикальные ребра жесткости. Длина одного выреза не должна превышать 1,2 принятой высоты вертикального киля и 0,7 расстояния между флорами (стрингерами) или между флором (стрингером) и вертикальным ребром жесткости (см. рис. 2.4.2.5.1-2) в зависимости от того, что меньше. Расстояние между кромками вырезов в облегченных стрингерах и флорах не должно быть меньше половины высоты вертикального киля в данном районе.

.5 Вырезы, как правило, не допускаются:

в вертикальном киле на протяжении 0,75L от носового перпендикуляра;

в вертикальном киле и стрингерах (облегченных стрингерах) под пиллерсами и на участках, примыкающих к поперечным переборкам (между переборкой и крайним флором при поперечной системе набора; на расстоянии, равном высоте двойного дна, при продольной системе набора);

во флорах под пиллерсами и у продольных полупереборок;

во флорах в районе окончания книц, подкрепляющих в поперечном направлении фундаменты под главные механизмы;

во флорах между бортом (вторым бортом) и ближайшим облегченным стрингером, если расстояние между флорами увеличено согласно 2.4.2.5.2.

В исключительных случаях вырезы в указанных районах могут быть допущены при условии надлежащего подкрепления стенок вблизи вырезов.

.6 В бракетах допускаются круглые облегчающие отверстия диаметром не более $^1/_3$ ширины или высоты бракеты в зависимости от того, что меньше.

2.4.2.8 При наличии двойного борта настил второго дна должен проходить через обшивку внутреннего борта до наружной обшивки. В плоскости обшивки внутреннего борта должен быть установлен днищевой стрингер. Вместо настила второго дна внутри двойного борта или дополнительного днищевого стрингера в плоскости обшивки внутреннего борта допускается установка фестонных листов.

2.4.2.9 Соединение продольных балок днища и второго дна с непроницаемыми флорами должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения указанных балок.

2.4.3 Нагрузки на конструкции двойного дна.

2.4.3.1 Внешнее давление на конструкции двойного дна определяется по формуле (2.2.3-1).

Для расчетного случая «в балласте» величина z_i в формуле (1.3.2.1) должна отсчитываться от расчетной балластной ватерлинии.

2.4.3.2 Нагрузки на конструкции двойного дна изнутри:

.1 расчетное давление на двойное дно от штучного груза определяется согласно 1.3.4.1;

.2 расчетное давление на двойное дно от жидкого груза или балласта определяется согласно 1.3.4.2;

.3 расчетное давление на двойное дно от навалочного груза определяется согласно 1.3.4.3;

.4 нагрузки при испытаниях

$$p = 7{,}5h_{\text{н}},$$

где $h_{\text{н}}$ — вертикальное отстояние настила второго дна от верха воздушной трубы, м;

.5 нагрузки от аварийного затопления отсеков двойного дна

$$p = 10{,}5(d-h),$$

где h — фактическая высота двойного дна, м.

2.4.3.3 Суммарное расчетное давление на двойное дно определяется как разность внешнего давления p и давления груза (балласта) изнутри $p_{\text{г}}$. При этом величина $p_{\text{г}}$ определяется как наименьшая из величин противодавления, определяемых согласно 2.4.3.2.1 — 2.4.3.2.3 при $p>p_{\text{г}}$, и как наибольшая из этих величин при $p<p_{\text{г}}$.

Если трюм в процессе эксплуатации может оставаться пустым, в качестве расчетного должно приниматься внешнее давление p.

2.4.4 Размеры связей двойного дна.

2.4.4.1 Высота двойного дна h, м, у вертикального киля должна быть не менее:

$$h = \frac{L-40}{570} + 0{,}04B + 3{,}5\frac{d}{L},$$

но не менее 0,65 м.

2.4.4.2 Вертикальный киль и стрингеры должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина вертикального (туннельного) киля, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \alpha_{\text{к}} h \frac{h}{h_{\text{ф}}}\sqrt{\eta} + \Delta s, \qquad (2.4.4.2.1)$$

где h — требуемая согласно 2.4.4.1 высота вертикального киля, м;
$h_{\text{ф}}$ — фактическая высота вертикального киля, м;
η — см.1.1.4.3;
Δs — см.1.1.5.1;
$\alpha_{\text{к}} = 0{,}03L + 8{,}3$, но не более 11,2.

Во всех случаях толщина вертикального киля должна быть не менее, чем на 1 мм больше толщины сплошного флора.

Толщина стрингеров должна быть не менее толщины сплошных флоров.

.2 Устойчивость стенки вертикального киля и днищевых стрингеров, а также устойчивость установленных по ним продольных ребер жесткости должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

.3 В оконечностях на протяжении $0{,}1L$ от носового и кормового перпендикуляров толщина стенки вертикального киля может быть на 10 % меньше его толщины в средней части судна, определенной для стали, применяемой в оконечностях, но не менее минимальной толщины согласно 2.4.4.9.

Толщина стенок туннельного киля должна быть не менее 0,9 толщины, требуемой для вертикального киля в данном районе.

.4 Толщина непроницаемых участков вертикального киля и стрингеров должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно формулам (1.3.4.2-4) и (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты вертикального киля (стрингера) в зависимости от того, что больше (при отсутствии предохранительного клапана принимается $p_{\text{к}} = 0$);

$m = 15{,}8$;

если вертикальный киль (стрингер) подкреплен вертикальными бракетами или ребрами жесткости, в средней части судна

$k_\sigma = 0{,}6k_B \leqslant 0{,}75$ при $L \geqslant 65$ м;

$k_\sigma = 0{,}75$ при $L = 12$ м.

При $12<L<65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}68$ при $L = 65$ м;

если вертикальный киль (стрингер) подкреплен горизонтальными ребрами жесткости, в средней части судна

$k_\sigma = 0{,}75$;

в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра

$k_\sigma = 0{,}85$.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Толщина непроницаемых участков вертикального киля и стрингеров может быть не более толщины примыкающих к ним листов наружной обшивки.

2.4.4.3 Флоры должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Толщина сплошных флоров, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \alpha k a \sqrt{\eta} + \Delta s \ , \qquad (2.4.4.3\text{-}1)$$

где $\alpha = 0{,}12L - 1{,}1$, но не более 6,5 — при поперечной системе набора;

$\alpha = 0{,}023L + 5{,}8$ — при продольной системе набора;

$k = k_1 k_2$;

k_1, k_2 — коэффициенты, определяемые соответственно по табл. 2.4.4.3-1 и 2.4.4.3-2;

a — расстояние между ребрами жесткости, м, но не более фактической высоты двойного дна;

η — см.1.1.4.3;

Δs — см.1.1.5.1.

Таблица 2.4.4.3-1

Коэффициент k_1

Система набора	$a_ф/a$				
	1	2	3	4	5
Поперечная	1	1,15	1,20	1,25	1,30
Продольная	—	1,25	1,45	1,65	1,85

Обозначения:

$a_ф$ — расстояние между сплошными флорами, м;

a — шпация, м.

Таблица 2.4.4.3-2

Коэффициент k_2

Система набора	Число стрингеров на один борт			
	0	1	2	3 и более
Поперечная	1	0,97	0,93	0,88
Продольная	1	0,93	0,86	0,80

.2 Стенки флоров должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2.

Толщина стенок сплошных флоров s_{min}, мм, в районе от форпиковой переборки до $0{,}25L$ от носового перпендикуляра, в машинном отделении и пиках, а также в трюмах судов, которые при стоянке во время отлива могут оказаться на грунте или разгрузка которых систематически производится грейферами, должна быть не менее:

при поперечной системе набора

$$s_{min} = 0{,}035L + 5; \qquad (2.4.4.3.2\text{-}1)$$

при продольной системе набора

$$s_{min} = 0{,}035L + 6. \qquad (2.4.4.3.2\text{-}2)$$

.3 Непроницаемые флоры должны иметь толщину не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно формуле (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты флора;

$m = 15{,}8$;

$k_\sigma = 0{,}85$.

Во всех случаях толщина непроницаемых флоров должна быть не менее требуемой для сплошных флоров в данном районе судна.

2.4.4.4 Настил второго дна и междудонный лист должны удовлетворять следующим требованиям.

.1 Толщина настила второго дна, включая крайний междудонный лист, должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$m = 15{,}8$;

p — максимальное расчетное давление согласно 2.4.3.2;

$k_\sigma = 0{,}6k_B \leqslant 0{,}8$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

$k_\sigma = 0{,}8$ в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}7$ при $L = 65$ м,

$k_\sigma = 0{,}8$ в средней части судна при продольной системе набора;

$k_\sigma = 0{,}9$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.2 В любом случае толщина настила второго дна s_{min}, мм, должна быть не менее:

$$\begin{aligned} s_{min} &= (3{,}8 + 0{,}05L)\sqrt{\eta} \quad L < 80 \ ; \\ s_{min} &= (5 + 0{,}035L)\sqrt{\eta} \quad L \geqslant 80 \ , \end{aligned} \qquad (2.4.4.4.2)$$

где η — согласно табл. 1.1.4.3.

При $L > 260$ м принимается $L = 260$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины настила второго дна пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10 %. Во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5,5 мм.

Кроме того, толщина настила второго дна в трюмах, в которые может приниматься водяной балласт, а также в грузовых (балластных) отсеках наливных судов должна быть не менее определяемой в 3.5.4.

В машинном отделении и в трюмах под грузовыми люками при отсутствии деревянного настила s_{min} должна быть увеличена на 2 мм.

В трюмах при отсутствии деревянного настила, если предусматривается выполнение грузовых операций грейферами, s_{min} должна быть увеличена на 4 мм.

.3 Устойчивость настила второго дна и междудонного листа в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.4.4.5 Балки основного набора по днищу и второму дну должны отвечать следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления продольных балок по днищу и второму дну, а также нижних и верхних балок бракетных флоров и туннельного киля должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — расчетное давление, определяемое для продольных балок днища и нижних балок бракетных флоров и туннельного киля согласно 2.4.3.1, для продольных балок второго дна и верхних балок бракетных флоров и туннельного киля — согласно 2.4.3.2, кПа;

m = 12;

l — расчетный пролет балки, м, определяемый: для продольных балок по днищу и второму дну — как расстояние между флорами, для нижних и верхних балок бракетных флоров — как расстояние между концами бракет или между концом бракеты и днищевым стрингером, для туннельного киля — как расстояние между стенками;

для продольных балок днища

k_σ = 0,45k_B ⩽ 0,65 в средней части судна;

k_σ = 0,65 в оконечностях в пределах участков 0,1L от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для продольных балок второго дна

k_σ = 0,6k_B ⩽ 0,75 в средней части судна;

k_σ = 0,75 в оконечностях в пределах участков 0,1L от носового и кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для нижних балок бракетных флоров и туннельного киля

k_σ = 0,65;

для верхних балок бракетных флоров и туннельного киля

k_σ = 0,75.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.2 При наличии промежуточных подкрепляющих стоек между балками днища и второго дна, установленных посередине их пролета, момент сопротивления этих балок может быть уменьшен на 35 %.

.3 Если отношение длины пролета продольной балки по днищу или второму дну к ее высоте меньше 10, площадь стенки балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3) при N_{max} = 0,5pal (p, l — расчетное давление и расчетный пролет балки согласно 2.4.4.5.1), k_τ = K_σ, где k_σ определяется в 2.4.4.5.1 при k_B = 1,25.

.4 Устойчивость продольных балок днища и второго дна в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

.5 Момент сопротивления панели, примыкающей к обшивке днища или настилу второго дна, по центру выреза облегченных днищевых стрингеров и флоров должен удовлетворять требованиям 2.4.4.5.1 соответственно к продольным и поперечным балкам по днищу и второму дну. При этом расчетный пролет l принимается равным наибольшей длине выреза за вычетом радиуса его закругления. В состав сечения панели включается присоединенный поясок обшивки днища (настила второго дна) согласно 1.6.3.2 и 1.6.3.3, а также поясок или горизонтальное ребро жесткости, подкрепляющее свободную кромку панели, если таковые устанавливаются.

2.4.4.6 Ребра жесткости по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) киля, стрингеров и флоров должны отвечать следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления вертикальных ребер по непроницаемым участкам вертикального (туннельного) киля, стрингеров и флоров, должен быть не менее определяемого по 1.6.4.1. При этом:

p — по формуле (1.3.4.2-5) на уровне середины высоты вертикального ребра;

l — длина пролета ребра, определяемая как расстояние между балками, к которым приваривается ребро, или, если ребро не находится в плоскости днищевых балок и балок второго дна, как высота двойного дна, м;

m = 8 и 10 для ребер, срезанных «на ус» и приваренных к балкам основного набора днища и второго дна соответственно;

k_σ = 0,75.

.2 Момент сопротивления горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) килю и стрингерам должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — по формуле (1.3.4.2-5) на уровне рассматриваемого продольного ребра;

l — расстояние между флорами или флорами и бракетами (см.2.4.2.2), м;

m = 12;

k_σ = 0,5k_B ⩽ 0,75 в средней части судна;

k_σ = 0,75 в оконечностях в пределах участков 0,1L от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.3 Устойчивость горизонтальных ребер жесткости по вертикальному (туннельному) килю и стрингерам в средней части судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II длиной 65 м и более, ограниченных районов

плавания II СП, III СП и III длиной 60 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.4.4.7 Промежуточные подкрепляющие стойки между продольными балками днища и второго дна, а также между нижними и верхними балками бракетных флоров должны отвечать следующим требованиям:

.1 Площадь поперечного сечения промежуточных стоек f, см^2, должна быть не менее:

$$f = \frac{5pal}{K_\sigma \sigma_n} + 0{,}1h\Delta s\ , \qquad (2.4.4.7.1)$$

где p — расчетное давление, определяемое как наибольшая из величин p или $p_г$ согласно 2.4.3.1 или 2.4.3.2 в зависимости от того, что больше, кПа;
l — длина расчетного пролета подкрепляемых балок, м;
k_σ = 0,6;
h — высота поперечного сечения стойки, см.

.2 Момент инерции промежуточных стоек i, см^4, должен быть не менее:

$$i = 0{,}01fl^2\sigma_n, \qquad (2.4.4.7.2)$$

где f — площадь поперечного сечения стоек согласно 2.4.4.7.1;
l — длина стойки, м.

2.4.4.8 Толщина бракет вертикального (туннельного) киля и междудонного листа, а также бракет бракетных флоров и бракет, соединяющих продольные балки по днищу и второму дну с непроницаемыми флорами, если балки на них разрезаются, должна быть не менее толщины сплошных флоров, принятой в данном районе.

Длина бракет у вертикального киля и междудонного листа в плоскости бракетного флора должна быть не менее 0,75 высоты вертикального киля. Свободные кромки бракет должны иметь фланцы или пояски. Днищевой стрингер в плоскости бракетного флора должен быть подкреплен вертикальным ребром жесткости, профиль которого выбирается таким же, как профиль верхней балки флора.

Длина бракет, соединяющих продольные балки по днищу и настилу второго дна с непроницаемыми флорами, должна быть не менее 2,5 высоты днищевой балки (рис. 2.4.4.8).

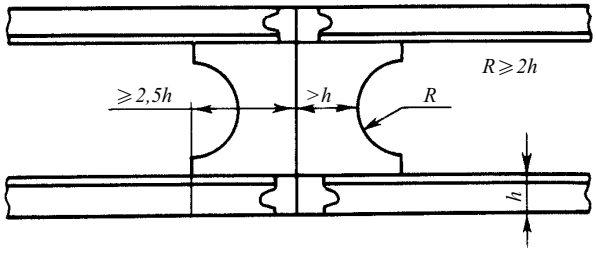


Рис. 2.4.4.8

Размеры книц, с помощью которых закрепляются поперечные балки туннельного киля, определяются согласно 1.7.2.2.

2.4.4.9 Внутри двойного дна элементы конструкции, включая балки основного набора, ребра жесткости, кницы и т.п., должны иметь толщину s_{min}, мм, не менее:

$$s_{min} = 0{,}045L+3{,}9 \text{ при } L<80\ ;$$
$$s_{min} = 0{,}025L+5{,}5 \text{ при } L \geqslant 80\ . \qquad (2.4.4.9)$$

При $L > 250$ м принимается $L = 250$ м.

s_{min} вертикального киля должна быть увеличена на 1,5 мм.

2.4.4.10 В районе трюмов, предназначенных для перевозки тяжелых грузов, прочность связей двойного дна должна быть проверена расчетом прочности днищевого перекрытия на действие расчетных нагрузок согласно 2.4.3 в соответствии с требованиями 3.3.4.1.1.

2.4.5 Специальные требования.

2.4.5.1 Прерывистое двойное дно и подкрепления в местах изменения высоты двойного дна должны оформляться с учетом следующих требований:

.1 В местах, где двойное дно прерывается, должен быть обеспечен плавный переход от продольных связей двойного дна к продольным связям за его пределами.

Настил второго дна постепенно (на длине не менее трех шпаций) должен переходить в пояски вертикального киля и днищевых стрингеров одинарного дна. Ширина этих поясков у границы двойного дна должна быть не менее половины расстояния между соседними днищевыми стрингерами.

Междудонный лист должен быть продолжен за пределы двойного дна в виде кницы, имеющей высоту, равную высоте междудонного листа, а длину не менее трех шпаций, с пояском или фланцем по свободной кромке.

.2 При изменении высоты двойного дна со сломами один слом должен располагаться на поперечной переборке, другой — на сплошном флоре. Допускается, однако, чтобы оба слома были расположены на сплошных флорах; в этом случае конструкция является предметом специального рассмотрения Регистром.

.3 При изменении высоты двойного дна с уступом последний должен, как правило, располагаться на поперечной переборке.

В месте уступа должен быть предусмотрен перепуск настила второго дна, имеющего меньшую высоту, на участке длиной три шпации при $L \geqslant 80$ м и длиной две шпации при $L<80$ м. В нос (или в корму) от окончания участка перепуска настила второго дна должны быть выполнены общие требования для прерывистого двойного дна.

При расположении уступа вне района 0,5L средней части судна, а также при высоте уступа

менее 660 мм конструкция двойного дна в районе перепуска в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

.4 В районе уступа должны быть обеспечены непрерывность и снижение концентрации напряжений в местах изменения высоты вертикального киля, днищевых стрингеров, междудонных листов и продольных балок второго дна (при продольной системе набора).

2.4.5.2 Сточные колодцы, кингстонные и ледовые ящики должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Сточные колодцы на грузовых судах должны, по возможности, отвечать требованиям 1.1.6.3.3.

Объем сточных (осушительных) колодцев указан в части VIII «Системы и трубопроводы».

Толщина стенок и дна сточного колодца должна превышать толщину водонепроницаемых флоров не менее чем на 2 мм.

.2 Толщина флоров, стрингеров и настила второго дна, являющихся стенками кингстонных и ледовых ящиков, должна быть на 2 мм больше, чем требуется согласно 2.4.4.2 — 2.4.4.4.

В любом случае толщина стенок кингстонных и ледовых ящиков должна быть не менее требуемой в 2.2.4.1 для наружной обшивки в рассматриваемом районе.

2.4.5.3 При устройстве топливных цистерн в двойном дне, помимо общих требований к их устройству, горловины в настиле второго дна для доступа в цистерны в районе машинного и котельного отделений должны иметь комингсы высотой не менее 0,1 м.

2.4.5.4 Если фундаментная рама главного двигателя и упорный подшипник устанавливаются непосредственно на настил второго дна, под опорными частями фундаментной рамы и упорного подшипника необходимо предусматривать вварные опорные листы толщиной не менее требуемой 2.11.3.1. Размеры вварных опорных листов должны обеспечивать размещение упорных элементов и крепление механизма и быть во всяком случае не менее опорных частей фундаментной рамы механизма. При установке фундаментной рамы и упорного подшипника на настил второго дна в районе их установки должны быть предусмотрены по ширине каждого вварного опорного листа два стрингера или стрингер и полустрингер, верхняя часть которых высотой не менее 0,2 высоты стрингера должна иметь толщину, равную толщине утолщенного листа, либо по всей высоте иметь толщину, требуемую в 2.11.3 для стенки фундамента.

Между стрингерами с учетом расположения отверстий под болты крепления механизма должно быть установлено продольное ребро жесткости размерами, указанными выше для верхней части стрингеров.

Для двигателей малой мощности по согласованию с Регистром допускается установка по ширине утолщенного листа только одного стрингера.

2.4.5.5 Настил углубления под картер двигателя, а также части стрингеров и флоров, ограничивающих его, должны иметь толщину на 2 мм больше толщины настила второго дна в этом районе.

Минимальное расстояние от настила углубления до днищевой обшивки должно быть не менее 460 мм.

2.5 БОРТОВОЙ НАБОР

2.5.1 Общие положения и определения.

2.5.1.1 В главе приводятся требования к шпангоутам, рамным шпангоутам, продольным бортовым балкам, бортовым стрингерам, распоркам, соединяющим рамные шпангоуты и рамные стойки продольных переборок наливных судов, а также к конструкциям двойного борта.

2.5.1.2 Двойным бортом считается бортовая конструкция, состоящая из наружной и внутренней непроницаемых обшивок, подкрепленных шпангоутами или продольными балками либо без таковых, соединенных между собой листовыми элементами, перпендикулярными этим обшивкам: вертикальными (диафрагмами) и (или) горизонтальными (платформами). При отсутствии диафрагм и платформ внутренняя обшивка с набором должна рассматриваться как продольная переборка и отвечать требованиям 2.7.

2.5.2 Конструкция.

2.5.2.1 При поперечной системе набора борта может быть предусмотрена установка бортовых стрингеров. На наливных судах с двумя и более продольными переборками между бортовыми стрингерами и горизонтальными рамами продольных переборок рекомендуется устанавливать распорки.

При поперечной системе набора борта могут устанавливаться, а при продольной системе набора борта должны устанавливаться рамные шпангоуты. Плоскость их установки должна совпадать с плоскостью установки сплошных флоров, а также с плоскостью рамных бимсов, если таковые имеются. На наливных судах с двумя и более продольными переборками между рамными шпангоутами и рамными стойками продольных переборок рекомендуется устанавливать распорки.

2.5.2.2 Конструкции двойного борта должны отвечать следующим требованиям:

.1 При одинаковой системе набора наружного и внутреннего бортов рекомендуется располагать шпангоуты или продольные балки обоих бортов в одной плоскости. При этом между шпангоутами или

горизонтальными балками наружного и внутреннего бортов соответственно допускается установка распорок, располагаемых посередине пролета соответствующих балок.

.2 Диафрагмы или платформы должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. При этом меньшая сторона панели подкрепляемой диафрагмы или платформы, мм, не должна превышать $100s\sqrt{\eta}$, где s — толщина диафрагмы или платформы, мм.

.3 Для доступа ко всем частям двойного борта диафрагмы и платформы должны иметь необходимое число вырезов (лазов). Суммарная ширина вырезов в одном сечении диафрагмы или платформы не должна превышать 0,6 ширины двойного борта.

Кромки вырезов в диафрагмах и платформах, расположенных на участках в пределах $^1/_4$ пролета от их опор, должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Расстояние между кромками соседних вырезов должно быть не менее длины этих вырезов.

Вырезы, кроме шпигатов для перетока жидкости и газа, как правило, не допускаются:

в платформах — на участках длиной не менее трех шпаций или 1,5 ширины двойного борта, в зависимости от того, что меньше, от поперечных переборок или полупереборок, являющихся опорами платформы;

в диафрагмах —на участках длиной не менее 1,5 ширины двойного борта от настила палуб и (или) двойного дна, являющихся опорами диафрагмы.

2.5.2.3 В машинном отделении бортовой набор должен быть усилен установкой рамных шпангоутов и стрингеров.

Рамные шпангоуты должны быть установлены на расстоянии, не превышающем 5 нормальных шпаций или 3 м в зависимости от того, что больше. Расположение рамных шпангоутов должно быть согласовано с положением двигателя; они должны быть установлены по крайней мере у каждого из торцов двигателя. По высоте борта рамные шпаноуты должны быть доведены до ближайшей непрерывной в районе машинного отделения платформы. В плоскости рамных шпангоутов должны быть предусмотрены рамные бимсы.

Бортовые стрингеры в машинном отделении должны располагаться таким образом, чтобы измеренное по вертикали расстояние между ними, а также между бортовым стрингером и палубой или настилом второго дна (верхней кромкой флора) не превышало 2,5 м.

2.5.3 Нагрузки на конструкции борта.

2.5.3.1 Расчетное давление на конструкции наружного борта определяется согласно 2.2.3. В районе цистерн следует учитывать дополнительное расчетное давление согласно 1.3.4.2.

2.5.3.2 Расчетное давление на конструкции двойного борта определяется следующим образом:

.1 Расчетное давление на обшивку и набор внутреннего борта определяется согласно 1.3.4.2 или 1.3.4.3 в зависимости от вида перевозимого груза и использования междубортного пространства в качестве цистерн, но должно быть не менее расчетного давления на конструкции водонепроницаемых переборок согласно 2.7.3.1.

.2 Расчетное давление на диафрагмы и платформы при определении размеров их поперечного сечения выбирается согласно 2.2.3.

.3 Расчетное давление на непроницаемые участки диафрагм и платформ, ограничивающие цистерны в междубортном пространстве, определяется согласно 1.3.4.2.

2.5.4 Размеры связей бортовых конструкций.

2.5.4.1 Момент сопротивления трюмных шпангоутов сухогрузных судов и шпангоутов наливных судов при поперечной системе набора должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3; при этом величина p для наружного борта должна быть не менее определяемой по формулам:

$p_{min} = 10z + 0{,}3L + 1$ при $L<60$ м;

$p_{min} = 10z + 0{,}15L + 10$ при $L \geqslant 60$ м,

где z — отстояние середины пролета шпангоута от летней грузовой ватерлинии, м;

l — длина пролета между соседними опорами, измеряемая согласно 1.6.3.1, м; опорами шпангоута являются днище, палуба или платформа, бортовые стрингеры, если не оговорено иное;

m = 12 для одинарного борта при определении момента сопротивления в опорном сечении шпангоута с учетом попадающей в это сечение кницы, если таковая установлена, а также для шпангоутов наружного и внутреннего бортов в составе конструкции двойного борта;

m = 18 для одинарного борта при определении момента сопротивления в пролете шпангоута;

k_σ = 0,65 для шпангоутов наружного борта;

k_σ = 0,75 для шпангоутов внутреннего борта.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.5.4.2 Момент сопротивления шпангоутов в междупалубных помещениях должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — расчетное давление согласно 2.5.3;

l — длина пролета между соседними опорами, измеряемая согласно 1.6.3.1, м; опорами шпангоута являются палубы и платформы;

m = 10 для шпангоутов одинарного борта;

m = 12 для шпангоутов наружного и внутреннего бортов в составе конструкции двойного борта;

k_σ = 0,65 для шпангоутов наружного борта;

k_σ = 0,75 для шпангоутов внутреннего борта.

Указанное выше относится к случаю, когда нижний конец шпангоута в твиндеке не усилен кницей. Если нижний конец шпангоута подкреплен кницей высотой не менее 0,1l и момент сопротивления шпангоута у палубы с учетом кницы не менее 1,75 момента сопротивления, определенного выше, момент сопротивления шпангоута в твиндеке может быть уменьшен на 30 %.

2.5.4.3 Момент сопротивления продольных бортовых балок всех судов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3;

a — расстояние между продольными балками, м;

l — среднее расстояние между рамными шпангоутами или диафрагмами, м;

m = 12;

для наружного борта

k_σ = 0,65 в районе $(0,4-0,5)D$ от основной плоскости.

Для района ниже $0,4D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ для днищевых продольных балок по 2.4.4.5.1 и k_σ в районе $(0,4-0,5)D$ от основной плоскости.

Для района выше $0,5D$ от основной плоскости k_σ определяется линейной интерполяцией между k_σ для продольных балок расчетной палубы по 2.6.4.2 и k_σ в районе $(0,4-0,5)D$ от основной плоскости.

Для внутреннего борта k_σ определяется как для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2.

Устойчивость трех верхних и трех нижних балок в средней части судна длиной 65 м и более должна быть обеспечена в соответствии с 1.6.5.

2.5.4.4 Момент сопротивления бортовых стрингеров при поперечной системе набора борта должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1.

При этом:

k_σ определяется так же, как для продольных бортовых балок наружного борта согласно 2.5.4.3;

p — согласно 2.5.3.1;

l — расстояние между рамными шпангоутами, а при их отсутствии между поперечными переборками, включая концевые кницы, м;

a — расстояние между бортовыми стрингерами, м;

m = 18 при отсутствии распорок;

m = 27,5 при наличии распорок.

Площадь поперечного сечения стенки бортового стрингера за вычетом вырезов, см^2, должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

$N_{max} = npal$;

n = 0,5 при отсутствии распорок;

n = 0,4 при наличии одной распорки;

n = 0,375 при наличии двух распорок;

n = 0,35 при наличии трех распорок;

k_τ = 0,65.

При наличии рамных шпангоутов размеры сечения бортового стрингера могут быть выбраны на основании расчета бортового перекрытия как стержневой системы. Расчетные нагрузки должны выбираться согласно 2.5.3.1, коэффициенты допускаемых напряжений — согласно настоящему пункту. При наличии распорок в расчете должно быть учтено взаимодействие бортового перекрытия и перекрытия продольной переборки, соединенных распорками.

2.5.4.5 Момент сопротивления рамных шпангоутов сухогрузных судов в трюмах и междупалубных помещениях, в танках наливных судов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.5.3.1;

l — расстояние между верхней кромкой флора одинарного дна или настилом второго дна и нижней кромкой рамного бимса, м;

а — расстояние между рамными шпангоутами, м;

m = 10 для шпангоутов в междупалубных помещениях;

m = 11 в трюмах и танках при отсутствии распорок;

m = 18 при наличии одной или двух распорок;

m = 27,5 при наличии трех распорок;

k_σ = 0,65.

Площадь поперечного сечения стенки рамного шпангоута за вычетом вырезов, см^2, должна быть не менее определяемого в 1.6.4.3. При этом:

$N_{max} = npal$;

n = 0,5 при отсутствии распорок;

n = 0,375 при наличии одной распорки;

n = 0,35 при наличии двух и более распорок;

k_τ = 0,65.

Размеры сечения рамных шпангоутов при поперечной системе набора могут быть выбраны на основании расчета бортового перекрытия согласно требованиям 2.5.4.4. Коэффициенты допускаемых напряжений при этом должны выбираться согласно требованиям настоящего пункта.

Высота стенки рамного шпангоута на однопалубных судах может быть принята переменной по высоте борта с уменьшением ее у верхнего конца и увеличением у нижнего. Это изменение высоты не должно превышать 10 % ее среднего значения.

Требования к подкреплениям рамных шпангоутов — см.1.7.3.

2.5.4.6 Площадь поперечного сечения распорки f, см^2, устанавливаемой между балками рамного набора

борта и продольной переборки, должна быть не менее определяемой по формуле

$$f = k\frac{10paa_i}{\sigma_{cr}} + 0{,}05\Sigma h_i \Delta s, \qquad (2.5.4.6)$$

где p — расчетное давление на уровне центра распорки, определяемое согласно 2.2.3 или 2.7.3.2 в зависимо-сти от того, что больше, кПа;
a — расстояние между рамными шпангоутами с распорками, м;
a_i — средняя высота площади борта, поддерживаемая распоркой, м;
Σh_i — периметр поперечного сечения распорки, см;
$k = 2{,}5$ — коэффициент запаса устойчивости;
σ_{cr} — критические напряжения согласно 1.6.5.3 при эйлеровых напряжениях, МПа, вычисляемых по формуле

$$\sigma_e = \frac{206i}{fl^2},$$

где i — минимальный момент инерции сечения распорки, см^4;
l — длина распорки, измеренная между внутренними кромками рамных связей борта и продольной переборки, м;
f определяется по формуле (2.5.4.6).

2.5.4.7 Бортовой набор в машинном отделении и цистернах должен отвечать следующим требованиям:

.1 Размеры шпангоутов в машинном отделении определяются согласно 2.5.4.1. При этом:

l — длина пролета, измеряемая между бортовыми стрингерами, или нижним бортовым стрингером и настилом второго дна (верхней кромкой флора), или верхним бортовым стрингером и нижней кромкой бимса.

Размеры продольных балок определяются согласно 2.5.4.3.

Размеры рамных шпангоутов определяются согласно 2.5.4.5. При этом:

l — длина пролета, измеряемая от настила второго дна (верхней кромки флора) до нижней кромки рамного бимса.

.2 Для судов длиной менее 30 м в машинном отделении допускается не устанавливать рамные шпангоуты и бортовые стрингеры, требуемые согласно 2.5.2.3, при условии, что момент сопротивления основного шпангоута, см^3, будет не менее:

$$W = 1{,}8W_1, \qquad (2.5.4.7.2)$$

где W_1 — момент сопротивления основного шпангоута согласно 2.5.4.7.1.

.3 В районе балластных и топливных цистерн сухогрузных судов длиной 30 м и более размеры бортового набора должны отвечать требованиям к бортовому набору наливных судов в районе танков согласно 2.5.4.1, 2.5.4.3, 2.5.4.5.

Момент сопротивления бортовых стрингеров при поперечной системе набора борта должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

$k_\sigma = 0{,}65$;

$m = 10$.

В остальном должны выполняться требования 2.5.4.4.

.4 Рамные шпангоуты в машинном отделении должны иметь высоту профиля не менее 0,1 пролета и толщину стенки не менее 0,01 высоты стенки плюс 3,5 мм.

.5 Высота стенки бортового стрингера в машинном отделении должна быть равна высоте стенки рамного шпангоута.

Толщина стенки бортового стрингера может быть на 1 мм меньше толщины рамного шпангоута. Толщина свободного пояска бортового стрингера должна быть равна толщине свободного пояска рамного шпангоута.

2.5.4.8 Диафрагмы и платформы двойного борта должны отвечать следующим требованиям:

.1 Моменты сопротивления и площади сечения диафрагм и платформ должны отвечать требованиям к моментам сопротивления и площадям сечения стенки бортовых стрингеров согласно 2.5.4.4 и рамных шпангоутов согласно 2.5.4.5 при расчетном давлении, определяемом согласно 2.5.3.2.2.

В любом случае толщина диафрагмы и платформы, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 0{,}018L + 6{,}2. \qquad (2.5.4.8)$$

.2 Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы и платформы, должны удовлетворять требованиям 1.7.3.2.2.

.3 Платформы в средней части судна и подкрепляющие их неразрезные продольные ребра жесткости, если таковые имеются, в районах $0{,}25D$ над основной плоскостью и $0{,}25D$ ниже расчетной палубы должны отвечать требованиям к устойчивости продольных балок набора согласно 1.6.5.2.

.4 Толщина непроницаемых участков диафрагм и платформ должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно 2.5.3.2.3;

$m = 15{,}8$;

$k_\sigma = 0{,}9$.

.5 Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих непроницаемые участки диафрагм и платформ, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.5.3.2.3;

l — длина пролета ребра жесткости, равная для ребер жесткости, параллельных бортовой обшивке, расстоянию между диафрагмами, для ребер жесткости, перпендикулярных бортовой обшивке, — расстоянию между внутренними кромками балок основного набора наружного и внутреннего бортов, если ребро приваривается к ним, и ширине двойного борта, если концы ребра срезаются «на ус», м;

m = 12 для неразрезных ребер жесткости, параллельных бортовой обшивке;

m = 10 для ребер жесткости, перпендикулярных бортовой обшивке, и привариваемых к их основному набору;

m = 8 в остальных случаях;

k_σ = 0,75.

2.5.4.9 При наличии больших вырезов в палубе, ширина которых превышает 0,7 ширины судна, по согласованию с Регистром может потребоваться усиление диафрагм и шпангоутов наружного и внутреннего бортов, связанное с податливостью верхней палубы и определяемое расчетом (см. также 3.1.4).

2.5.4.10 Толщина обшивки внутреннего борта должна отвечать требованиям к толщине обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1 при расчетном давлении, определяемом согласно 2.5.3.2.1. В любом случае эта толщина должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-1).

2.5.4.11 Распорки между шпангоутами или продольными балками наружного и внутреннего бортов согласно 2.5.2.2.1 должны отвечать требованиям к промежуточным стойкам двойного дна согласно 2.4.4.7 при расчетном давлении, определяемом в 2.5.3.1 или 2.5.3.2.1 в зависимости от того, что больше.

При установке распорок момент сопротивления шпангоутов согласно 2.5.4.1 и 2.5.4.2 и продольных балок согласно 2.5.4.3 может быть уменьшен на 35 %.

2.5.4.12 Элементы конструкций бортового набора в танках (грузовых и балластных) наливных судов, трюмах, в которые может приниматься водяной балласт, и цистернах должны иметь толщину не менее требуемой 3.5.4.

2.5.5 Специальные требования.

2.5.5.1 При поперечной системе набора борта должно быть обеспечено надежное соединение нижних концов шпангоутов с днищевыми конструкциями с помощью скуловых книц или других эквивалентных им по прочности конструкций. Скуловые кницы должны отвечать следующим требованиям:

.1 По высоте скуловые кницы должны полностью перекрывать скулу. Свободная кромка скуловой кницы должна иметь фланец или должна быть подкреплена пояском, размеры которых выбираются согласно 1.7.2.2.2.

Толщина скуловой кницы принимается равной толщине сплошных флоров в рассматриваемом районе корпуса, но может не превышать толщину стенки шпангоута более чем в 1,5 раза.

Размеры вырезов в скуловых кницах должны быть такими, чтобы ни в одном месте ширина листа с одной стороны выреза была не менее $^1/_3$ ширины кницы.

В любом случае размеры скуловых книц должны быть не менее требуемых в 1.7.2.2.

.2 Конструкция крепления конца шпангоута к скуловой книце должна быть такой, чтобы ни в одном сечении момент сопротивления не был меньше требуемого для шпангоута.

.3 При наклонном междудонном листе двойного дна скуловая кница должна быть доведена до настила второго дна, а ее поясок (фланец) должен быть приварен к этому настилу.

.4 При горизонтальном междудонном листе двойного дна или поперечной системе набора одинарного дна ширина скуловой кницы должна выбираться из условия, чтобы момент сопротивления ее сечения в месте соединения с настилом второго дна или верхней кромкой флора не менее чем в два раза превышал момент сопротивления шпангоута.

Свободный поясок (фланец) скуловой кницы может быть приварен к настилу второго дна, или свободному пояску (фланцу) флора, либо срезан «на ус». В случае приварки свободного пояска (фланца) в месте приварки стенка флора должна быть подкреплена вертикальным ребром жесткости или кницей, также приваренными к настилу второго дна или пояску (фланцу) флора.

Высота скуловой кницы должна быть не менее ее ширины.

.5 При продольной системе набора одинарного дна скуловая кница должна быть доведена по крайней мере до ближайшей к борту продольной балки днища и приварена к ней. Момент сопротивления кницы в сечении, перпендикулярном наружной обшивке, где кница имеет наибольшую ширину, должен не менее чем в два раза превышать момент сопротивления шпангоута.

2.5.5.2 Верхние концы шпангоутов во всех помещениях должны быть доведены до палуб (платформ) с минимальным зазором. Бимсы палуб (платформ) с поперечной системой набора должны быть доведены с минимальным зазором до внутренней кромки шпангоута.

Для верхних палуб (за исключением судов, швартующихся в море) допускается конструкция, в которой бимсы доводятся до наружной обшивки с минимальным зазором, а шпангоуты — до бимсов.

Размеры книц, подкрепляющих верхние концы шпангоутов, должны отвечать требованиям 1.7.2.2. При продольной системе набора палубы кница должна быть доведена по крайней мере до ближайшей к борту продольной балки палубы и приварена к ней.

2.5.5.3 Если шпангоут разрезан на палубе, крепление его нижнего конца должно быть выполнено с помощью кницы, отвечающей требованиям 1.7.2.2. Кница может не устанавливаться, если концы разрезанного шпангоута

приварены к настилу палубы сверху и снизу и обеспечен полный провар.

2.5.5.4 Бортовые стрингеры должны крепиться к рамным шпангоутам кницами, доходящими до свободного пояска рамного шпангоута и приваренными к нему.

2.5.5.5 При наличии распорок в бортовых танках наливных судов стенки рамных шпангоутов или бортовых стрингеров в местах крепления распорок должны быть подкреплены ребрами жесткости, являющимися продолжением свободных поясков распорок. Крепление распорки к рамному шпангоуту (бортовому стрингеру) должно отвечать требованиям 1.7.2.3.

2.6 ПАЛУБЫ И ПЛАТФОРМЫ

2.6.1 Общие положения.

2.6.1.1 В главе приводятся требования к конструкциям палуб и платформ судов, у которых ширина одинарных люковых вырезов не превышает 0,7 ширины судна в районе выреза. Дополнительные требования к палубам и платформам судов с большей шириной вырезов и длиной вырезов, превышающей 0,7 расстояния между центрами поперечных перемычек между вырезами, а также судов с двойными и тройными люковыми вырезами приведены в 3.1.

Там же приведены требования к консольным бимсам.

Требования к палубам и платформам накатных судов приведены в 3.2.

Требования к комингсам грузовых люков судов для навалочных грузов приведены в 3.3.

Глава содержит требования к настилу, балкам основного и рамного набора палуб и платформ: продольным подпалубным балкам, бимсам, рамным бимсам, карлингсам, концевым люковым бимсам, продольным и поперечным комингсам грузовых люков, отбойному листу в танках наливных судов.

Дополнительные требования к участкам верхней палубы, расположенным под надстройками, приведены в 2.12.5.1 — 2.12.5.3.

2.6.2 Конструкция.

2.6.2.1 На наливных судах длиной 80 м и более, судах для навалочных грузов и рудовозах, а также нефтенавалочных и нефтерудовозах должна применяться продольная система набора расчетной палубы в районе грузовых трюмов (танков).

Расстояние между рамными бимсами при продольной системе набора не должно превышать расстояние между флорами.

2.6.2.2 Должна быть обеспечена конструктивная непрерывность карлингсов расчетной палубы в средней части судна. Если карлингсы разрезаются на поперечных переборках, их стенки должны привариваться к поперечным переборкам и крепиться к ним кницами.

Стенки поперечных комингсов, рамных и концевых люковых бимсов, а также поперечных отбойных листов должны быть подкреплены ребрами жесткости и кницами (см. 1.7.3).

Соединение поясков карлингса и концевого люкового бимса должно выполняться с помощью крестовины (см. 1.7.4.5), толщина которой должна быть равна большей толщине этих поясков.

2.6.2.3 В углах люков, расположенных на расчетной палубе, концы продольных комингсов должны быть загнуты по линии закругления выреза угла люка и сварены встык с поперечным комингсом или продолжены за угол люка в виде кницы. Должно быть обеспечено плавное окончание кницы над стенкой расположенного под палубой карлингса.

Верхние кромки комингса-карлингса должны быть подкреплены поясками, а нижние кромки должны иметь обделку, обеспечивающую закругленность кромок.

Верхняя кромка вертикального продольного комингса грузового люка должна быть гладкой, а ее углы скруглены в поперечном направлении.

2.6.2.4 Карлингсы и рамные бимсы в местах установки пиллерсов должны быть подкреплены кницами или бракетами.

В местах соединения рамных бимсов с карлингсами при разной высоте их стенок стенка карлингса должна быть подкреплена кницами, устанавливаемыми в плоскости рамного бимса. Кницы должны быть приварены к свободному пояску рамного бимса, стенке и свободному пояску карлингса.

В местах соединения карлингсов с обыкновенными бимсами стенка карлингса должна быть подкреплена вертикальными ребрами жесткости.

2.6.2.5 Соединение продольных подпалубных балок с поперечными переборками должно обеспечивать сохранение эффективной площади сечения указанных балок.

2.6.2.6 У наливных судов при наличии двух продольных переборок должен быть установлен отбойный лист в диаметральной плоскости.

2.6.3 Нагрузки на палубные конструкции.

2.6.3.1 Расчетное давление на открытых участках верхней палубы должно быть не менее:

$$p = 0{,}7p_w \geqslant p_{min},$$

где p_w — волновая нагрузка на уровне палубы согласно 1.3.2.2;

$p_{min} = 0{,}1L + 7$ в носовой оконечности в пределах $0{,}2L$ от носового перпендикуляра;

$p_{min} = 0{,}015L + 7$ в средней части и в корму от средней части судна; в промежуточном районе между носовой оконечностью и средней частью судна p_{min} определяется линейной интерполяцией.

У судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.6.3.2 Для верхних открытых палуб, предназначенных для перевозки палубного груза (за исключением леса и кокса), расчетное давление принимается равным давлению груза $p_г$, определенному по формуле (1.3.4.1). Для верхних открытых палуб, предназначенных для перевозки леса и кокса, величина h в формуле (1.3.4.1) принимается равной 0,7 высоты укладки леса и кокса на палубе.

Для нижних палуб и платформ расчетное давление следует принимать согласно 1.3.4.1. Для палуб, у которых снизу к бимсам или продольным подпалубным балкам подвешивается груз, расчетное давление должно быть соответственно увеличено.

Для палуб и платформ, предназначенных для размещения экипажа, пассажиров и оборудования, расчетное давление определяется по формуле (1.3.4.1), при этом произведение $h\rho_г g$ должно быть не менее 3,5 кПа.

Для платформ в машинном отделении минимальное расчетное давление 18 кПа.

Водонепроницаемые нижние палубы и платформы дополнительно рассчитываются на нагрузки при испытаниях, кПа:

$$p = 7{,}5h_и,$$

где $h_и$ — вертикальное отстояние настила палубы (платформы) от верха воздушной трубы, м.

2.6.3.3 Расчетное давление на конструкции палуб и платформ, ограничивающие отсеки, предназначенные для перевозки жидкостей, определяется согласно 1.3.4.2.

2.6.4 Размеры палубных связей.

2.6.4.1 Толщина настила палубы.

.1 Толщина настила расчетной палубы вне линии люковых вырезов с учетом продольных подпалубных балок основного и рамного набора должна обеспечивать получение требуемого в 1.4.6 момента сопротивления поперечного сечения корпуса для расчетной палубы.

Принятая толщина настила расчетной палубы в средней части судна должна отвечать требованию устойчивости (см. 1.6.5).

.2 Толщина настила палуб и платформ должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

p — согласно 2.6.3;

для расчетной палубы

$k_\sigma = 0{,}3k_D \leqslant 0{,}6$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

k_σ = 0,6 в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая k_σ = 0,45 при L = 65 м.

k_σ = 0,6 в средней части судна при продольной системе набора;

k_σ = 0,7 в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового и кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для второй непрерывной палубы, расположенной выше $0{,}75D$ от основной плоскости:

$k_\sigma = 0{,}65k_D \leqslant 0{,}8$ в средней части судна длиной 65 м и более при поперечной системе набора;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

k_σ = 0,8 в средней части судна длиной 12 м при поперечной системе набора.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая k_σ = 0,73 при L = 65 м.

k_σ = 0,8 в средней части судна при продольной системе набора;

k_σ = 0,9 в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для остальных нижних палуб и платформ

k_σ = 0,9.

.3 При кормовом расположении машинного отделения толщина настила и размеры продольных балок палубы перед ютом и кормовой рубкой не должны уменьшаться на участке длиной не менее ширины выреза для машинной шахты, считая в корму от носовой переборки юта (кормовой рубки).

Если носовая кромка выреза машинной шахты расположена от носовой переборки юта (кормовой рубки) на расстоянии, меньшем ширины выреза, может быть потребовано дополнительное усиление палубы в этом районе.

.4 Если толщина настила расчетной палубы принимается меньше толщины обшивки борта, должен быть предусмотрен палубный стрингер. Ширина палубного стрингера верхней палубы b, мм, должна быть не менее:

$$b = 5L + 800 \leqslant 1800, \qquad (2.6.4.1.4)$$

а толщина палубного стрингера должна быть не менее толщины бортовой обшивки.

.5 Толщина листов настила палуб и платформ s_{min}, мм, должна быть не менее:

для верхней палубы между бортом и линией больших вырезов (палубы танков наливных судов) в средней части судна

$s_{min} = (4+0{,}05L)\sqrt{\eta}$ при $L<100$ м;
$s_{min} = (7+0{,}02L)\sqrt{\eta}$ при $L \geqslant 100$ м;

для верхней палубы в оконечностях судна и внутри линии больших вырезов, а также для второй палубы

$s_{min} = (4+0{,}04L)\sqrt{\eta}$ при $L<100$ м;
$s_{min} = (7+0{,}01L)\sqrt{\eta}$ при $L \geqslant 100$ м;

для третьей и других нижележащих палуб и платформ

$$s_{min} = (5+0{,}01L)\sqrt{\eta}\ ;$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При $L>300$ м принимается $L = 300$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см.1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины настила палуб и платформ пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10 %.

Во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5,5 мм.

Толщина листов настила и конструктивных элементов палуб (в том числе перфорированных) в районе отсеков, предназначенных для перевозки жидкостей, должна быть не менее требуемой в 3.5.4 для наливных судов и не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2) для остальных судов.

2.6.4.2 Момент сопротивления поперечного сечения продольных подпалубных балок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.6.3;

$m = 12$;

для верхней палубы

$k_\sigma = 0{,}45k_D \leqslant 0{,}65$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0{,}65$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для остальных палуб

$k_\sigma = 0{,}75$.

k_D определяется по формуле (2.2.4.1).

2.6.4.3 При поперечной системе набора палуб размеры бимсов должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления бимсов должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.6.3;

$m = 10$;

$k_\sigma = 0{,}65$.

.2 Момент инерции бимсов $i_б$, см^4, верхней палубы в средней части судна длиной 65 м и более должен определяться из расчета устойчивости палубного перекрытия как стержневой системы согласно 1.6.5.

Для бимсов, имеющих две и более промежуточные жесткие опоры, взамен расчета перекрытия требуемый момент инерции может определяться по формуле

$$i_б = 6{,}33(s/a)^3 l^4 \varphi\chi \cdot 10^{-3}, \qquad (2.6.4.3.2)$$

где l — пролет бимса между опорами, м;

$\varphi = 1$ при $\sigma_c \leqslant 0{,}5R_{eH}$;

$\varphi = 4\frac{\sigma_c}{R_{eH}}\left(1-\frac{\sigma}{R_{eH}}\right)$ при $\sigma > 0{,}5R_{eH}$;

$\chi = \lambda^2/(4-1{,}5\lambda^4)$;

$\lambda = 4\frac{\sigma_c}{\varphi}(a/s)^2$, но не более 1;

σ_c — сжимающие напряжения согласно 1.6.5.1;

s — фактическая толщина настила палубы, мм.

2.6.4.4 Размеры подпалубного рамного набора: рамных бимсов, карлингсов, комингсов люков и концевых люковых бимсов — должны быть выбраны на основании расчета палубного перекрытия как стержневой системы, за исключением случаев, указанных в 2.6.4.5 — 2.6.4.8. Расчетные нагрузки должны выбираться согласно 2.6.3. При наличии пиллерсов в зависимости от их расположения должно быть учтено взаимодействие палубного перекрытия с выше- и (или) нижележащими конструкциями.

Коэффициенты допускаемых напряжений должны приниматься:

для расчетной палубы

при расчете карлингсов и продольных комингсов люков, совпадающих с карлингсами,

$k_\sigma = 0{,}35k_D \leqslant 0{,}65$ в средней части судна длиной 65 м и более;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_\sigma = 0{,}65$ в средней части судна длиной 12 м.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}5$ при $L = 65$ м;

$k_\sigma = 0{,}65$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

при расчете рамных бимсов и полубимсов, комингсов люков, не совпадающих с карлингсами, и концевых люковых бимсов

$k_\sigma = 0{,}65$;

при расчете рамных связей по касательным напряжениям

$k_\tau = 0{,}65$;

для рамных связей остальных палуб и платформ $k_\sigma = k_\tau = 0{,}7$.

Подпалубный рамный набор верхней палубы в средней части судна должен также удовлетворять требованиям 2.6.4.9.

2.6.4.5 У наливных судов с продольной системой набора при наличии двух продольных переборок и отсутствии карлингсов размеры подпалубного рамного набора в среднем танке должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления сечения рамного бимса должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки рамного бимса за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4;

$l = B_1$; (B_1 — ширина среднего танка, м);

$m = m_ф$;

$N_{max} = 0{,}7 n_ф pal$;

$m_ф$ и $n_ф$ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа рамных бимсов в пределах танка;

$\mu = \alpha^{4/3}(L_1/B_1)^3$;

$\alpha = W_б/W_{о.л}$,

где L_1 — длина танка, м;

$W_б$ — момент сопротивления рамного бимса, удовлетворяющий настоящим требованиям;

$W_{о.л}$ — момент сопротивления сечения отбойного листа, удовлетворяющий настоящим требованиям.

Значение параметра α задается произвольно, но не более 0,6; значение параметра μ не должно быть более 1,5.

Момент сопротивления рамного бимса должен быть не менее $\alpha W_{о.л}$.

.2 Момент сопротивления отбойного листа должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки отбойного листа за вычетом вырезов должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4 для карлингсов;

$l = L_1$;

a — расстояние между отбойным листом и продольной переборкой, м;

$m = m_к$;

$N_{max} = 0{,}7 n_к pal$;

$m_к$ и $n_к$ определяются по табл. 2.3.4.2.2 в зависимости от параметра μ и числа рамных бимсов в пределах танка; μ определяется согласно 2.6.4.5.1.

Момент сопротивления отбойного листа также должен быть не менее $W_б/\alpha$, где $W_б$ — момент сопротивления рамного бимса, удовлетворяющий требованиям 2.6.4.5.1; α — согласно 2.6.4.5.1.

По свободной кромке отбойный лист должен быть подкреплен пояском, имеющим площадь сечения не менее площади сечения свободного пояска рамного бимса.

2.6.4.6 Рамные бимсы наливных судов с одной продольной переборкой, наливных судов с двумя продольными переборками при отсутствии карлингсов и усиленных продольных балок (только в бортовых танках), а также рамные полубимсы, рамные бимсы и поперечные комингсы люков сухогрузных судов, которые можно рассматривать как балки на жестких опорах, должны иметь момент сопротивления сечения не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки за вычетом вырезов не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4;

$m = 10$;

$N_{max} = 0{,}5 pal$.

2.6.4.7 Карлингсы и продольные комингсы люков должны отвечать следующим требованиям:

.1 Карлингсы и продольные комингсы люков, которые можно рассматривать как балки на жестких опорах, должны иметь момент сопротивления сечения не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, площадь сечения стенки за вычетом вырезов не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

p — согласно 2.6.3;

k_σ и k_τ — согласно 2.6.4.4;

$N_{max} = 0{,}5 pal$;

$m = 10$ для разрезных карлингсов, продольных комингсов люков;

$m = 12$ для непрерывных карлингсов, продольных комингсов люков при определении момента сопротивления в опорном сечении с учетом попадающей в это сечение кницы, если таковая установлена;

$m = 18$ для непрерывных карлингсов, продольных комингсов люков при определении момента сопротивления в пролете карлингса, продольного комингса люка.

.2 Для судов длиной менее 30 м толщина стенки карлингса может приниматься не более толщины настила палубы, толщина стенки комингса люков должна быть на 1 мм больше толщины настила палубы.

.3 Если продольные комингсы люков верхней расчетной палубы оканчиваются кницами, протяженность кницы по палубе $l_к$, м, должна быть:

$$l_к \geqslant 0{,}75 h_к \text{ при } R_{eH} \leqslant 315;$$
$$l_к \geqslant 1{,}5 h_к \text{ при } R_{eH} = 390 \text{ МПа},$$

где $h_к$ — высота комингса над палубой, м.

Для промежуточных значений R_{eH} протяженность кницы определяется линейной интерполяцией.

.4 Если на крышках грузовых люков предусмотрена перевозка контейнеров или любого другого

груза, размеры подкрепления стенки комингса назначаются с учетом восприятия ими как вертикальной, так и горизонтальной составляющей сил инерции при бортовой качке судна.

2.6.4.8 Если балка подпалубного рамного набора может рассматриваться как изолированная, момент сопротивления ее сечения должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом расчетные нагрузки и коэффициент k_σ выбираются так же, как в 2.6.4.4; m = 10.

Площадь сечения стенки такой балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3). При этом коэффициент k определяется так же, как в 2.6.4.4;

$N_{max} = 0{,}5pal$,

p — согласно 2.6.3.

2.6.4.9 Размеры рамного подпалубного набора верхней палубы в средней части судна длиной 65 м и более должны удовлетворять условиям устойчивости согласно 1.6.5, определяемых расчетом палубного перекрытия как стержневой системы.

При продольной системе набора и отсутствии карлингсов или в случае, когда карлингсы являются жесткими опорами для рамных бимсов, взамен расчета перекрытия требуемый момент инерции рамных бимсов I, см^4, может определяться по формуле:

$$I_б = 0{,}76(l/c)^3 \frac{l}{a_1} i\varphi\chi,$$

где l — пролет рамного бимса между опорами, м;
c — расстояние между рамными бимсами, м;
a_1 — расстояние между продольными подпалубными балками, м;
i — фактический момент инерции подпалубной балки с присоединенным пояском, см^4;
$\varphi = 1$ при $1{,}15\ \sigma_c \leqslant 0{,}5R_{eH}$;
$\varphi = 4{,}6(1 - 1{,}15\sigma_c/R_{eH})$ при $1{,}15\sigma_c > 0{,}5R_{eH}$;
χ определяется по формуле (2.6.4.3) при $\lambda = 1{,}15\ \frac{\sigma_c}{\varphi\sigma_e}$;
σ_c — сжимающее напряжение согласно 1.6.5.1;
σ_e — фактические эйлеровы напряжения продольных подпалубных балок, определяемые согласно 1.6.5.4.

2.6.5 Специальные требования.

2.6.5.1 Требования к оформлению люковых вырезов, приведенные ниже, относятся к одинарным вырезам, размеры которых не превышают указанных в 2.6.1.1.

Предполагается, что вырезы расположены большей стороной вдоль судна. При другом расположении вырезов их оформление является предметом специального рассмотрения Регистра.

.1 Для расчетной палубы в средней части судна на участке протяженностью 0,6L при $L \geqslant 65$ м и 0,5L при $40 \leqslant L < 65$ м размеры скругления углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт должны отвечать следующим требованиям:

если скругление выполнено по дуге окружности радиуса r, м,

$$r \geqslant 0{,}1ab_1; \qquad (2.6.5.1\text{-}1)$$

если скругление выполнено по дуге эллипса с отношением длины продольной полуоси d_1, м, к длине поперечной полуоси c_1, м, равным 2,

$$c_1 \geqslant 0{,}07ab_1, \qquad (2.6.5.1\text{-}2)$$

где $a = 1$, если углы выреза не подкреплены утолщенными вварными листами;
$a = 0{,}7$, если углы выреза подкреплены утолщенными вварными листами;
$b_1 = c$ при $c \leqslant c_0$ для смежных кромок последовательно расположенных вырезов;
$b_1 = b$ при $c > c_0$ для смежных кромок последовательно расположенных вырезов и для всех остальных случаев;
c — расстояние между смежными кромками последовательно расположенных вырезов (размер перемычки между вырезами), м;
b — ширина выреза, м;

$$c_0 = B\frac{b}{l}\left(\frac{2}{\sqrt{b/B}} - 1\right);$$

l — длина выреза, м.

Размеры утолщенных вварных листов, подкрепляющих углы вырезов, должны соответствовать указанным на рис. 2.6.5.1.1 или требуемым в 2.6.5.1.5, где r определяется по формуле (2.6.5.1-1), если скругление выполнено по дуге окружности; $r = c_1$ для поперечных размеров вварного листа и $r = d_1$ для его продольных размеров, если скругление выполнено по дуге эллипса, и c_1 определяется по формуле (2.6.5.1-2).

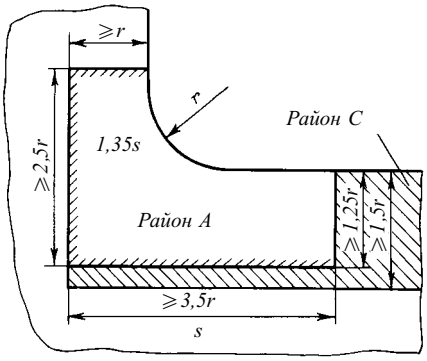


Рис. 2.6.5.1.1

.2 Для расчетной палубы вне участка, указанного в 2.6.5.1.1, а также для второй непрерывной палубы, расположенной выше 0,75D от основной плоскости, в средней части судна согласно 1.1.3 размеры скруглений вырезов, требуемые в 2.6.5.1.1, могут быть уменьшены вдвое. При этом минимальный размер скругления не должен приниматься менее 0,2 м.

Для остальных районов, прочих палуб и платформ, а также на судах длиной менее 40 м минимальный размер скруглений углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт может приниматься равным 0,15 м.

.3 Размеры скруглений углов вырезов грузовых люков палуб (независимо от их расположения по

длине и высоте корпуса судна), подвергающихся воздействию низких температур, должны отвечать требованиям к аналогичным конструкциям расчетной палубы, расположенным в средней части судна (см. 2.6.5.1.1).

.4 В районе A (см. рис. 2.6.5.1.1) не следует располагать стыки листов палубного настила и стенок комингсов, стыковые соединения продольных балок основного и рамного набора, выполнять отверстия, приваривать к настилу палуб скобы, рамы и т.д., а также монтажные детали.

В районе C (см. рис.2.6.5.1.1) допускается располагать лишь малые вырезы, как правило, круглой или эллиптической формы, с минимальным размером выреза, не превышающим 20*s* (*s* — толщина палубного настила, мм). Следует по возможности избегать выхода сварных швов на продольные кромки вырезов.

Если палубный настил прерывается у комингса грузового люка (или шахты машинного отделения) и приваривается к нему, должна применяться сварка с полным проваром. Если палубный настил прорезает комингс, свободные кромки настила внутри люка должны быть гладкими: к ним не должны привариваться какие-либо детали.

Если продольный комингс грузового люка заканчивается кницей, конец ее не должен совмещаться со стыком листов палубного настила.

.5 При необходимости компенсации потерянной площади поперечного сечения палубы в районе изолированного выреза должно выполняться подкрепление, конструкция которого показана на рис. 2.6.5.1.5. Значение коэффициента *k* выбирается в зависимости от соотношения толщины палубного настила *s,* толщины подкрепляющего листа s_1 и ширины выреза *b,* но не следует принимать его менее чем $k = 0{,}35s/C_1$.

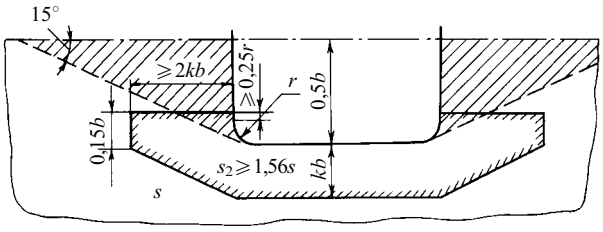


Рис. 2.6.5.1.5

.6 Толщина листов палубного настила между поперечными кромками соседних, последовательно расположенных вырезов грузовых люков и машинных шахт (см. 2.6.5.1.1) в пределах их ширины за вычетом поперечных размеров скругления должна быть не менее указанной в 2.6.4.2.

У поперечных кромок изолированных вырезов толщина s_{min} допускается на участке, показанном на рис. 2.6.5.1.6.

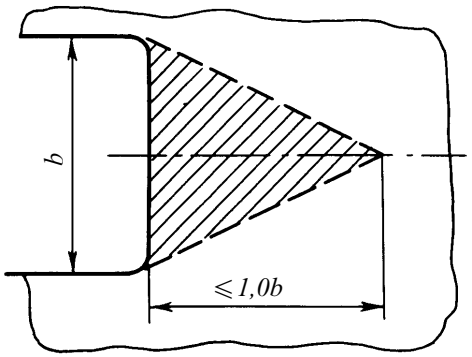


Рис. 2.6.5.1.6

При продольной системе набора настил палубы на участке между поперечными комингсами грузовых люков должен быть дополнительно подкреплен установкой на каждом шпангоуте разрезных поперечных ребер.

.7 Одинарные вырезы в расчетной палубе и второй непрерывной палубе, расположенной выше 0,75*D* от основной плоскости, на участках в средней части судна, указанных в 2.6.5.1.1 и 2.6.5.1.2, при $L \geqslant 40$ м на ширине от борта до линии вырезов грузовых люков должны иметь возможно меньшие размеры и располагаться на достаточном удалении от углов вырезов грузовых люков и машинно-котельных шахт, а также концов надстроек.

Прямоугольные и круглые вырезы в указанных районах могут не подкрепляться, если их ширина (диаметр) менее 20 толщин настила палубы в районе выреза или 300 мм в зависимости от того, что меньше.

Не допускаются вырезы в утолщенных листах, подкрепляющих углы грузовых люков и машинно-котельных шахт, а также в утолщенных листах палубного стрингера у концов надстроек и книц, которыми заканчиваются продольные комингсы.

Не требуется подкреплять вырезы (в том числе и прямоугольные), расположенные внутри линии вырезов грузовых люков не далее 0,25*b* от диаметральной плоскости и 0,5*b* от поперечных кромок грузового люка (где *b* — ширина грузового люка, м).

Подкрепление изолированных вырезов, расположенных на участке, показанном на рис. 2.6.5.1.6, не требуется.

Если на расчетной палубе расстояние между кромкой выреза и бортом (продольным комингсом люка) меньше двойной ширины выреза, независимо от ширины и формы выреза необходимо выполнение подкреплений. При этом указанное выше расстояние не должно приниматься менее 75 мм.

Углы прямоугольных вырезов должны быть скруглены по радиусу. Как правило, $r_{min} = 0{,}1b$ (где b — ширина выреза, м). Минимальный радиус скругления во всех случаях не должен приниматься менее двух толщин настила в районе выреза или 50 мм в зависимости от того, что больше.

2.6.5.2 Толщина комингсов вентиляторов (вентиляционных труб, каналов, шахт и т.д.) на палубе надводного борта и квартердека, а также на открытых палубах надстроек, расположенных в пределах $0{,}25L$ от носового перпендикуляра, s, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 0{,}01d_к + 5, \qquad (2.6.5.2)$$

где $d_к$ — внутренний диаметр или длина большей стороны сечения комингса, мм.

При этом толщина s должна быть не менее 7, но может не превышать 10 мм.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III, длиной менее 24 м толщина комингсов вентиляторов s, мм, должна быть не менее:

$$s = 0{,}01d + 4;$$

или

$$s = s_{пал} + 1$$

в зависимости от того, что больше,

где d — внутренний диаметр или длина большей стороны сечения комингса, мм;
$s_{пал}$ — толщина настила палубы, мм.

Толщина комингсов на палубах первого яруса надстроек, расположенных вне пределов $0{,}25L$ от носового перпендикуляра, может быть на 10 % меньше требуемой для комингсов на палубе надводного борта и возвышенном квартердеке.

Если толщина стального настила палубы меньше 10 мм, в районе комингса должен быть установлен вварной или накладной лист толщиной не менее 10 мм, длиной и шириной не менее двойного диаметра или удвоенной длины большей стороны сечения комингса.

При надежной перевязке комингса с подпалубным набором установка вварного или накладного листа не требуется.

Если комингс вентиляторов имеет высоту более 0,9 м и при этом не поддерживается соседними корпусными конструкциями, необходима установка книц, крепящих комингс к палубе.

Высота комингсов вентиляторов должна определяться согласно 7.8 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Конструкция комингсов сходных и световых люков должна быть эквивалентной по прочности конструкции комингсов грузовых люков; при этом толщина комингсов не должна приниматься менее 7 мм, но может не превышать толщины палубы у комингса.

2.7 ПЕРЕБОРКИ, ТУННЕЛЬ ГРЕБНОГО ВАЛА

2.7.1 Общие положения и определения.

2.7.1.1 В главе приводятся требования к переборкам различных типов, туннелю гребного вала и коффердамам. Требования к коффердамным переборкам приведены в 3.3.

2.7.1.2 Определения.

Водонепроницаемая (аварийная) переборка — переборка, препятствующая распространению воды между судовыми помещениями в случае аварии.

Коффердамная переборка — переборка, имеющая две параллельные непроницаемые обшивки, подкрепленные стойками или горизонтальными балками либо без таковых, соединенные между собой листовыми элементами, перпендикулярными этим обшивкам: вертикальными (диафрагмами) и (или) горизонтальными (платформами). При отсутствии диафрагм и платформ указанная конструкция должна рассматриваться как две переборки, ограничивающие коффердам.

Непроницаемая переборка — переборка, не пропускающая воду и другие жидкости.

Отбойная переборка — переборка с вырезами, устанавливаемая внутри отсека для уменьшения динамической нагрузки от перемещающейся в нем жидкости.

Переборка цистерны, грузового танка — переборка, ограничивающая балластную, топливную или иную цистерну, а также грузовой танк наливного судна.

Полупереборка — переборка в отсеке или его части, основное назначение которой — обеспечение дополнительной опоры палубным конструкциям.

2.7.1.3 Общее число поперечных водонепроницаемых переборок, включая переборки форпика и ахтерпика, должно быть, как правило, не менее указанного в табл. 2.7.1.3. Эти требования относятся только к грузовым судам и являются минимальными.

Таблица 2.7.1.3

Длина судна, м	Общее число переборок	
	Машинное помещение в средней части	Машинное помещение в корме[1]
До 65	4	3
От 65 до 85	4	4
» 85 » 105	5	5
» 105 » 125	6	6
» 125 » 145	7	6
» 145 » 165	8	7
» 165 » 185	9	8
Свыше 185	По согласованию с Регистром	

[1]Переборка ахтерпика образует кормовую границу машинного помещения.

Если предусматривается обеспечение непотопляемости судна, число и расположение водонепроницаемых переборок (а также частичных водонепроницаемых переборок) следует принимать в соответствии с требованиями части V «Деление на отсеки».

В отдельных случаях Регистр может допустить уменьшение числа переборок.

При этом расстояние между соседними водонепроницаемыми переборками, как правило, не должно превышать 30 м. Увеличение этого расстояния является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Все водонепроницаемые поперечные переборки, расположенные между форпиковой и ахтерпиковой переборками, как правило, должны быть доведены до палубы надводного борта.

2.7.1.4 Переборки пиков и машинного помещения, туннели гребных валов должны удовлетворять также требования 1.1.6.1 или 1.1.6.2

2.7.1.5 Отсеки, предназначенные для перевозки жидких грузов и балласта, у которых $l > 0{,}13L$ и (или) $b > 0{,}6B$, являются предметом специального рассмотрения Регистром (l и b — длина и ширина отсека, измеренные на середине его высоты, м).

2.7.2 Конструкция.

2.7.2.1 Непроницаемые переборки могут быть плоскими или гофрированными. Отбойные переборки с вырезами должны быть плоскими.

К конструкции продольных непроницаемых переборок, непроницаемых переборок шахт лага, эхолота, аварийного выхода, туннеля гребного вала и т.п. предъявляются те же требования, что и к поперечным непроницаемым переборкам.

Допускается устройство водонепроницаемых уступов и выступов переборок.

Продольные переборки наливных судов на всем протяжении района грузовых танков (включая насосные отделения и коффердамы) должны быть непроницаемыми, за исключением третьей переборки в диаметральной плоскости, которая может быть выполнена как отбойная.

В пересечениях продольных и поперечных переборок должна быть обеспечена конструктивная непрерывность продольных переборок. Окончание продольных переборок должно быть плавным.

Полупереборки должны быть плоскими.

2.7.2.2 Гофрированные продольные переборки должны иметь, как правило, горизонтальное расположение гофров. Поперечные переборки могут быть как с вертикальным, так и с горизонтальным расположением гофров.

Плоские переборки должны быть подкреплены стойками или горизонтальными балками. Стойки и горизонтальные балки плоских переборок, а также вертикальные и горизонтальные гофры гофрированных переборок могут поддерживаться горизонтальными рамами или рамными стойками соответственно.

Горизонтальные рамы и рамные стойки должны быть подкреплены согласно требованиям 1.7.3.

Полупереборки должны быть подкреплены стойками.

2.7.2.3 Крепление концов балок набора переборок должно отвечать следующим требованиям:

.1 Концы стоек и горизонтальных балок переборок, как правило, должны закрепляться кницами, отвечающими требованиям 1.7.2.2. Для закрепления концов основного набора переборки форпика ниже палубы надводного борта установка книц обязательна.

.2 Кницы, крепящие стойки поперечных переборок к настилам палуб и второго дна (обшивке днища), при поперечной системе набора должны быть доведены до ближайшего к переборке бимса или флора и приварены к ним.

Кницы, крепящие горизонтальные балки переборок к борту или другой переборке, при поперечной системе набора последних должны быть доведены до ближайшего к переборке шпангоута или стойки переборки и приварены к ним.

.3 Если стойки переборок разрезаются на палубах, платформах или горизонтальных рамах и кницы не устанавливаются, концы стоек должны быть приварены к настилу палубы, платформы или стенке горизонтальной рамы, либо срезаны «на ус».

.4 Закрепление концов рамных стоек и горизонтальных рам должно отвечать требованиям 1.7.2.3.

Кницы горизонтальных рам поперечных переборок при отсутствии на одной высоте с ними горизонтальных рам продольных переборок и (или) бортовых стрингеров должны быть доведены до ближайшей стойки продольной переборки и (или) ближайшего шпангоута и приварены к ним.

Если рамная стойка поперечной переборки не лежит в одной плоскости с вертикальным килем или днищевым стрингером, в двойном дне под кницей, крепящей нижний конец рамной стойки, должна устанавливаться бракета.

2.7.2.4 Крепление гофрированных переборок должно отвечать следующим требованиям:

.1 В местах присоединения гофрированной переборки с горизонтальными гофрами к палубе и днищу (второму дну), с вертикальными гофрами к бортам и продольным переборкам должны быть предусмотрены плоские переходные участки, конструкция, толщина и подкрепление которых должны отвечать требованиям к плоским переборкам.

.2 Закрепление концов гофров должно выполняться непосредственной приваркой их к настилу

второго дна (обшивке днища), бортовой обшивке, настилу палуб и т.д. Должно быть обращено внимание на исключение при этом «жестких точек» (см. 1.7.1.4) в указанных конструкциях.

.3 Требования к креплению гофрированных переборок судов для навалочных грузов определены в 3.3.2.

2.7.3 Нагрузки на переборки.

2.7.3.1 Расчетное давление p, кПа, на конструкции водонепроницаемых переборок и туннеля гребного вала принимается равным:

$$p = \alpha z_{\text{п}}, \qquad (2.7.3.1)$$

где $\alpha = 10$ для конструкций форпиковой переборки;
$\alpha = 7{,}5$ в остальных случаях;
$z_{\text{п}}$ — отстояние, измеренное в диаметральной плоскости, от точки приложения расчетной нагрузки до ее верхнего уровня, м; верхним уровнем нагрузки являются: палуба переборок — для водонепроницаемых переборок и туннеля гребного вала; верхняя кромка форпиковой переборки — для форпиковой переборки.
При установке на палубе переборок в плоскости водонепроницаемых переборок или в непосредственной близости от них частичных водонепроницаемых переборок $z_{\text{п}}$ измеряется до верхней кромки последних.

В любом случае расчетное давление для конструкций водонепроницаемых переборок должно быть не менее 12 кПа, а для конструкций форпиковой переборки — не менее 16 кПа.

2.7.3.2 Расчетное давление на переборки цистерн, грузовых танков и трюмов для водяного балласта определяется согласно 1.3.4.2.

Расчетное давление на отбойные переборки и отбойные листы определяется по формулам (1.3.4.2-6) и (1.3.4.2-7), но должно быть не менее $p_{min} = 25$ кПа.

Расчетное давление на переборки, ограничивающие трюмы для тяжелого навалочного груза, определяется согласно 1.3.4.3.

2.7.4 Размеры связей переборок.

2.7.4.1 Толщина обшивки переборок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

p — согласно 2.7.3;

$m = 15{,}8$;

для продольных переборок наливных судов длиной 65 м и более при поперечной системе набора в средней части

$k_\sigma = 0{,}55k_B \leqslant 0{,}8$ на уровне основной плоскости;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_\sigma = 0{,}55k_D \leqslant 0{,}8$ на уровне верхней палубы;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_\sigma = 0{,}8$ в районе $(0{,}4-0{,}5)D$ от основной плоскости.

Для промежуточных районов по высоте борта k_σ определяется линейной интерполяцией.

$k_\sigma = 0{,}8$ при $L = 12$ м.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}68$ при $L = 65$ м на уровнях основной плоскости и верхней палубы.

$k_\sigma = 0{,}9$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

$k_\sigma = 0{,}9$ для всех остальных переборок.

Листы обшивки водонепроницаемых переборок судов длиной 50 м могут иметь толщину менее на 0,5 мм, а на судах длиной 40 м и менее — на 1 мм. Для промежуточных значений длины судна уменьшение толщины определяется линейной интерполяцией.

Толщина верхнего и нижнего поясьев продольных переборок наливных судов должна отвечать требованиям к бортовой обшивке согласно 2.2.4 с учетом давления от жидкого груза.

Толщина обшивки водонепроницаемых переборок и переборок масляных цистерн s_{min}, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 4 + 0{,}02L. \qquad (2.7.4.1\text{-}1)$$

При $L > 150$ м принимается $L = 150$ м.

Толщина нижних листов переборок должна быть на 1 мм больше указанной и не менее 6 мм.

Для переборок цистерн (за исключением масляных) толщина обшивки, поясков и стенок балок набора s_{min}, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{min} = 5 + 0{,}015L; \qquad (2.7.4.1\text{-}2)$$
$$6{,}0 \leqslant s_{min} \leqslant 7{,}5 \text{ мм}.$$

Минимальная толщина обшивки переборок наливных судов в районе грузовых и балластных танков должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

Листы обшивки переборок могут иметь толщину, не превышающую толщины соответствующих поясьев наружной обшивки и настила палуб при одинаковых пролетах пластин и пределах текучести стали. Указанное также относится к соотношению толщин нижних листов переборок и настила второго дна (днища).

Ширина нижнего и верхнего поясьев переборок определяется согласно 2.7.5.1.

В местах прохода дейдвудных труб листы переборок должны иметь удвоенную толщину.

Толщина гофрированных переборок определяется согласно 1.6.4.5 с учетом требований к моменту сопротивления стоек или горизонтальных балок согласно 2.7.4.2.

2.7.4.2 Момент сопротивления стоек или горизонтальных балок переборок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — согласно 2.7.3;

m — по табл. 2.7.4.2;

Таблица 2.7.4.2

Элементы набора	m
Однопролетные стойки:	
оба конца срезаны «на ус»	8
верхний конец срезан «на ус», а нижний приварен к опорной конструкции	9
оба конца приварены к опорной конструкции	10
верхний конец приварен к опорной конструкции, а нижний подкреплен кницей[1]	14
оба конца подкреплены кницами[1]	18
Многопролетные стойки:	
в пролете	18
в промежуточном опорном сечении, если стойка проходит через опорную конструкцию, не разрезаясь[2]	12
Горизонтальные балки	12

[1]Дополнительно выполняется проверка прочности в опорном сечении с учетом кницы в его составе при $m = 12$.

[2]С учетом кницы в опорном сечении, если она установлена.

для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов длиной 65 м и более в средней части

$k_\sigma = 0{,}55k_B \leqslant 0{,}75$ на уровне основной плоскости;

k_B определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_\sigma = 0{,}55k_D \leqslant 0{,}75$ на уровне верхней палубы;

k_D определяется по формуле (2.2.4.1);

$k_\sigma = 0{,}75$ в районе $(0{,}4-0{,}5)D$ от основной плоскости.

Для промежуточных районов по высоте борта k_σ определяется линейной интерполяцией.

$k_\sigma = 0{,}75$ при $L = 12$ м.

При $12 < L < 65$ м k_σ определяется линейной интерполяцией, принимая $k_\sigma = 0{,}65$ при $L = 65$ м на уровнях основной плоскости и верхней палубы.

$k_\sigma = 0{,}75$ в оконечностях в пределах участков $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией.

$k_\sigma = 0{,}75$ для всех остальных балок набора.

Для гофров $m = 10$; для вертикальных гофров переборок, верхние и нижние концы которых крепятся к палубе и днищу или второму дну с помощью соответственно поперечных балок прямоугольного или трапецеидального сечения и опор трапецеидального сечения согласно 3.3, $m = 13$.

Горизонтальные балки продольных переборок, расположенные на расстоянии $0{,}15D$ от палубы и днища, должны отвечать требованиям устойчивости согласно 1.6.5.

Толщина стенок и поясков балок набора и подкрепляющих их книц у переборок цистерн (за исключением масляных) должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2), у переборок наливных судов в районе грузовых и балластных танков — не менее требуемой в 3.5.4.

2.7.4.3 Рамный набор переборок должен отвечать следующим требованиям:

.1 У рамных стоек переборок, в конструкции которых отсутствуют горизонтальные рамы, и у горизонтальных рам переборок, в конструкции которых отсутствуют рамные стойки, момент сопротивления сечения и площадь сечения стенки за вычетом вырезов должны быть не менее определяемых в 1.6.4.1 — 1.6.4.3. При этом:

$N_{max} = npal$;

p — согласно 2.7.3;

m, n определяются по табл. 2.7.4.3-1 в зависимости от числа распорок, устанавливаемых в бортовых танках между рамным набором переборки и борта, для продольных переборок наливных судов; для рамного набора других переборок, у которых имеются рамные стойки, но нет горизонтальных рам или имеются горизонтальные рамы, но нет рамных стоек, m и n определяются по табл. 2.7.4.3-2;

Таблица 2.7.4.3-1

Балка набора	Параметр	Число распорок			
		0	1	2	3
Рамная стойка	m	11	24	24	24
	n	0,5	0,325	0,3	0,275
Горизонтальная рама	m	18	36	36	36
	n	0,5	0,35	0,3	0,3

Таблица 2.7.4.3-2

Балка набора	m	n
Рамная стойка		
в трюмах или танках	11	0,5
в твиндеках	10	0,5
Горизонтальная рама		
в цистернах	10	0,5
в бортовых танках	18	0,5

l — длина пролета, включающая кницы, м;

k_σ — для горизонтальных рам продольных переборок наливных судов определяется так же, как для горизонтальных балок тех же переборок согласно 2.7.4.2; для остального рамного набора $k_\sigma = 0{,}75$;

$k_\tau = 0{,}75$.

.2 В случаях, когда в составе конструкции переборки имеются и рамные стойки, и горизонтальные рамы, размеры этих балок должны быть определены по расчету перекрытия как стержневой системы при действии расчетных нагрузок согласно 2.7.3 и коэффициентах допускаемых напряжений согласно 2.7.4.3.1.

.3 У рамных балок гофрированных переборок в качестве расчетного принимается наименьшее по высоте поперечное сечение; ширина присоединенного пояска должна приниматься согласно 1.6.3.6.

.4 Толщина стенок и поясков рамных балок и подкрепляющих их книц и ребер у переборок цистерн (за исключением масляных) должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-2), у переборок наливных судов в районе грузовых и балластных танков — не менее требуемой в 3.5.4.

2.7.4.4 Размеры элементов отбойных переборок и отбойных листов в отсеках, предназначенных для перевозки жидких грузов и балласта, должны отвечать следующим дополнительным требованиям:

.1 В отбойных переборках общая площадь вырезов должна быть не больше 10 % площади всей переборки. Число и размеры вырезов в верхних и нижних поясьях должны быть минимальными.

Толщина и ширина верхнего и нижнего листов отбойных переборок должны приниматься в соответствии с требованиями к обшивке переборок цистерн или грузовых (балластных) танков в зависимости от назначения.

.2 Отбойный лист должен быть подкреплен набором, удовлетворяющим требованиям к набору отбойных переборок.

Свободная кромка отбойного листа должна быть подкреплена горизонтальной балкой или свободным пояском. Их момент сопротивления должен отвечать требованиям к основному набору отбойных переборок.

Если отбойный лист выполняет функции рамной подпалубной балки, он должен удовлетворять требованиям 2.6.

2.7.4.5 Размеры элементов полупереборок должны отвечать следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки полупереборки должна быть не менее требуемой формулой (2.7.4.1-1).

.2 Стойки полупереборок, поддерживающие рамные и концевые люковые бимсы, должны отвечать требованиям для соответствующих пиллерсов (см. 2.9).

В любом случае эйлеровы напряжения стойки, МПа, определяемые согласно 2.9.4.1, должны быть не менее:

$$\sigma_e = 200\eta.$$

Момент инерции и площадь сечения стойки, используемые для определения ее эйлеровых напряжений, должны вычисляться с учетом присоединенного пояска обшивки полупереборки шириной, равной половине расстояния между стойками.

.3 Если полупереборка непосредственно воспринимает нагрузку от воздействия груза, размеры ее элементов должны отвечать требованиям к переборкам трюмов для указанного груза.

2.7.4.6 Размеры элементов туннеля гребного вала, включая его выгородки и рецесс, а также непроницаемых переборок шахт лага, эхолота, аварийного выхода и т.д. должны отвечать требованиям, предъявляемым к размерам элементов водонепроницаемых переборок.

Если туннель гребного вала проходит через отсек, предназначенный для перевозки жидкого груза и балласта, размеры его элементов должны соответствовать требованиям, предъявляемым к размерам элементов непроницаемых переборок, ограждающих указанный отсек.

При сводчатой форме крыши туннеля гребного вала толщина настила крыши может быть уменьшена на 10 %.

Толщина настила крыши туннеля гребного вала под грузовыми люками должна быть увеличена на 2 мм.

2.7.5 Специальные требования.

2.7.5.1 Ширина нижнего пояса переборки, считая от уровня второго дна, или, если оно отсутствует, от днища судна, должна быть не менее 0,9 м у судов длиной 40 м и более и не менее 0,4 м у судов длиной 12 м. Для промежуточных значений длины судна ширина указанного пояса определяется линейной интерполяцией. При этом, если двойное дно подходит к переборке только с одной стороны, нижний пояс переборки должен выступать не менее чем на 0,3 м над уровнем второго дна.

В котельном отделении нижний пояс переборки должен выступать над настилом не менее чем на 0,6 м.

Верхняя кромка нижнего пояса обшивки поперечных переборок в грузовых танках наливных судов должна быть не менее чем на 100 мм выше верхних концов книц продольных днищевых балок. Ширина верхнего и нижнего поясьев обшивки продольных переборок должна быть не менее 0,1D, однако может быть не более 1,8 м.

2.7.5.2 Коффердамы и ограждающие их переборки должны соответствовать следующим требованиям:

.1 Ширина вертикальных коффердамов, предусматриваемых 2.1.12 и 2.4.7 части VI «Противопожарная защита» и 13.7.5, 14.5.2, 17.3 части VIII «Системы и трубопроводы», если в других частях Правил не предусмотрены иные требования, должна составлять одну шпацию, но не менее 0,6 м, а высота горизонтальных коффердамов — не менее 0,7 м.

Во всех случаях размеры коффердамов должны выбираться таким образом, чтобы был обеспечен доступ в них для осмотра и ремонта.

Взамен коффердамов могут устраиваться коффердамные переборки согласно 3.3, если Правилами не предусмотрено иное.

.2 Коффердамы, примыкающие к грузовым танкам и топливным цистернам, должны быть водонепроницаемыми.

Переборки, отделяющие коффердамы от цистерн и танков, должны соответствовать требованиям к переборкам этих цистерн и танков.

Переборки коффердамов, заполняемых водой, должны соответствовать требованиям к переборкам цистерн.

Переборки коффердамов, которые должны обеспечивать непроницаемость, но не заполняются водой, должны соответствовать требованиям к водонепроницаемым переборкам.

Переборки коффердамов, которые не обеспечивают непроницаемость, должны соответствовать требованиям к полупереборкам согласно 2.7.4.5, исключая требование к стойкам, поддерживающим рамные и концевые люковые бимсы. Они могут иметь вырезы при условии скругления углов и соответствующего подкрепления. Указанные вырезы, как правило, не должны выполняться в верхних и нижних поясьях продольных переборок.

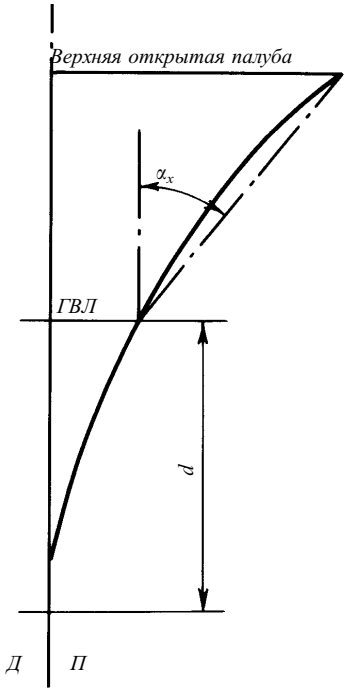


Рис. 2.8.1.2-1
Схема определения угла α_x

2.8 НОСОВАЯ И КОРМОВАЯ ОКОНЕЧНОСТИ

2.8.1 Общие положения и обозначения.

2.8.1.1 В главе приводятся требования к следующим конструкциям: форпику и бульбу, если последний предусматривается, днищу в районе 0,25L в корму от носового перпендикуляра, борту в районе 0,15L в корму от носового перпендикуляра, конструкциям, расположенным в корму от переборки ахтерпика, а также конструкциям усилений днища и борта в носу в районе действия ударного давления.

В настоящей главе принимается, что верхней границей форпика и ахтерпика является непроницаемая палуба или платформа, расположенная непосредственно над летней грузовой ватерлинией.

2.8.1.2 Обозначения:

$d_н$ — наименьшая расчетная осадка (на носовом перпендикуляре), м;

α_x — угол между вертикалью и прямой линией, соединяющей точки пересечения летней грузовой ватерлинии и верхней открытой палубы с бортом судна в поперечном сечении, отстоящем на расстоянии 0,05L от носового перпендикуляра (рис. 2.8.1.2-1), град;

β_x — угол между касательной к ватерлинии, расположенной посередине вертикального расстояния между летней грузовой ватерлинией и верхней открытой палубой на носовом перпендикуляре, и линией, параллельной диаметральной плоскости, в поперечном сечении судна, отстоящем на расстоянии 0,05L от носового перпендикуляра (рис. 2.8.1.2-2), град.

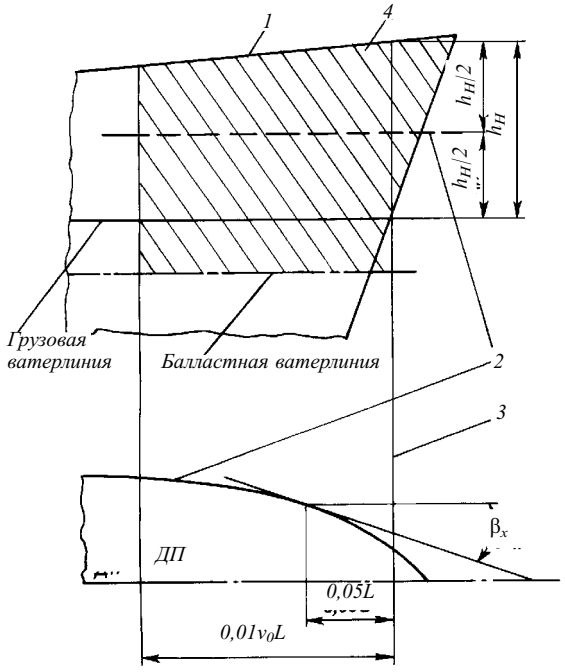


Рис. 2.8.1.2-2
Схема определения угла β_x и области действия ударного давления волн (заштрихована)
1 — верхняя открытая палуба;
2 — ватерлиния для определения угла β_x;
3 — носовой перпендикуляр;
4 — область ударных давлений;
$h_н$ — вертикальное расстояние между ГВЛ и верхней открытой палубой на носовом перпендикуляре.

2.8.2 Конструкция.

2.8.2.1 Предусматриваются следующие системы набора оконечностей:

поперечная — для днища в пиках;

поперечная или продольная — для остальных конструкций.

2.8.2.2 Флоры в форпике устанавливаются на каждом шпангоуте. Их высота должна быть не менее требуемой в 2.4.4.1, но не более 2,25 м, толщина — не менее требуемой формулой (2.4.4.3-1) при $k = 1$ и $a = 0{,}6$ м; однако нет необходимости делать их толще днищевой обшивки в данном районе. Стенки флоров должны быть подкреплены вертикальными ребрами жесткости, устанавливаемыми на расстоянии не более 0,6 м друг от друга.

Пояски флоров должны иметь толщину не менее толщины флоров и ширину согласно 1.7.3.1.

В диаметральной плоскости должен устанавливаться днищевой стрингер, являющийся продолжением вертикального киля в районе трюмов и состоящий из разрезных на флорах листов с пояском по верхней кромке. Высота и толщина листов днищевого стрингера, а также толщина и ширина его пояска должны быть такими же, как у флоров.

Если установка вертикальных листов стрингера невозможна, пояски флоров должны быть соединены между собой в диаметральной плоскости угольником, тавровой балкой или балкой другого профиля, имеющего ширину и толщину полок такие же, как у поясков флоров.

2.8.2.3 При поперечной системе набора борта форпика, по крайней мере, до палубы, расположенной непосредственно над летней грузовой ватерлинией, должны быть установлены бортовые стрингеры. Расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по вертикали, не должно, как правило, превышать 2 м.

Бортовые стрингеры должны поддерживаться распорными бимсами, установленными через шпангоут и опирающимися по возможности на продольную переборку в диаметральной плоскости.

Свободная кромка бортовых стрингеров должна быть подкреплена пояском, имеющим толщину не менее толщины стенки стрингера и ширину согласно 1.7.3.1. Стенка стрингера на каждом шпангоуте должна быть подкреплена кницами с размерами сторон не менее $^1/_2$ высоты стенки стрингера, а в местах установки распорных бимсов — не менее требуемых в 1.7.2.2. Толщина книц должна быть не менее толщины стенки стрингера.

Вместо распорных бимсов бортовые стрингеры могут поддерживаться рамными шпангоутами, установленными не далее 3 м друг от друга.

Вместо бортовых стрингеров с распорными бимсами или рамными шпангоутами рекомендуется установка проницаемых платформ. В этом случае расстояние между платформами может быть увеличено до 2,5 м. Бимсы проницаемых платформ должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

Если в конструкции с распорными бимсами или рамными шпангоутами расстояние от основной плоскости до ближайшей палубы или платформы превышает 9 м, посередине этого расстояния должна быть установлена проницаемая платформа, у которой общая площадь вырезов не должна превышать 10 % ее площади.

При продольной системе набора борта форпика расстояние между рамными шпангоутами должно быть не более 2,4 м. В местах прохода или закрепления рамных шпангоутов на палубах и платформах должны быть установлены рамные бимсы.

Флоры, в плоскости которых отсутствуют рамные шпангоуты, должны соединяться кницами с ближайшими бортовыми продольными балками.

2.8.2.4 Носовой бульб должен быть подкреплен платформами, расстояние между которыми по вертикали не должно превышать 2 м. Бимсы платформы должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

Если протяженность бульба в нос от носового перпендикуляра превышает $0{,}03L$, в диаметральной плоскости должна быть установлена проницаемая переборка, подкрепленная стойками на каждом шпангоуте.

При протяженности бульба менее $0{,}03L$ он может быть подкреплен установкой в диаметральной плоскости рамной балки, являющейся продолжением вертикального киля.

Конструкция носовой оконечности при наличии бульба должна обеспечивать свободное прохождение якоря мимо бульба при антикрене 5°.

В районе возможного касания якоря должны быть предусмотрены промежуточные шпангоуты, а также увеличение толщины наружной обшивки бульба.

2.8.2.5 Конструкция днища в носовой оконечности вне форпика на судне с одинарным дном должна удовлетворять 2.3.2, 2.3.4 и следующие требования:

.1 В районе $0{,}25L$ от носового перпендикуляра при поперечной системе набора расстояние между днищевыми стрингерами, а также от вертикального киля или борта судна до днищевого стрингера не должно превышать 1,1 м.

В грузовых танках наливных судов при продольной системе набора и минимальной осадке на носовом перпендикуляре менее $0{,}035L$ посередине между флорами должна быть установлена дополнительная поперечная связь с пояском по свободной кромке. Высота этой связи должна быть не менее высоты продольных днищевых балок.

.2 В нос от грузовых танков:

При поперечной системе набора как продолжение каждой второй продольной днищевой балки грузовых танков должны быть установлены интеркостельные стрингеры с пояском по свободной кромке, протянутые в нос насколько это практически возможно. Высота и толщина стенок стрингеров, а также размеры поясков принимаются такими же, как у флоров.

При продольной системе набора расстояние между флорами должно быть не более 2,8 м. Между вертикальным килем и продольной переборкой или конструкцией, которой она заканчивается, с каждого борта должен быть установлен интеркостельный стрингер, имеющий размеры флоров.

2.8.2.6 Конструкция двойного дна в носовой оконечности вне форпика должна удовлетворять 2.4.2 и приведенные ниже требования.

В районе 0,25L от носового перпендикуляра расстояние между стрингерами должно быть не более 2,2 м. В этом районе при поперечной системе набора должны быть дополнительно установлены полустрингеры, приваренные к днищу и флорам. Расстояние между стрингерами и полустрингерами не должно превышать 1,1 м. Эти полустрингеры должны быть продлены по возможности дальше в нос, а их свободные кромки должны быть подкреплены фланцами или поясками.

Флоры должны быть подкреплены ребрами жесткости в плоскости каждого полустрингера и в плоскости каждой продольной балки днища при продольной системе набора.

На судах длиной более 80 м с минимальной осадкой на носовом перпендикуляре менее 0,025L в районе 0,25L от носового перпендикуляра кромки вырезов в стенках флоров, стрингеров и вертикального киля должны быть подкреплены.

2.8.2.7 При поперечной системе набора борта в районе 0,15L от носового перпендикуляра, вне форпика, на уровне бортовых стрингеров форпика должны быть установлены интеркостельные бортовые стрингеры. Высота и толщина стенки стрингера должны быть равны соответственно высоте и толщине стенки шпангоута. Бракеты, образующие стенку стрингера, должны быть приварены к стенкам шпангоутов и наружной обшивке. На свободной кромке стрингер должен иметь свободный поясок толщиной не менее толщины стенки и шириной согласно 1.7.3.1.

Допускается конструкция интеркостельного бортового стрингера из того же профиля, что и шпангоуты.

Поясок (фланец) стрингера не следует приваривать к пояскам шпангоутов.

Интеркостельные стрингеры должны крепиться к переборкам кницами.

Если расстояние между шпангоутами не превышает их удвоенной высоты, допускается выполнять интеркостельные стрингеры без свободного пояска или фланца. При этом их толщина s, мм, должна быть не менее $s = l/4s+\Delta s$ или $s = 0{,}05h$ в зависимости от того, что больше, где l — протяженность свободной кромки стрингера между шпангоутами, мм, h — высота стрингера, мм.

На судах, имеющих характеристику $(v_0/\sqrt{L}) > 1{,}5$ или значительный развал шпангоутов в носу, должны быть предусмотрены рамные шпангоуты и поддерживаемые ими бортовые стрингеры. Расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать 5 шпаций.

При продольной системе набора борта в носу вне форпика расстояние между рамными шпангоутами должно быть не более 3 м. В трюмах всех судов, а также в твиндеках и надстройках судов, имеющих характеристику $(v_0/\sqrt{L})$ >1,5 или значительный развал шпангоутов в носу, должна быть предусмотрена установка между рамными шпангоутами вертикальной интеркостельной связи, имеющей размеры бортовых продольных балок. Конструкция указанной связи должна быть аналогичной конструкции интеркостельных бортовых стрингеров, требуемых при поперечной системе набора. Интеркостельная связь может заканчиваться на верхней и нижней бортовых продольных балках трюма, твиндеков и надстройки. Каждая вторая бортовая продольная балка должна соединяться с рамными шпангоутами кницами, доведенными до свободного пояска шпангоута.

2.8.2.8 В районе до 0,1L от носового перпендикуляра пролет рамных бимсов открытых палуб не должен превышать 3 м, а пролет карлингсов — 3,6 м.

В районе до 0,2L от носового перпендикуляра момент сопротивления сечения рамных бимсов открытых палуб должен быть не менее требуемого для карлингсов при одинаковых пролетах и расстояниях между балками.

2.8.2.9 Конструкция в корму от переборки ахтерпика должна иметь достаточную жесткость в вертикальной и горизонтальной плоскостях. С этой целью может быть потребована установка дополнительных продольных переборок или платформ, утолщение настила палубы и наружной обшивки, а также перевязка продольных связей днища и верхней палубы пиллерсами или раскосами. Если свес кормы велик или ширина ахтерпика в каком-либо сечении превышает 20 м, рекомендуется установка дополнительных продольных проницаемых переборок по правому и левому борту.

При наличии плоского участка днища могут быть потребованы дополнительные подкрепления для восприятия нагрузок от ударного давления.

2.8.2.10 Флоры в ахтерпике должны соответствовать требованиям 2.8.2.2.

На одновинтовых судах флоры должны быть подняты над дейдвудной трубой не менее чем на 0,8 м. Если это требование окажется практически невыполнимым, сверху дейдвудной трубы на каждом шпангоуте должны устанавливаться поперечные связные полосы с поясками по обеим кромкам. Толщина этих полос должна быть не менее толщины флора. При длине полосы более 1,5 м на ее середине должно быть поставлено ребро жесткости.

Флоры с отогнутыми фланцами не допускаются.

На судах длиной более 200 м флоры доводятся до платформы, расположенной выше дейдвудной трубы. В продольном направлении следует подкреплять флоры бракетами, установленными в диаметральной плоскости, как правило, по всей высоте флоров. Выше дейдвудной трубы установка бракет обязательна. Следует доводить бракеты до старнпоста. Бракеты могут не устанавливаться, если над флорами установлен отбойный лист, нижняя кромка которого расположена ниже поясков флоров не менее чем на 0,8 м.

Вырез во флорах для пропуска дейдвудной трубы следует подкреплять пояском. Вырезы во флорах, расположенные ниже дейдвудной трубы, должны подкрепляться поясками или ребрами жесткости.

2.8.2.11 При поперечной системе набора борта ахтерпика конструкция распорных бимсов и стрингеров, бимсовых книц, соединения шпангоутов со стрингерами, расстановка и конструкция рамных шпангоутов и проницаемых платформ должны соответствовать требованиям 2.8.2.3. Расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по вертикали, не должно превышать 2,5 м. При этом пролет шпангоута, измеренный по борту, не должен превышать 3,5 м.

На двух- и многовинтовых судах с крейсерской и транцевой кормой расстояние между стрингерами, измеренное по борту, не должно превышать 2 м; при этом один из стрингеров должен устанавливаться у верхней кромки выкружки или в плоскости кронштейна гребного вала. При установке рамных шпангоутов расстояние между ними не должно быть более 2,4 м.

При продольной системе набора борта ахтерпика должны выполняться соответствующие требования 2.8.2.3.

2.8.2.12 Концы балок набора ахтерпика (включая набор палуб, платформ и переборок), а также концы горизонтальных и, по возможности, вертикальных ребер жесткости флоров должны быть закреплены (см. 1.7.1.4).

Пояски флоров и рамных бимсов ахтерпика должны срезаться на «ус» в местах соединения флоров и рамных бимсов с продольными переборками. При этом стойки переборок должны крепиться к пояскам флоров кницами, установленными с обеих сторон переборок.

Указанное относится также к узлам соединения карлингсов и днищевых стрингеров с поперечными переборками.

2.8.2.13 Расстояние между обыкновенными или поворотными шпангоутами может быть таким, как в середине длины судна, но не более 750 мм. В диаметральной плоскости должен устанавливаться стрингер одинаковой высоты с флорами. При наличии транцевой кормы и/или плоского участка днища должны быть установлены днищевые стрингеры, расположенные на расстоянии не более 2 м друг от друга.

При полной крейсерской корме и при пролете шпангоута от верхней кромки флоров до ближайшей палубы более 2,5 м должны предусматриваться дополнительные подкрепления в виде рамных шпангоутов и бортового стрингера.

2.8.2.14 При использовании пиков в качестве цистерн рекомендуется установка в диаметральной плоскости отбойной переборки.

2.8.3 Нагрузки на конструкции оконечностей.

2.8.3.1 Расчетное давление на конструкции в оконечностях судна определяется при действии эксплуатационных нагрузок, указанных в 2.2 — 2.7, а также экстремальных нагрузок, приведенных в 2.8.3.2 и 2.8.3.3.

Размеры конструктивных элементов носовой оконечности в районе действия ударного давления должны быть проверены на действие экстремальных нагрузок:

согласно 2.8.3.2 для судов длиной более 65 м с минимальной осадкой на носовом перпендикуляре менее $0{,}045L$;

согласно 2.8.3.3 для судов с характеристикой $v_0/\sqrt{L}>1{,}5$ или имеющих значительный развал шпангоутов в носу.

2.8.3.2 Экстремальные значения расчетного гидродинамического давления p_{SL}, кПа, при ударах волн в днище носовой оконечности должны определяться с помощью формулы

$$p = 5{,}5C_1C_2\varphi_r\frac{b_x}{B}(1-5d_н/L)(1-x_1/l_д)\cdot 10^3, \quad (2.8.3.2\text{-}1)$$

где $C_1 = \sqrt{L}$ при $L \leqslant 200$ м;

$C_1 = 5\sqrt{10-0{,}01L}$ при $L > 200$ м;

$C_2 = 0{,}134v_0(1-17{,}1d_н/L)/\sqrt{L}$;

$l_д = (0{,}22+1{,}5C_2)L$;

v_0 — см. 1.1.3;

φ_r — согласно 1.3.1.5 (для судов неограниченного района плавания $\varphi_r = 1$);

b_x — ширина судна в рассматриваемом поперечном сечении на уровне $0{,}04B$ от основной плоскости, но не более $0{,}8B$, м;

x_1 — отстояние рассматриваемого поперечного сечения от носового перпендикуляра, но не более $l_д$, м.

По формуле (2.8.3.2-1) определяются наибольшая величина p (далее — p_m) и соответствующая ей величина x_1 (далее — x_m) путем вычисления p в ряде сечений в пределах участка l_d, и устанавливается расчетное давление p_{SL} (рис. 2.8.3.2) по формуле

$$p_{SL} = p_н+(p_m-p_н)\, x_1/(x_m-0{,}05L)$$
при $0 \leqslant x_1 < x_m-0{,}05L$;

$$p_{SL} = p_m$$
при $x_m-0{,}05L \leqslant x_1 \leqslant x_m+0{,}05L$; (2.8.3.2-2)

$$p_{SL} = p_m(0{,}5L-x_1)/(0{,}45L-x_m)$$
при $x_m+0{,}05L \leqslant x_1 \leqslant 0{,}5L$,

где $p_н = 0{,}5p_m$ при наличии носового бульба;
$p_н = 0$ при отсутствии носового бульба.

Действие гидродинамического давления, определяемого по формуле (2.8.3.2-2), распространяется на высоту $0{,}04B$ от основной плоскости.

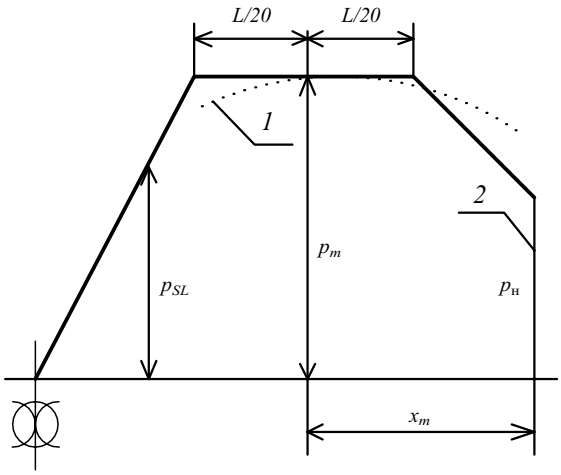


Рис. 2.8.3.2 Схема определения расчетного давления p_{SL}:
1 — величина p по формуле (2.8.3.2-1);
2 — носовой перпендикуляр

2.8.3.3 Экстремальные значения расчетного гидродинамического давления p_{SL}, кПа, при ударах волн в борт носовой оконечности должны определяться по формуле

$$p_{SL} = 0{,}9C_3C_4^2, \qquad (2.8.3.3)$$

где $C_3 = 2{,}2+1{,}5\, tg\, \alpha_x$;
$C_4 = v_0(0{,}6-20/L)(1{,}2-0{,}2\beta_x/60)sin\, \beta_x + 0{,}6\sqrt{L}$;
v_0 — см.1.1.3;
α_x и β_x — согласно 2.8.1.2.

Действие ударного давления распространяется по высоте на часть борта, расположенную выше балластной ватерлинии, а по длине — на часть борта, простирающуюся в корму до поперечного сечения, отстоящего на $0{,}01v_0L$ от носового перпендикуляра, и в нос до пересечения верхней палубы с форштевнем (см. рис. 2.8.1.2-2).

2.8.4 Размеры конструктивных элементов оконечностей.

2.8.4.1 Толщина наружной обшивки, размеры конструктивных элементов одинарного и двойного дна, а также бортового набора при действии эксплуатационных нагрузок, определяемых в 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, должны соответствовать требованиям 2.2.4, 2.3.4, 2.4.4 и 2.5.4. Кроме того, при определении размеров конструктивных элементов форпика и ахтерпика должны быть выполнены следующие требования:

.1 Момент сопротивления шпангоутов определяется по формулам (1.6.4.1-1) и (1.6.4.1-2). При этом:

$m = 12$;

l — расстояние между бортовыми стрингерами, измеренное по обшивке.

.2 Размеры распорных бимсов должны соответствовать требованиям 2.9.4.1.

.3 При определении момента сопротивления и площади сечения рамных шпангоутов следует принимать:

$m = 10$;

$N_{max} = 0{,}5pal$,

где p — расчетное давление согласно 2.5.3, кПа;
a — расстояние между рамными шпангоутами, м;
l — пролет рамного шпангоута, измеренный между верхней кромкой флора и палубой (платформой), ограничивающей форпик (ахтерпик), или ближайшей к днищу проницаемой платформой, если она имеется, либо между проницаемыми платформами, палубой и проницаемой платформой за вычетом высоты рамного бимса соответствующей палубы (платформы), м.

.4 Толщина настила и набор проницаемой платформы должны соответствовать требованиям 2.6.4 для платформ в оконечностях. При определении расчетной нагрузки по формуле (1.3.4.1) $h\rho_i g$ должно быть не менее 3,5 кПа.

Толщина настила проницаемых платформ (мм) должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{min} = (5+0{,}02L)\sqrt{\eta},$$

но не менее 5 мм.

При L>300 м принимается L = 300 м.

.5 Если форпик (ахтерпик) используется в качестве цистерн, размеры их конструктивных элементов должны соответствовать также требованиям, предъявляемым к конструктивным элементам цистерн.

2.8.4.2 Размеры конструктивных элементов днища носовой оконечности в районе действия экстремальных нагрузок, определяемых согласно 2.8.3.2, должны соответствовать требованиям 2.2.4, 2.3.4 или 2.4.4 и следующим дополнительным требованиям:

.1 Толщина обшивки должна определяться по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$p = 0{,}4p_{SL}, \qquad (2.8.4.2.1)$$

где p_{SL} определяется по формуле (2.8.3.2-2).

m = 15,8;

k_σ = 0,7.

.2 Момент сопротивления балок основного набора, см^3, должен быть не менее:

$$W = 0{,}75\frac{pal^2}{mk_\sigma\sigma_n}\omega_к\cdot 10^3,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

k_σ = 0,65;

m = 16, если балки проходят, не разрезаясь, через стенки опорных конструкций;

m = 8, если балки разрезаны на опорах;

m = 28, если с обеих сторон опорной конструкции опорные сечения балки подкреплены кницами, высота и длина которых не менее 1,5 высоты балки;

$\omega_к$ — см.1.1.5.3.

.3 Площадь поперечного сечения балки основного набора, см^2, или сварных швов, соединяющих разрезные балки с опорными конструкциями, должна быть не менее:

$$f = 5pa\frac{l-0{,}5a}{k_\tau\tau_n} + 0{,}05\Sigma h_i\Delta s,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

k_τ = 0,65;

Σh_i — длина периметра сечения балки, см;

Δs — согласно 1.1.5.1.

В площадь поперечного сечения балки включается площадь стенки, а также площадь участка сечения обшивки шириной $b_1 = 3s$ (где s — толщина обшивки, мм). Свободный поясок балки полособульбового профиля в площадь поперечного сечения включается полностью. Свободный поясок балки таврового профиля в площадь сечения включается частью своей ширины $b_2 = 3s_п$ (где $s_п$ — толщина свободного пояска балки, мм).

.4 Толщина стенки флора, днищевого стрингера, вертикального киля s, мм, должна быть не менее:

$$s = 0{,}75\frac{pab}{k_\tau\tau_n h} + \Delta s,$$

где p определяется по формуле (2.8.4.2.1);

a и b — среднее расстояние, м, соответственно между флорами и стрингерами (вертикальным килем и стрингером); наличие полустрингеров при определении b не учитывается;

k_τ = 0,65;

h — высота флора, стрингера, вертикального киля соответственно, м;

Δs — согласно 1.1.5.1.

2.8.4.3 Размеры конструктивных элементов борта носовой оконечности в районе действия экстремальных нагрузок, определяемых согласно 2.8.3.3, должны соответствовать требованиям 2.2.4 и 2.5.4, а также следующим дополнительным требованиям:

.1 Толщина обшивки должна определяться по формуле (1.6.4.4). При этом:

$$p = 0{,}5p_{SL}, \qquad (2.8.4.3.1)$$

где p_{SL} определяется по формуле (2.8.3.3);

m = 15,8;

k_σ = 0,7.

.2 Момент сопротивления балки основного набора должен отвечать требованиям 2.8.4.2.2 при действии расчетной нагрузки, определяемой по формуле (2.8.4.3.1).

.3 Площадь поперечного сечения балки основного набора должна отвечать требованиям 2.8.4.2.3 при действии расчетной нагрузки, определяемой по формуле (2.8.4.3.1).

2.8.4.4 Размеры шпангоутов в кормовом подзоре должны быть не меньше, чем размеры шпангоутов в ахтерпике, если их пролет не превышает 2,5 м. При большем пролете размеры шпангоутов должны быть соответственно увеличены. Толщина флоров и стрингеров должна быть не менее требуемой согласно 2.8.4.5.

2.8.4.5 Бортовые стрингеры форпика и ахтерпика должны иметь площадь сечения стенки f_c, см^2, не менее:

$f_c = 12+0{,}45L$.

Ширина бортового стрингера b, м, должна быть не менее:

$b = 0{,}24+0{,}005L$ при $L \leqslant 80$ м;

$b = 0{,}4+0{,}003L$ при $L > 80$ м.

Толщина стенки бортового стрингера, мм, должна быть не менее:

$s_{min} = (5+0{,}02L)\sqrt{\eta}$,

но не менее 5 мм.

При L>300 м принимается L = 300 м.

2.8.4.6 Толщина наружной обшивки бульба должна быть не менее $0{,}08L+6$, но может приниматься не более 25 мм. При этом толщина нижних поясьев наружной обшивки бульба должна быть не менее определяемой в 2.8.4.2.1 для сечения на носовом перпендикуляре.

2.8.5 Специальные требования.

2.8.5.1 Носовые объемные двери типа «визор».

.1 Настоящие требования применяются к конструкции носовых объемных дверей типа «визор», которые представляют собой объемные секции носовой оконечности судна, механически соединяемые с бортовыми или подпалубными конструкциями и способные перемещаться в вертикальном направлении для обеспечения погрузки колесной техники и/или других транспортных средств.

.2 Толщина обшивки носовых объемных дверей типа «визор» должна быть не менее требуемой для соответствующих участков наружной обшивки согласно 2.8.4.

.3 Момент сопротивления балок основного набора должен быть не менее требуемого для

соответствующих районов носовой оконечности согласно 2.8.4. При этом расчетная нагрузка, кПа, должна быть не менее:

$$p_{min} = 0{,}8(1{,}5v_0 + 0{,}6\sqrt{L})^2. \qquad (2.8.5.1)$$

Площадь сечения стенки балки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.3). При этом:

$N_{max} = 0{,}5pal$,

где p — расчетная нагрузка согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 в зависимости от того, что больше, но не менее p_{min} по формуле (2.8.5.1), кПа.

$k_\tau = 0{,}7$.

.4 Должны быть приняты конструктивные меры для обеспечения жесткого закрепления балок основного набора и поддерживающих их рамных балок носового объемного лацпорта.

.5 Размеры рамных балок должны определяться на основании расчета прочности с использованием расчетных нагрузок согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 в зависимости от того, что больше, но не менее p_{min} по формуле (2.8.5.1), и коэффициентов допускаемых напряжений $k_\sigma = k_\tau = 0{,}6$.

.6 Конструкция рамных балок должна соответствовать требованиям 1.7.3.

2.8.5.2 У судов с неповоротными насадками в районе крепления насадок следует устанавливать поперечные переборки или рамные связи.

2.8.5.3 В районах криволинейных участков корпуса (подъем днища, развал бортов) рекомендуется устанавливать набор под углом к наружной обшивке, близком к прямому.

2.8.5.4 На многовинтовых судах прочность и жесткость конструкций в районе крепления дейдвудной трубы, кронштейнов и мортир гребных валов является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.9 ПИЛЛЕРСЫ И РАСПОРНЫЕ БИМСЫ

2.9.1 Общие положения и обозначения.

2.9.1.1 В главе приводятся требования к размерам пиллерсов, устанавливаемых в корпусе, надстройках и рубках, и к распорным бимсам в пиках.

2.9.1.2 Обозначения:

l — длина пиллерса (распорного бимса), м, измеренная: для пиллерса — между свободным пояском карлингса (или рамного бимса, если пиллерс поддерживает рамный бимс) и настилом палубы (или второго дна); для распорного бимса — между внутренними кромками шпангоутов левого и правого борта или от внутренней кромки шпангоута до прочной опоры в диаметральной плоскости судна;

f — площадь поперечного сечения пиллерса (распорного бимса), см^2;

i — наименьший момент инерции поперечного сечения пиллерса (распорного бимса), см^4;

d_0 — наружный диаметр пиллерса, мм.

2.9.2 Конструкция.

2.9.2.1 Как правило, оси пиллерсов в междупалубных помещениях и трюмах должны располагаться на одной вертикали, концы пиллерсов должны подкрепляться кницами.

Если нижний конец трубчатого пиллерса при нагрузке $P < 250$ кН не имеет книц, настил палубы (второго дна) под ним должен быть усилен установкой накладного или утолщенного вварного листа (P — согласно 2.9.3.1).

Стенка балки набора, к которой крепится верхний конец пиллерса, должна быть подкреплена кницами, чтобы обеспечить передачу нагрузки на пиллерс.

Пиллерсы должны устанавливаться на сплошные флоры и стрингеры, которые должны быть подкреплены вертикальными бракетами. Вырезы во флорах и стрингерах под пиллерсами не допускаются.

При нагрузке $P > 250$ кН (P — согласно 2.9.3.1) пиллерсы должны устанавливаться на пересечении сплошных флоров и стрингеров, либо флор (стрингер) в месте установки пиллерса должен подкрепляться вертикальными бракетами, соединенными с соседними флорами (стрингерами).

2.9.2.2 Концы пиллерсов должны крепиться кницами или иными одобренными Регистром конструкциями, обеспечивающими надежную передачу усилий на нижележащие конструкции корпуса:

в трюмах судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**, **ЛУ6**, **ЛУ5**;

в цистернах, под водонепроницаемыми платформами, палубными рубками, концевыми переборками надстроек, брашпилями, лебедками, шпилями и т. п;

в носовой оконечности судов, имеющих спецификационную скорость $v_0 > 1{,}5\sqrt{L}$ или значительный развал шпангоутов в носу.

2.9.3 Расчетные нагрузки.

2.9.3.1 Нагрузка на пиллерс P, кН, определяется по формуле

$$P = pl_m b_m + \sum_i (pl_m b_m)_i, \qquad (2.9.3.1)$$

где p — расчетное давление на вышележащую палубу согласно 2.6.3, кПа;

l_m — расстояние, измеренное вдоль карлингсов между серединами их пролетов, м;

b_m — средняя ширина площади палубы, поддерживаемой пиллерсом, включая грузовые люки, расположенные в рассматриваемом районе, м;

$\sum_i (pl_m b_m)_i$ — сумма нагрузок от расположенных выше пиллерсов, определенных с учетом 2.6.3, которые могут передаваться на рассматриваемый пиллерс, кН.

2.9.3.2 Нагрузка на распорный бимс P, кН, определяется по формуле

$$P = pac, \qquad (2.9.3.2)$$

где $p = p_{st}+p_w$ — расчетное давление на борт судна в месте расположения распорного бимса, определяемое согласно 1.3.2.1 и 1.3.2.2, кПа;
a — расстояние между шпангоутами, на которых устанавливаются распорные бимсы, м;
c — полусумма пролетов шпангоута, измеренных по вертикали, примыкающих сверху и снизу к рассматриваемому бимсу, м.

2.9.4 Размеры пиллерсов и распорных бимсов.

2.9.4.1 Площадь поперечного сечения пиллерсов и распорных бимсов f, см^2, должна быть не менее определяемой методом последовательных приближений по формуле

$$f = 10kP/\sigma_{cr}+\Delta f,$$

где P — согласно 2.9.3;
$k = 2$ — коэффициент запаса устойчивости;
σ_{cr} — критические напряжения согласно 1.6.5.3 при эйлеровых напряжениях, вычисляемых по формуле:

$$\sigma_e = \frac{206i}{fl^2},$$

Δf — надбавки на износ, см^2, определяемые по следующим формулам:
для трубчатых пиллерсов
$\Delta f = 0{,}03d_0\Delta s$;
для коробчатых пиллерсов
$\Delta f = 0{,}1\Sigma h_i\Delta s$;
где Σh_i — длина периметра поперечного сечения, см;
для пиллерсов и распорных бимсов составного профиля (двутавровых, из швеллеров и т.п.)
$\Delta f = 0{,}05\Sigma h_i\Delta s$.

2.9.4.2 Толщина стенок трубчатых пиллерсов s, мм, должна приниматься не менее:

$$s = (d_0/50)+3{,}5. \qquad (2.9.4.2\text{-}1)$$

Толщина стенок пиллерсов составного профиля (коробчатых, из швеллеров или двутавровых и т.п.) s, мм, должна быть не менее:

$$s = h_п/50, \qquad (2.9.4.2\text{-}2)$$

где $h_п$ — высота стенки профиля, мм.

Толщина стенки пиллерса, как правило, не должна быть менее 6 мм.

На малых судах по согласованию с Регистром допускается уменьшение толщины стенок пиллерсов до 5 мм при сохранении требуемой площади поперечного сечения.

2.10 ШТЕВНИ, КИЛИ, КРОНШТЕЙНЫ РУЛЯ И ГРЕБНОГО ВАЛА, НЕПОВОРОТНЫЕ НАСАДКИ ГРЕБНОГО ВИНТА

2.10.1 Общие положения.

2.10.1.1 В главе приводятся требования к конструкции и размерам форштевня, ахтерштевня (рудерпоста, старнпоста), подошвы ахтерштевня, кронштейнов полуподвесного руля и гребных валов, брускового киля, неповоротной насадки гребного винта.

2.10.2 Конструкция.

2.10.2.1 Рекомендуется использовать брусковый или листовой форштевень сварной конструкции. В нижней части форштевень должен соединяться с брусковым или горизонтальным килем и по возможности с вертикальным килем.

Листовая часть сварного форштевня должна быть подкреплена поперечными бракетами. Расположение бракет по высоте форштевня должно быть согласовано с набором корпуса. Поперечные бракеты, подкрепляющие листовой форштевень, устанавливаются не реже чем через 1 м ниже летней грузовой ватерлинии и не реже чем через 1,5 м выше ее. Бракеты по длине должны перекрывать стыковые соединения форштевня с наружной обшивкой, доводиться до ближайших шпангоутов и привариваться к ним.

Отдельные бракеты, которые не могут быть доведены до набора, за исключением бракет в районе ледового пояса на судах с ледовыми усилениями, должны иметь заднюю кромку, образованную по плавной кривой.

При достаточно большом радиусе закругления форштевня рекомендуется в его диаметральной плоскости устанавливать ребро жесткости со свободным поясом.

2.10.2.2 Конструкция ахтерштевня одновального судна должна соответствовать следующим требованиям:

.1 Размеры ахтерштевня должны быть такими, чтобы конструктивные зазоры между гребным винтом, с одной стороны, ахтерштевнем и рулем, с другой стороны (рис. 2.10.2.2), были не менее указанных в табл. 2.10.2.2.

Таблица 2.10.2.2

Размер	a	b	c	d	e
Зазор, мм	$0{,}2R_В$	$0{,}42R_В$	$0{,}36R_В$	$0{,}08R_В$	200 — 250
R_B — радиус винта, мм.					

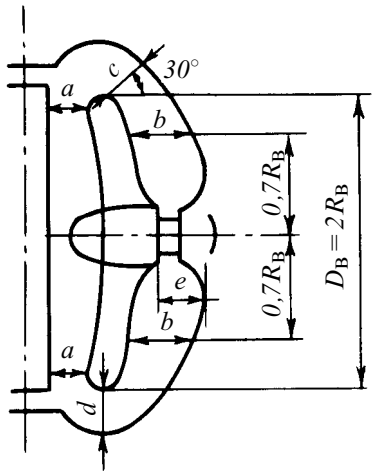


Рис. 2.10.2.2

.2 Следует выполнять подошву ахтерштевня с плавным подъемом в корму.

.3 Старнпост должен иметь подкрепляющие поперечные бракеты у сварного ахтерштевня и ребра жесткости у литого ахтерштевня. Бракеты и ребра должны устанавливаться не реже чем через 1 м; их расположение должно быть согласовано с набором корпуса.

.4 Ахтерштевень должен быть надежно закреплен в корпусе судна.

Нижняя часть ахтерштевня должна протягиваться в нос от старнпоста и крепиться своими бракетами (ребрами) не менее чем к трем флорам при L>120 м и не менее чем к двум флорам при $L \leqslant 120$ м. На малых судах указанное крепление может быть выполнено к одному флору.

Рудерпост должен протягиваться выше кормового подзора на величину, достаточную для его крепления к транцевому флору.

На судах длиной $L \geqslant 80$ м, а также на судах с крейсерской кормой старнпост также должен протягиваться вверх на величину, достаточную для его крепления к дополнительному транцевому флору.

Толщина транцевого и дополнительного транцевого флоров должна быть увеличена по сравнению с толщиной флоров ахтерпика. Как правило, их следует доводить до ближайшей палубы или платформы.

2.10.2.3 Конструкция ахтерштевня двухвального судна должна соответствовать требованиям к конструкции старнпоста одновального судна согласно 2.10.2.2. Допускается крепление нижней части ахтерштевня, протягиваемой в нос, не менее чем к двум основным флорам.

2.10.2.4 Ахтерштевень трехвального судна должен соответствовать требованиям к ахтерштевню одновального судна согласно 2.10.2.2 и 2.10.4.2.

2.10.2.5 Рулевой кронштейн полуподвесного руля должен быть надежно соединен с соответствующими флорами ахтерпика и его диаметральной отбойной переборкой.

Кронштейн сварной конструкции должен быть внутри подкреплен поперечными бракетами; основные его несущие связи должны быть доведены до ближайшей палубы или платформы; толщина флоров, с которыми соединяется кронштейн, должна быть увеличена по сравнению с толщиной флоров ахтерпика.

2.10.2.6 Лапы двухлапных кронштейнов бортовых гребных валов должны располагаться по отношению друг к другу под углом, близким к 90°. Осевые линии лап должны пересекаться на оси гребного вала.

Конструкция кронштейнов гребных валов, лапы которых располагаются под углом, меньшим 80° и большим 100°, и дополнительные подкрепления корпуса судна в районе таких кронштейнов являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Расположение кронштейнов относительно корпуса должно обеспечивать возможно больший зазор между кромкой лопасти гребного винта и корпусом, но не менее 25 % диаметра гребного винта.

2.10.2.7 Наружная и внутренняя обшивки неповоротной насадки гребного винта должны быть подкреплены набором, расположение и размеры элементов которого определяются в соответствии с 2.4.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Поперечные диафрагмы в насадке должны, как правило, располагаться в плоскости флоров ахтерпика.

В месте крепления насадки к корпусу судна должен быть обеспечен плавный переход от насадки к корпусу. В нижней части насадка должна быть соединена с корпусом. При креплении насадки к корпусу судна кронштейнами должна быть обеспечена их надежная конструктивная перевязка с набором кормовой оконечности корпуса и внутренним набором насадки. Конструкция кронштейнов должна соответствовать требованиям 2.10.2.6. В верхней и нижней частях обшивки насадки должны предусматриваться спускные пробки из материала, не подверженного коррозии.

2.10.3 Расчетные нагрузки.

Расчетная нагрузка для конструкций подошвы ахтерштевня и кронштейна полуподвесного руля принимается равной условной расчетной реакции нижней опоры пера руля R_4 в соответствии с 2.2.4.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение». При этом в формулах (2.2.4.7-2) — (2.2.4.7-4) коэффициент α_4 следует принимать равным нулю.

2.10.4 Размеры форштевня, ахтерштевня, кронштейнов руля и гребного вала, брускового киля и неповоротной насадки гребного винта.

2.10.4.1 Форштевень должен соответствовать следующим требованиям:

.1 Брусковый форштевень на участке от киля до летней грузовой ватерлинии должен иметь площадь поперечного сечения f, см^2, не менее:

$$f = 1{,}3L - 4.$$

Площадь сечения форштевня может быть уменьшена для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 10 %;

III СП и III — на 20 %.

Выше летней грузовой ватерлинии площадь сечения форштевня может постепенно уменьшаться до 70 % площади, установленной выше.

.2 Толщина листов сварного форштевня s, мм, должна быть не менее:

$$s = (0{,}085L + 5{,}5)\sqrt{\eta},$$

но не менее 7 мм.

где η — согласно 1.1.4.3.

При L>220 м принимается L = 220 м;

Толщина листов форштевня может быть уменьшена для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %;

III СП и III — на 10 %.

Толщина листов форштевня выше летней грузовой ватерлинии может постепенно уменьшаться до толщины прилегающих к форштевню листов наружной обшивки.

Толщина и ширина листов форштевня в месте их соединения с горизонтальным килем должны быть не менее толщины и ширины последнего.

При уменьшении расстояния между бракетами, подкрепляющими форштевень, на 0,5 м против требуемого в 2.10.2.1 толщина листов форштевня может быть уменьшена на 20 %. При меньшем снижении расстояния между бракетами допустимое уменьшение толщины листов форштевня определяется линейной интерполяцией.

.3 Толщина бракет, подкрепляющих форштевень, должна быть не менее толщины наружной обшивки, примыкающей к форштевню.

Толщина стенки и полки ребра, подкрепляющего форштевень в диаметральной плоскости, должна быть не менее толщины его бракет.

2.10.4.2 Ахтерштевень одновального судна должен соответствовать следующим требованиям:

.1 Старнпост сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до кормового подзора должен иметь длину l_s и ширину b_s сечения, мм, не менее определяемых по формулам:

$l_s = 1{,}30L + 95$; $b_s = 1{,}60L + 20$ при L<120 м;

$l_s = 1{,}15L + 110$; $b_s = 0{,}675L + 130$ при $L \geqslant 120$ м.

Размеры сечения старнпоста могут быть уменьшены для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %,

III СП и III — на 10 %.

Выше кормового подзора площадь сечения ахтерштевня может плавно уменьшаться. При этом площадь его сечения нигде не должна становиться меньше 40 % требуемой площади старнпоста, отвечающей указанным выше размерам.

.2 Основные размеры поперечного сечения старнпоста литого ахтерштевня с рулем, имеющим верхнюю и нижнюю опоры, устанавливаются согласно рис. 2.10.4.2-1 в зависимости от базовой толщины s_0, мм, определяемой по следующим формулам:

$s_0 = 0{,}1L + 4{,}4$ при L<200 м;

$s_0 = 0{,}06L + 12{,}4$ при $L \geqslant 200$ м.

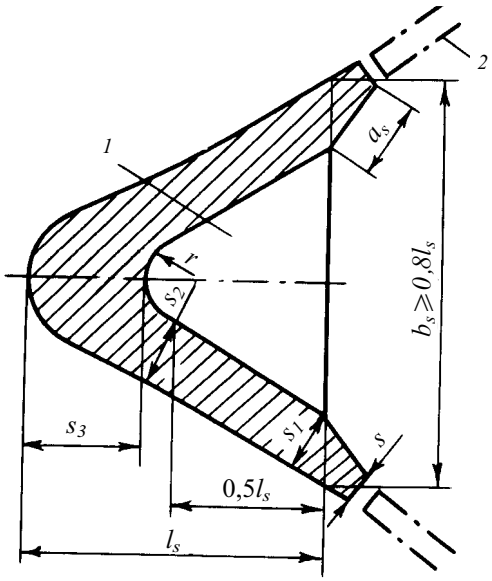


Рис. 2.10.4.2-1:
1 — ребро жесткости,
2 — примыкающий лист наружной обшивки;
$s_1 = 1{,}5s_0$; $s_2 = 2{,}5s_0$; $s_3 = 3{,}5s_0$;
$l_s \geqslant 1{,}9L + 135$ мм при L<200 м;
$l_s \geqslant 1{,}4L$+235 мм при $L \geqslant 200$ м;
r — литейный радиус

Толщина ребер жесткости должна быть не менее чем на 50 % больше толщины обшивки, примыкающей к ахтерштевню.

.3 Основные размеры поперечного сечения старнпоста сварного ахтерштевня с рулем, имеющим верхнюю и нижнюю опоры, устанавливаются по рис. 2.10.4.2-2, где s_0 — согласно 2.10.4.2.2. Толщина поперечных бракет должна быть не менее чем на 20 % больше толщины обшивки, примыкающей к ахтерштевню.

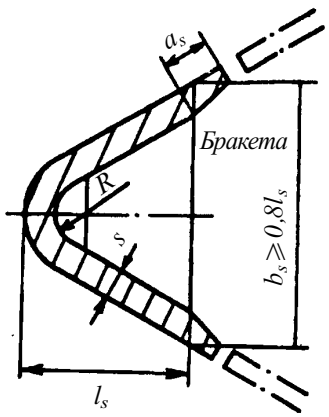


Рис.2.10.4.2-2
$s = 1{,}6s_0$ при L<150 м; $s = 1{,}5s_0$ при $L \geqslant 150$ м;
$l_s = 2{,}5L$+180 мм при L<200 м;
$l_s = 1{,}4L + 400$ мм при $L \geqslant 200$ м;
R — гибочный радиус

Допускается применение сварного старнпоста иной конструкции, эквивалентной по прочности указанной.

.4 Толщина стенки дейдвудного яблока после обработки отверстия должна составлять не менее 30 % диаметра гребного вала.

.5 Момент сопротивления сечения подошвы ахтерштевня относительно вертикальной оси $W_{\text{п}}$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{п}} = 8\alpha p_4 x_s \eta. \qquad (2.10.4.2\text{-}1)$$

Момент сопротивления сечения рудерпоста относительно горизонтальной продольной оси $W_{\text{р}}$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{р}} = 8(1-\alpha)R_4 l_{\text{р}} \eta\ . \qquad (2.10.4.2\text{-}2)$$

Здесь $\alpha = 0{,}85$ при наличии рудерпоста;
$\alpha = 1$ при отсутствии рудерпоста или, если рудерпост съемный;
R_4 — согласно 2.10.3;
x_s — отстояние рассматриваемого сечения подошвы ахтерштевня от оси вращения руля, м (не следует принимать x_s менее $0{,}5l_{\text{п}}$ и более $l_{\text{п}}$);
$l_{\text{п}}$ — длина пролета подошвы ахтерштевня, измеряемая от оси вращения руля до начала скругления около старнпоста, м;
$l_{\text{р}}$ — длина пролета рудерпоста, измеряемая по вертикали от середины толщины подошвы ахтерштевня на оси вращения руля до начала скругления в верхней части рудерпоста, м;
η — согласно 1.1.4.3.

Момент сопротивления сечения подошвы ахтерштевня относительно горизонтальной поперечной оси должен быть не менее $0{,}5W_{\text{п}}$, где $W_{\text{п}}$ — согласно формуле (2.10.4.2-1). Момент сопротивления сечения рудерпоста относительно горизонтальной поперечной оси должен быть не менее $0{,}5W_{\text{р}}$, где $W_{\text{р}}$ — согласно формуле (2.10.4.2-2).

.6 Размеры сечений элементов ахтерштевня допускается определять на основании прямого расчета прочности, принимая значение коэффициента допускаемых напряжений $k_\sigma = 0{,}55$ и внешние нагрузки согласно 2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.10.4.3 Размеры сечения ахтерштевня двухвального судна должны соответствовать требованиям к размерам сечения старнпоста одновального судна согласно 2.10.4.2 со следующими изменениями:

.1 ширина сечения ахтерштевня сплошного прямоугольного сечения может быть уменьшена на 50 % против требуемой в 2.10.4.2.1;

.2 размеры сечения ахтерштевня литой или сварной конструкции могут быть уменьшены против требуемых соответственно в 2.10.4.2.2 и 2.10.4.2.3 из расчета, чтобы моменты сопротивления их сечений относительно горизонтальных продольной и поперечной осей уменьшились не более чем на 50 %. При этом толщина стенок ахтерштевня должна быть не менее 7 мм.

2.10.4.4 У кронштейна полуподвесного руля с одной петлей на кронштейне момент сопротивления сечения относительно горизонтальной продольной оси, см^3, должен быть не менее:

$$W = 12R_4 z_s \eta\ ,$$

где R_4 — согласно 2.10.3;
z_s — отстояние по вертикали от середины толщины петли руля на кронштейне до рассматриваемого сечения, м (не следует принимать z_s менее $0{,}5l_{\text{к}}$ и более $l_{\text{к}}$);
$l_{\text{к}}$ — длина пролета кронштейна, измеряемая по вертикали от середины толщины петли руля на кронштейне до точки пересечения оси кронштейна с наружной обшивкой, м;
η — согласно 1.1.4.3.

У кронштейна сварной листовой конструкции толщина листовых элементов во всех случаях должна быть не менее 7 мм.

Размеры элементов кронштейна допускается определять на основании прямого расчета прочности, принимая коэффициент допускаемых напряжений $k_\sigma = 0{,}35$ и внешние нагрузки согласно 2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.10.4.5 Площадь поперечного сечения каждой из лап кронштейна бортовых гребных валов должна быть не менее 60 % площади сечения гребного вала в плоскости кронштейна, толщина сечения лапы — не менее 45 %, а толщина ступицы — не менее 35 % диаметра вала. Длина ступицы принимается согласно 5.6.1 части V «Механические установки».

Кронштейны сварной конструкции должны иметь прочность не менее указанной выше. Толщина листов при этом должна быть не менее 7 мм.

Площадь сечения сварного шва, крепящего каждую лапу к корпусу, должна быть не менее 25% площади поперечного сечения гребного вала. При креплении лап фланцами толщина последних должна быть не менее 25 % диаметра вала.

2.10.4.6 Брусковый киль должен иметь высоту h_s и ширину b_s поперечного сечения, мм, не менее:

$h_s = 1{,}3L + 100$;
$b_s = 0{,}7L + 8$ при $L<60$ м;
$b_s = 0{,}4L + 26$ при $L \geqslant 60$ м.

Высота и ширина сечения брускового киля могут быть уменьшены для судов ограниченных районов плавания:

II и II СП — на 5 %;
III СП и III — на 10 %.

2.10.4.7 Толщина наружной и внутренней обшивок неповоротной насадки должна соответствовать 2.4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» с учетом следующего:

ширина среднего пояса внутренней обшивки должна приниматься не менее расстояния от $0{,}03D_{\text{н}}$

в нос от концевых кромок лопастей винта до $0{,}07D_н$ в корму от кромок, где $D_н$ — внутренний диаметр насадки гребного винта;

толщина носового участка внутренней и наружной обшивок должна быть не менее требуемой для бортовой обшивки (см. 2.2.4.1 для поперечной системы набора).

Ширина крепления насадки гребного винта к корпусу судна должна быть не менее $0{,}15D_н$.

Площадь поперечного сечения соединения должна быть не менее требуемой 2.10.4.2.5 для подошвы ахтерштевня. При наличии опоры пера руля в пятке ахтерштевня соединение насадки гребного винта с подошвой ахтерштевня является предметом специального рассмотрения Регистром.

Для двухвинтовых судов, когда насадка гребного винта не закреплена к корпусу судна в нижней части, ширина верхнего крепления ее к корпусу должна быть не менее $0{,}3D_н$.

Если насадка гребного винта крепится к корпусу судна с помощью кронштейнов, их прочность должна отвечать требованиям 2.10.4.5.

В районе крепления насадки гребного винта к корпусу толщина элементов набора должна быть не менее требуемой формулой (2.4.2.2-2) части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.11 ФУНДАМЕНТЫ ПОД МЕХАНИЗМЫ И КОТЛЫ

2.11.1 Общие положения.

2.11.1.1 В главе приводятся требования к конструкции и размерам фундаментов под главные механизмы и котлы, палубные, промысловые, грузовые, вспомогательные и другие механизмы, агрегаты и устройства.

2.11.1.2 Требования главы являются минимальными. Должны быть также выполнены указания, касающиеся конструкции и размеров деталей фундамента, которые содержатся в технической документации механизма, агрегата или устройства, устанавливаемого на этот фундамент.

2.11.2 Конструкция фундаментов.

2.11.2.1 Конструкция фундамента должна соответствовать следующим общим требованиям:

.1 Фундамент должен иметь прочную и жесткую конструкцию, обеспечивающую надежное крепление механизма, агрегата или устройства и передачу усилий на набор корпуса, обладающий достаточной прочностью. При необходимости набор должен быть подкреплен.

.2 Конструкция должна исключать резонансную вибрацию фундамента в целом и его элементов на всех спецификационных режимах работы механизма.

.3 При установке фундамента на непрерывные продольные связи расчетной палубы и двойного дна (днища) в районе $0{,}5L$ средней части судна длиной более 65 м высота продольных стенок фундамента по концам должна уменьшаться постепенно и плавно. Если длина продольной стенки более чем в 6 раз превышает ее высоту, стенка и ее опорный лист должны быть изготовлены из такой же стали, как и связь палубы или двойного дна (днища), на которой она установлена. Элементы фундамента не должны заканчиваться на неподкрепленных участках настилов (обшивки). Крепление фундамента к верхней кромке ширстрека является предметом специального рассмотрения Регистром.

.4 Конструкция фундамента должна обеспечивать доступ для осмотра настила (обшивки) под ним. Должно быть исключено скопление воды под фундаментом.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается выполнение конструкции фундамента герметичной с заполнением внутренней полости химически нейтральным материалом с хорошей адгезией.

2.11.2.2 Фундамент под главные механизмы и котлы, как правило, должен состоять из двух продольных вертикальных листов (стенок) (для среднеоборотных двигателей и двигателей большой мощности — из четырех стенок (по две с каждой стороны двигателя)) и горизонтальных поясков (опорных листов), предназначенных для непосредственного крепления к ним механизма (котла). Стенки должны быть подкреплены бракетами (кницами) с поясками (фланцами) по свободным кромкам.

У фундамента с четырьмя стенками опорный лист крепится к двум стенкам, расположенным по одну сторону механизма; в наружных стенках должны быть вырезы для доступа в фундамент. У среднеоборотных двигателей эти вырезы не должны доходить до опорного листа. Наружные стенки могут выполняться наклонными.

Все стенки должны совмещаться с основными или дополнительными днищевыми стрингерами.

2.11.2.3 Установка механизмов и другого оборудования на наружной обшивке корпуса, на непроницаемых переборках, палубах и платформах (в том числе на стенках и крышах цистерн), на настиле второго дна и обшивке туннеля гребного вала допускается при креплении их к балкам набора, к специально установленным ребрам жесткости (см. 1.7.1.4) или на кронштейнах, соединенных с балками набора или ребрами жесткости.

Установка малогабаритных механизмов и оборудования на указанные выше конструкции на наварышах не допускается.

2.11.3 Размеры конструкций фундаментов.

2.11.3.1 Толщина деталей фундамента главного механизма или котла s, мм, должна быть не менее:

$$s = k_0 \sqrt[3]{Q} + k_1,$$

где Q — масса механизма (котла) в рабочем состоянии, т;
k_0 — коэффициент, определяемый по табл. 2.11.3.1-1;
k_1 — коэффициент, определяемый по табл. 2.11.3.1-2.

Таблица 2.11.3.1-1

Фундамент под механизм (котел)	k_0		
	Опорный лист	Стенка[1]	Бракеты, кницы
Главный двигатель внутреннего сгорания	4,65	3,0	2,5
Главный турбозубчатый агрегат, главный дизель-генератор и гребной электродвигатель	4,15	2,7	2,7
Котел	3,65	2,4	2,4

[1]В конструкции фундамента с четырьмя стенками толщина стенок может приниматься равной толщине бракет и книц.

Таблица 2.11.3.1-2

Масса механизма (котла), т	⩽20	>20 ⩽50	>50 ⩽100	>100 ⩽200	>200
k_1	4	3	2	1	0

2.11.3.2 Толщина деталей фундамента главного двигателя внутреннего сгорания s, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = k_2 \sqrt[3]{N} + k_3,$$

но не менее требуемой в 2.11.3.1,

где N — спецификационная мощность двигателя, кВт;
k_2, k_3 — коэффициенты, определяемые по табл. 2.11.3.2.

Таблица 2.11.3.2

N, кВт	Число стенок	Коэффициент	Опорный лист	Стенка	Бракеты, кницы
⩽1000	2	k_2	1,7	1,1	0,9
		k_3	6	4	3
	4	k_2	1,4	0,9	0,9
		k_3	5	3	3
>1000	2	k_2	1,0	1,0	0,7
		k_3	13	5	5
	4	k_2	0,8	0,7	0,7
		k_3	11	5	5

2.12 НАДСТРОЙКИ, РУБКИ, КВАРТЕРДЕК

2.12.1 Общие положения, определения и обозначения.

2.12.1.1 В главе приводятся требования к конструкциям коротких и длинных средних надстроек, у которых продольные стенки совпадают с бортами судна, а также коротких средних надстроек с несовпадающими с бортом продольными стенками, бака, юта, удлиненных бака и юта с совпадающими с бортом стенками, коротких рубок и квартердека.

Возможность и объем применения требований настоящей главы к длинным надстройкам с несовпадающими с бортом продольными стенками, а также к длинным рубкам являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.12.1.2 Определения:

Длинная рубка — рубка, не имеющая расширительных или скользящих соединений, длиной не менее определяемой по формуле (2.12.1.2-2), но не менее 0,20L.

Длинная средняя надстройка — надстройка длиной, м, не менее:

$$l_1 = 2l_к, \qquad (2.12.1.2\text{-}2)$$

но не менее 0,15L.

Квартердек — возвышенная уступом на неполномерную высоту твиндека кормовая часть верхней палубы.

Короткая рубка — любая рубка, не являющаяся длинной. Рубки судов длиной менее 65 м считаются короткими.

Короткая средняя надстройка — любая средняя надстройка, не являющаяся длинной. Надстройки судов длиной менее 65 м считаются короткими.

Концевые участки надстроек и рубок — участки, измеренные от концевых переборок, длиной, м, не менее:

$$l_к = 1{,}5(B_2/2 + h). \qquad (2.12.1.2\text{-}1)$$

Переходный участок квартердека — участок, измеренный от носовой кромки уступа до кормовой кромки настила верхней палубы, продолжающийся под палубой квартердека.

Удлиненный бак (ют) — у судов длиной 65 м и более бак (ют) длиной, м, не менее:

$$l_1 = 0{,}1L + l_к.$$

2.12.1.3 Обозначения:

B_2 — ширина палубы надстройки или рубки, измеренная посередине ее длины, за вычетом ширины вырезов грузовых люков, машинных шахт, если таковые имеются, м;

h — высота первого яруса надстройки или рубки, м;

l_1 — длина надстройки (рубки), измеренная между концевыми переборками; длина бака (юта), измеренная от носового (кормового) перпендикуляра до концевой переборки бака (юта), м;

B_x — ширина судна на уровне верхней палубы в рассматриваемом сечении, м;

b — ширина рубки, м.

2.12.2 Конструкция.

2.12.2.1 Для первого яруса длинной средней надстройки вне концевых участков, удлиненного бака (юта) вне концевого участка должны выполняться требования, предъявляемые к верхней палубе согласно 2.6 и борту в районе верхнего междупалубного помещения согласно 2.2 и 2.5.

2.12.2.2 Нижний пояс бортовой обшивки и обшивки продольных переборок коротких средних надстроек, концевых участков длинных средних надстроек первого яруса и удлиненного бака (юта), нижний пояс бортовых стенок коротких стальных рубок и концевых участков длинных стальных рубок, установленных на расчетной палубе, должны быть изготовлены из стали той же категории, с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба в данном районе. Ширина нижнего пояса должна быть не менее $0,5h$.

2.12.2.3 Концевые переборки надстроек и рубок, по возможности, должны располагаться в одной плоскости с поперечными переборками корпуса или возможно ближе к ним.

Внутри надстроек и рубок должны быть предусмотрены рамные шпангоуты или рамные стойки, переборки или полупереборки, установленные в плоскости рамных связей и переборок нижележащих конструкций корпуса. Рамные стойки концевых переборок должны располагаться в одной плоскости с рамными стойками переборок корпуса.

2.12.2.4 Нижние концы стоек концевых переборок надстроек и рубок первого яруса должны быть приварены к палубе. Нижние концы стоек боковых переборок рубки первого яруса должны быть закреплены к палубе кницами.

2.12.2.5 Должны быть предусмотрены необходимые подкрепления конструкций рубок и надстроек в местах установки спуско-подъемных устройств для спасательных и дежурных шлюпок, а также для спасательных плотов.

2.12.3 Расчетные нагрузки.

2.12.3.1 Расчетные нагрузки на борта надстроек и палубы надстроек и рубок должны соответствовать следующим требованиям:

.1 Расчетное давление на борта надстроек определяется согласно 2.2.3.

.2 Расчетное давление на открытые участки палуб надстроек и рубок определяется по формуле

$$p = \alpha p_w,$$

но не менее p_{min},

где p_w — волновая нагрузка на уровне палубы согласно 1.3.2.2;

$\alpha = 0,9$ для палубы бака, палубы удлиненного бака или части палубы длинной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от носового перпендикуляра;

$\alpha = 0,8$ для палубы юта, палубы удлиненного юта или части палубы длинной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от кормового перпендикуляра;

$\alpha = 0,7$ для палуб коротких средних надстроек и рубок, палуб длинных надстроек и рубок удлиненных бака и юта, расположенных в пределах средней части судна.

Для участков палуб длинной средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных вне средней части судна и вне пределов участков, отстоящих на $0,2L$ от носового или кормового перпендикуляра, α определяется линейной интерполяцией.

Для палуб надстроек и рубок первого яруса p_{min}, кПа, определяется по следующим формулам:

для палуб бака, удлиненного бака или части палубы длинной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от носового перпендикуляра

$$p_{min} = 0,1L + 7;$$

для палуб юта, удлиненного юта или части палубы длинной средней надстройки в пределах участка $0,2L$ от кормового перпендикуляра

$$p_{min} = 0,015L + 4 \text{ при } L \leqslant 80 \text{ м};$$
$$p_{min} = 0,03L + 2,8 \text{ при } L > 80 \text{ м};$$

для палуб средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных в пределах средней части судна,

$$p_{min} = 0,015L + 4;$$

для участков палуб средней надстройки и рубок, удлиненных бака и юта, расположенных вне средней части судна и вне пределов участков, отстоящих на $0,2L$ от носового или кормового перпендикуляра, p_{min} определяется линейной интерполяцией.

Для палуб надстроек и рубок второго и других вышележащих ярусов

$$p_{min} = 2 \text{ кПа}.$$

Для судов длиной более 250 м при определении p_{min} принимается $L = 250$ м.

Для судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.12.3.2 Давление на концевые переборки надстроек и рубок и боковые переборки рубок p, кПа, определяется по формуле

$$p = 5,1nc_2(kz_0 - z_1), \qquad (2.12.3.2)$$

где n — коэффициент, определяемый по табл. 2.12.3.2-1;

$c_2 = 0,3+0,7b/B_x$, при этом $c_2 \geqslant 0,5$;

$k = 1,0 + \left(\frac{x_1/L - 0,45}{C_b + 0,2}\right)^2$ при $x_1/L \leqslant 0,45$;

Таблица 2.12.3.2-1

Переборка	Конструкция		n
Носовая	Незащищенная	Первый ярус	$2+L_0/120$
		Второй ярус	$1+L_0/120$
		Третий ярус	$0{,}5+L_0/150$[1]
	Защищенная		
Кормовая	Расположенная в корму от миделевого сечения		$0{,}7+L_0/1000-0{,}8x_1/L$
	Расположенная в нос от миделевого сечения		$0{,}5+L_0/1000-0{,}4x_1/L$

L_0 — длина судна (в расчетах принимается не более 300 м);
x_1 — отстояние рассматриваемой переборки от кормового перпендикуляра, м.

[1] Формула применяется также для боковых переборок рубок.

$k = 1{,}0 + 1{,}5\left(\frac{x_1/L-0{,}45}{C_b+0{,}5}\right)^2$ при $x_1/L>0{,}45$;

для боковых переборок рубок коэффициент k принимается переменным по длине переборки. С этой целью рубка разбивается на равные участки длиной не более $0{,}15L$ каждый; при этом за величину x_1 принимается расстояние между кормовым перпендикуляром и серединой рассматриваемого участка;

C_b — не должен приниматься меньше 0,6 и больше 0,8; для кормовых концевых переборок, расположенных в нос от миделя, принимается $C_b = 0{,}8$;

z_0 — принимается по табл. 2.12.3.2-2;

z_1 — вертикальное расстояние от летней грузовой ватерлинии до середины ширины рассматриваемого листа или пролета стойки.

Таблица 2.12.3.2-2

L, м	z_0, м	L, м	z_0, м
20	0,87	180	9,85
40	2,59	200	10,25
60	4,07	220	10,55
80	5,42	240	10,77
100	6,6	260	10,92
120	7,69	280	11,0
140	8,63	300	11,03
160	9,35	350	11,05

Приведенные значения коэффициента n относятся к судну, имеющему надводный борт, равный минимальному базисному для судов типа «В», и стандартную высоту надстроек согласно разд. 4 Правил о грузовой марке морских судов. Если палуба, на которой находится рассматриваемый ярус надстройки, вследствие увеличенного надводного борта по сравнению с базисным, находится по высоте выше установленного стандартного положения, то соответствующее ее положению значение коэффициента n может определяться линейной интерполяцией между значениями этого коэффициента для надстроек со стандартным и фактическим положением палуб под надстройками.

В любом случае расчетное давление не должно приниматься менее указанного в табл. 2.12.3.2-3.

Таблица 2.12.3.2-3

L, м	Расчетное давление p, кПа	
	для незащищенной носовой переборки первого яруса	в остальных случаях
$\leqslant 50$	15,6	7,8
$50 < L < 250$	$13 + 0{,}052L$	$6{,}5 + 0{,}026L$
$\geqslant 250$	26	13

Для судов ограниченного района плавания расчетное давление может быть уменьшено умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.12.4 Размеры конструкций надстроек, рубок и квартердека.

2.12.4.1 Толщина бортовой обшивки коротких и длинных средних надстроек, бака и юта, удлиненных бака и юта должна определяться согласно 2.2.4.1 при действии расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.1. Для коротких средних надстроек, бака и юта $k_\sigma = 0{,}7$.

Для длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.2.4.1; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0{,}7$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

Толщина бортовой обшивки длинных средних надстроек, удлиненных бака и юта должна соответствовать требованиям 2.2.4.8.

Во всех случаях толщина бортовой обшивки коротких средних надстроек, бака и юта s_{min}, мм, должна быть не менее:

для надстроек нижнего яруса

$s_{min} = (4{,}5 + 0{,}025L)\sqrt{\eta}$;

для надстроек остальных ярусов,

$s_{min} = (4 + 0{,}02L)\sqrt{\eta}$,

где η — согласно табл. 1.1.4.3;

При $L>300$ м принимается $L = 300$ м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10 %. Для судов длиной 30 м и более во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5 мм.

2.12.4.2 Толщина настила палуб коротких и длинных средних надстроек, бака и юта, удлиненных бака и юта, короткой и длинной рубок должна определяться согласно 2.6.4.1.1 и 2.6.4.1.2 при действии расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.2. Для коротких средних надстроек, бака, юта и коротких рубок $k_\sigma = 0{,}7$.

Для длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется как для расчетной палубы согласно 2.6.4.1.2; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0{,}7$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

Толщина настила палуб длинных средних надстроек, удлиненных бака и юта, длинных рубок должна соответствовать требованиям 2.6.4.1.5 для верхней палубы между бортом и линией больших вырезов.

Во всех случаях толщина настила палуб коротких средних надстроек, бака и юта, коротких рубок s_{min}, мм, должна быть не менее:

для открытой палубы бака

$s_{min} = (4 + 0{,}04L)\sqrt{\eta}$ при $L < 100$ м;

$s_{min} = (7 + 0{,}01L)\sqrt{\eta}$ при $L \geqslant 100$ м;

для палуб надстроек и рубок нижнего яруса в остальных случаях

$$s_{min} = (5 + 0{,}01L)\sqrt{\eta}\ ;$$

для палуб надстроек и рубок остальных ярусов

$$s_{min} = (4 + 0{,}01L)\sqrt{\eta}\ ,$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При L>300 м принимается L = 300 м.

Для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, если принятая шпация меньше нормальной (см. 1.1.3), допускается уменьшение минимальной толщины пропорционально отношению принятой шпации к нормальной, но не более чем на 10 %. Для судов длиной 50 м и более во всех случаях минимальная толщина должна быть не менее 5 мм. Для судов длиной менее 50 м минимальная толщина может быть уменьшена до 4 мм, а для судов длиной менее 20 м — до 3 мм по согласованию с Регистром.

2.12.4.3 Толщина листов обшивки концевых переборок надстроек, бортовых и концевых переборок рубок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

$k_\sigma = 0{,}6$

$\Delta s = 0$,

p — согласно 2.12.3.2.

Толщина обшивки боковых переборок рубок может быть не более толщины бортовой обшивки надстроек согласно 2.12.4.1 при их одинаковом расположении по длине судна и высоте борта.

Толщина нижнего листа обшивки концевых переборок первого яруса надстроек (рубок) должна увеличиваться на 1 мм по сравнению с расчетной. Ширина нижнего листа должна быть не менее 0,5 м.

Если носовая переборка рубки выполнена скругленной в плане по всей ширине рубки, толщина ее обшивки может быть уменьшена на 0,5 мм по сравнению с расчетной.

2.12.4.4 Во всех случаях толщина обшивки концевых переборок надстроек, бортовых и концевых переборок рубок s_{min}, мм, должна быть не менее:

для нижнего яруса

$$s_{min} = (5 + 0{,}01L)\sqrt{\eta}\ ;$$

для остальных ярусов

$$s_{min} = (4 + 0{,}01L)\sqrt{\eta}\ ,$$

где η — согласно 1.1.4.3.

При L>300 м принимается L = 300 м.

Во всех случаях для судов длиной 50 м и более минимальная толщина должна быть не менее 5 мм. Для судов длиной менее 50 м минимальная толщина может быть уменьшена до 4 мм, а для судов длиной менее 20 м — до 3 мм по согласованию с Регистром. Уменьшение минимальной толщины не допускается для носовой переборки средней надстройки и незащищенной носовой переборки юта судов длиной 20 м и более.

2.12.4.5 Набор бортов, палуб и концевых переборок бака, юта, средней надстройки, квартердека и рубок должен соответствовать следующим требованиям:

.1 Бортовой набор надстроек должен соответствовать требованиям к бортовому набору в междупалубных помещениях согласно 2.5.4.2 — 2.5.4.5 при использовании расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.1. Для продольных балок и бортовых стрингеров короткой средней надстройки, бака и юта $k_\sigma = 0{,}65$.

Для продольных балок и бортовых стрингеров длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.5.4.3 и 2.5.4.4; в сечениях у концевых переборок $k_\sigma = 0{,}65$; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

.2 Подпалубный набор надстроек и рубок должен удовлетворять требованиям 2.6.4.2 — 2.6.4.9 при использовании расчетных нагрузок согласно 2.12.3.1.2. Для продольных балок и карлингсов короткой средней надстройки, бака и юта $k_\sigma = 0{,}65$.

Для продольных балок и карлингсов длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта вне концевых участков k_σ определяется согласно 2.6.4.2 и

2.6.4.4; в сечениях у концевых переборок k_σ = 0,65; в пределах концевых участков k_σ определяется линейной интерполяцией.

.3 Момент сопротивления стоек концевых переборок надстроек, бортовых и концевых переборок рубок должен быть не менее определяемого согласно 1.6.4.1. При этом:

k_σ = 0,6;

$\omega_к$ = 1;

p — согласно 2.12.3.2;

m = 12, если нижний конец стойки крепится к палубе кницей;

m = 10, если нижний конец стойки приварен к палубе;

m = 8, если нижний конец стойки срезан «на ус».

Момент сопротивления стоек бортовых переборок рубок может быть не более момента сопротивления шпангоутов надстроек согласно 2.12.4.5.1 при их одинаковом расположении по длине судна и высоте борта.

2.12.4.6 Размеры связей переборок и полупереборок внутри надстроек и рубок, если не оговорено иное, должны соответствовать требованиям 2.7.4.5.

2.12.5 Специальные требования.

2.12.5.1 Районы верхней палубы, расположенные под длинной средней надстройкой, удлиненными баком и ютом вне концевых участков, должны соответствовать требованиям 2.6 для второй палубы. К районам верхней палубы, расположенным под концевыми участками длинной средней надстройки, удлиненных бака и юта, применяются промежуточные требования между требованиями к верхней палубе и второй палубе.

2.12.5.2 В местах установки концевых переборок должны выполняться следующие требования:

.1 Если концевая переборка надстройки не совпадает с поперечной переборкой корпуса, в нижележащем помещении под концевой переборкой должны быть предусмотрены полупереборки, пиллерсы или, по крайней мере, усиление шпангоутов и бимсовых книц.

.2 Если концевая переборка длинной рубки не совпадает с поперечной переборкой в нижележащем помещении, в плоскости боковых переборок рубки под палубой, на которой она расположена, должны быть установлены короткие карлингсы длиной не менее трех шпаций в нос и корму от концевой переборки рубки.

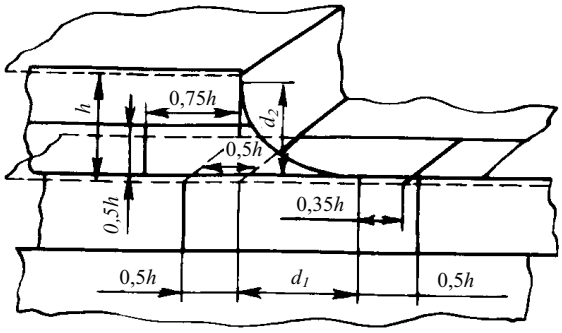
.3 В сечении, где концевые переборки надстроек и рубок опираются на продольные подпалубные связи, а боковые переборки рубок — на поперечные подпалубные связи расположенной ниже палубы (переборки и полупереборки, карлингсы, рамные бимсы и др.), стенки указанных подпалубных связей должны быть подкреплены кницами или бракетами.

2.12.5.3 Конструкция у концов надстроек должна отвечать следующим требованиям:

.1 У концов средней надстройки, удлиненных бака и юта, расположенных в районе 0,6L средней части судна длиной 65 м и более, бортовая обшивка должна быть продолжена за концевую переборку и плавно по кривой сведена к борту на длине d_1, м (рис. 2.12.5.3), определяемой по формуле

$$d_1 \geqslant 0{,}2(B_2/2 + h).$$

По согласованию с Регистром величина d_1 может быть уменьшена при условии увеличения толщины нижнего пояса бортовой обшивки надстройки, ширстрека и палубного стрингера в районе, указанном на рис. 2.12.5.3.



$$0{,}5 \leqslant d_2 = 0{,}65 d_1 \leqslant 0{,}75h$$

Рис. 2.12.5.3

.2 Если конец надстройки (бака, юта) расположен в пределах участка длиной 0,1L от носового или кормового перпендикуляра, а также на судах длиной менее 65 м, размер d_1 согласно 2.12.5.3 может быть уменьшен в два раза. Если конец надстройки расположен вне указанных участков и вне района 0,6L средней части судна, размер d_1 определяется линейной интерполяцией.

.3 Притупление нижней части криволинейной кромки выступающей части бортовой обшивки надстройки должно быть удалено и подвергнуто механической обработке.

Криволинейная кромка должна быть подкреплена полосой, смещенной вниз от кромки на 50 мм. Концы полосы срезаются «на ус».

Устройство вырезов в выступающей части бортовой обшивки надстройки, как правило, не допускается. Соединение этих листов с фальшбортом должно быть подвижным.

.4 У концов короткой средней надстройки, продольные стенки которой не совпадают с бортом судна, крепление концов продольных стенок к палубе должно быть выполнено так же, как у рубок согласно 2.12.5.4, либо должен быть обеспечен плавный

переход скругленной кницей от продольной стенки надстройки к короткому карлингсу, подкрепляющему палубу под этой стенкой, с одновременным усилением палубного стрингера в районе, указанном на рис. 2.12.5.3.

2.12.5.4 Соединение боковых переборок рубки с концевой переборкой, расположенной в районе 0,6L средней части судна длиной 65 м и более должно выполняться по скруглению радиусом r, м, определяемым по формуле

$$r = \frac{l_1}{100}(1{,}5 + 0{,}1l_1/b) \leqslant 1{,}4,$$

где b — ширина рубки около концевой переборки, м.

2.12.5.5 Углы прямоугольных вырезов в наружных боковых переборках и палубе длинных рубок должны быть надлежащим образом скруглены и иметь обделочные рамки. Вырезы для дверей в упомянутых боковых переборках, расположенные в районе 0,6L средней части судна должны быть дополнительно подкреплены утолщенными листами согласно рис. 2.12.5.5, а в пределах участка протяженностью не менее высоты рубки от концевой переборки, если рубка располагается на расчетной палубе, такие вырезы не допускаются.

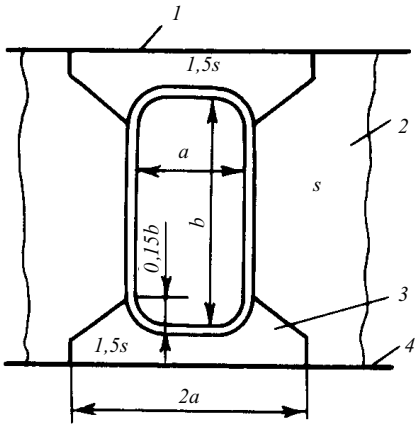


Рис. 2.12.5.5:
1 — палуба; *2* — стенка рубки;
3 — утолщенный лист; *4* — расчетная палуба

Если вырезы для дверей в боковых переборках располагаются вне средней части судна или рубка короткая, утолщенные листы согласно рис. 2.12.5.5 могут устанавливаться только внизу выреза.

При расстоянии между расширительными или скользящими соединениями менее трех высот рубки требуется только скругление углов вырезов. Вырезы для иллюминаторов и окон по верхней и нижней кромкам должны быть подкреплены горизонтальными ребрами.

2.12.5.6 Требования к устройству квартердека на судах длиной более 90 м являются предметом специального рассмотрения Регистром. На судах длиной 90 м и менее конструкция уступа в месте соединения верхней палубы с палубой квартердека должна соответствовать следующим требованиям:

.1 Настил верхней палубы в месте уступа должен быть продлен в корму от уступа на три шпации у судов длиной 60 м и более и на две шпации у судов длиной менее 60 м. У судов длиной менее 40 м настил верхней палубы в корму от уступа может не продолжаться.

.2 Палубный стрингер верхней палубы должен быть продлен дальше настила верхней палубы на три шпации при $L \geqslant 60$ м и на две шпации при $L < 60$ м.

Палубный стрингер верхней палубы должен при этом суживаться от полной своей ширины до ширины, равной высоте шпангоута, к которому он приваривается.

.3 Стрингер квартердека должен быть продлен в нос в виде кницы, плавно сходящей к борту на расстоянии, равном трем шпациям. Выступающие за уступ листы палубного стрингера квартердека должны быть подкреплены ребрами жесткости, а свободные кромки листов поясками или фланцами.

.4 Ширстрек квартердека должен быть продлен в нос от конца листа палубного стрингера, выступающего за переборку уступа, не менее чем на 1,5 высоты уступа и плавно сведен «на нет» к верхней кромке ширстрека борта судна. Остальные конструктивные требования — см. 2.12.5.3.

.5 Между палубами в месте уступа следует установить по ширине судна на расстоянии не более 1,5 м друг от друга вертикальные диафрагмы толщиной не менее толщины листов переборки уступа.

Листы диафрагм должны подкрепляться вертикальными стойками.

Вертикальные стойки должны иметь момент инерции поперечного сечения (с присоединенным пояском) не менее определяемого по формуле (1.6.5.6-1).

Горизонтальные кромки диафрагм должны быть приварены к палубам, а вертикальные кромки с одной стороны к переборке уступа, а с другой — к специальной опорной переборке, состоящей из сплошного листа, идущего по всей ширине судна и приваренного к палубам. Опорная переборка должна иметь толщину не менее толщины листа переборки уступа и может иметь вырезы между диафрагмами.

.6 При установке опорной переборки у концов диафрагм должны быть установлены кницы (рис. 2.12.5.6.6).

.7 Если квартердек примыкает к средней надстройке, он должен быть продлен от уступа внутрь средней надстройки на две шпации, однако не менее чем на величину возвышения надстройки над квартердеком.

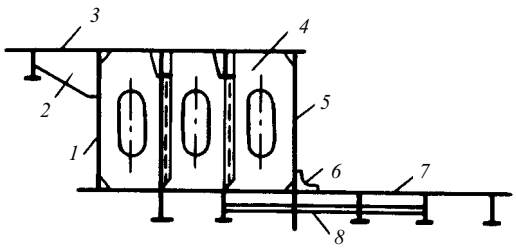


Рис. 2.12.5.6.6:
1 — опорная переборка; *2,6* — кницы; *3* — квартердек; *4* — диафрагма; *5* — переборка уступа; *7* — верхняя палуба; *8* — ребро в плоскости кницы

Палубный стрингер квартердека должен быть продлен дальше в нос на две шпации с постепенным уменьшением ширины, как указано в 2.12.5.6.2.

Подкрепления между верхней палубой и квартердеком в месте уступа должны соответствовать 2.12.5.6.5 и 2.12.5.6.6 с учетом, что уступ расположен по длине судна.

Выступающие в корму за надстройку листы ее бортовой обшивки в этом случае должны плавно по кривой сводиться «на нет» к ширстреку на длине не менее 1,5 высоты уступа (см. также 2.12.5.3.1).

.8 Если уступ квартердека расположен не далее $0{,}25L$ от кормового перпендикуляра, подкрепления должны отвечать следующим требованиям:

на судах длиной более 60 м опорная переборка, расположенная по всей ширине судна, подкрепляющая свободные вертикальные кромки диафрагм, может не устанавливаться; свободные кромки диафрагм в этом случае должны быть подкреплены пояском или фланцем шириной не менее 10 толщин листа диафрагм;

на судах длиной 60 м и менее настил верхней палубы можно не продолжать в корму за уступ по всей ширине судна, однако стрингер верхней палубы, а также стрингер и ширстрек квартердека должны быть протянуты соответственно в нос и в корму, как указано в 2.12.5.6.3 и 2.12.5.6.4.

2.12.5.7 Для конструкций рубок допускается применение алюминиевых сплавов. Палубы жилых и служебных помещений, расположенных над машинными и грузовыми помещениями, должны быть стальными.

Конструктивные элементы рубки из алюминиевых сплавов определяются пересчетом согласно 1.6.6. Минимальные размеры конструкций принимаются одинаковыми с минимальными размерами для стальной рубки.

Определение степени участия рубок из алюминиевых сплавов в общем изгибе корпуса и напряжений в корпусе судна и рубке должно выполняться по методике, согласованной с Регистром.

2.12.5.8 Связи вертолетных площадок и поддерживающие их конструкции должны отвечать следующим требованиям:

.1 Связи вертолетной площадки в соответствии с ее расположением по длине судна и высоте борта должны соответствовать требованиям к связям открытой палубы согласно 2.6 или палуб надстройки (рубки) согласно 2.12.4.2 и 2.12.4.5.2. В любом случае расчетное давление должно быть не менее:

$$p_{min} = 2 \text{ кПа}.$$

.2 Связи вертолетной площадки должны соответствовать требованиям к связям палуб, предназначенных для перевозки груза согласно 2.6. Расчетная нагрузка определяется согласно 1.3.4.1 исходя из наибольшей массы вертолетов и оборудования, размещаемых на этой площадке в процессе эксплуатации и дополнительного давления 0,5 кПа от снежного покрова или льда.

.3 Связи вертолетной площадки должны удовлетворять требованиям к связям палубы накатных судов согласно 3.2. При этом расчетная нагрузка в условиях посадки вертолета определяется исходя из следующего:

Q_0 — условная нагрузка на ось; принимается равной максимальному взлетному весу вертолета, кН;

$n_0 = 2$ — условное число колес на оси;

$n = 1$ — число колес в группе;

$u \times v = 0{,}3 \times 0{,}3$ м^2 — размеры отпечатка колеса;

$k_д = 1{,}5$ — коэффициент динамичности.

.4 Если вертолетная площадка не является палубой надстройки или рубки, ее опорные конструкции должны соответствовать требованиям к пиллерсам согласно 2.9 и (или) полупереборкам согласно 2.7.4.5 при действии расчетных нагрузок согласно 2.12.5.8.1 — 2.12.5.8.3.

.5 Если вертолетная площадка имеет конструкции, выступающие за линию борта, требования к ней являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.13 МАШИННЫЕ ШАХТЫ

2.13.1 Общие положения.

2.13.1.1 Вырезы в палубах и платформах над машинными отделениями должны быть ограждены прочными машинными шахтами.

Шахты могут не предусматриваться только в том случае, если помещение, расположенное на палубе или платформе, является частью машинного отделения.

2.13.2 Конструкция.

2.13.2.1 Если в палубе в районе машинного отделения имеются большие вырезы, в районе

машинной шахты должны быть предусмотрены дополнительные пиллерсы и рамные бимсы.

2.13.2.2 Нижний пояс обшивки продольной стенки части шахты, расположенной на расчетной палубе в районе 0,6*L* средней части судна длиной 65 м и более, должен быть изготовлен из стали той же категории, с тем же пределом текучести, что и расчетная палуба в этом районе.

2.13.2.3 При устройстве в расчетной палубе выреза для машинной шахты должны быть выполнены требования 2.6.5.1 о подкреплении палубы в углах вырезов и при необходимости компенсации вырезов.

2.13.3 Размеры конструкций машинных шахт.

2.13.3.1 Часть шахты, расположенная в закрытых помещениях (междупалубных помещениях, юте, средней надстройке, рубке), должна соответствовать требованиям к полупереборкам согласно 2.7.4.5. Расстояние между стойками не должно превышать 0,9 м.

Толщина обшивки части шахты, расположенной в юте, средней надстройке или рубке, может быть уменьшена против указанной на 0,5 мм.

2.13.3.2 Часть шахты, расположенная ниже палубы переборок, должна соответствовать требованиям 2.7.2.3, 2.7.4.1 — 2.7.4.3 для водонепроницаемых переборок, если при обеспечении непотопляемости она рассматривается как непроницаемая конструкция.

2.13.3.3 Часть шахты, расположенная выше открытой палубы, должна соответствовать требованиям 2.12 для рубок, расположенным в том же районе судна. При определении расчетной нагрузки по формуле (2.12.3.2) следует принимать $c_2 = 1$.

2.14 ФАЛЬШБОРТ

2.14.1 Общие положения.

Фальшборт прочной конструкции должен быть установлен в местах, указанных в 8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Конструкция фальшборта в средней части судна длиной 65 м и более должна быть такой, чтобы фальшборт не принимал участия в общем изгибе корпуса.

2.14.2 Конструкция.

2.14.2.1 Высота фальшборта от верхней кромки стального настила палубы, а при наличии деревянного настила — от верхней кромки последнего до верхней кромки планширя или поручня должна быть в соответствии с требованиями 8.6.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.14.2.2 Обшивка фальшборта в районе 0,6*L* средней части судна длиной 65 м и более не должна привариваться к верхней кромке ширстрека. Вне указанного района, а также на судах длиной менее 65 м вырезы в фальшборте для проходов должны выполняться с обеспечением плавного (при радиусе не менее 100 мм) перехода обшивки фальшборта к ширстреку.

В районе до 0,07*L* от носового перпендикуляра приварка обшивки фальшборта к ширстреку обязательна.

2.14.2.3 Фальшборт должен быть подкреплен стойками, расстояние между которыми должно быть не более 1,8 м. При креплении стензелей для лесного палубного груза к фальшборту, а также в носовой оконечности на участке до 0,07*L* от носового перпендикуляра расстояние между стойками должно быть не более 1,2 м. При значительном развале бортов, а также для судов с минимальным надводным бортом в указанном районе может быть потребована установка стоек на каждом шпангоуте.

2.14.2.4 Стойки должны располагаться в плоскости бимсов, книц и т.п. конструкций и привариваться к планширю, фальшборту и палубе. Соединение стоек с фальшбортом должно предусматриваться на длине не менее $^1/_2$ высоты фальшборта.

При приварке стоек к палубе необходимо предусматривать в них отвертия достаточных размеров для протока воды к шпигатам. На участке под стойкой сварное соединение бимса (кницы) с настилом палубы не должно быть слабее соединения стойки с палубой.

Непосредственно под нижними концами стоек не допускаются вырезы в стенках бимсов и зазоры между торцом шпанагоута и палубой.

Вырезы для облегчения стойки должны быть не более $^1/_2$ ее ширины в каждом сечении.

Свободные кромки стоек должны быть подкреплены фланцами или поясками.

Как правило, фланцы (пояски) стоек не должны привариваться к настилу палубы и к планширю.

Фланцы (пояски), устанавливаемые по наружной кромке стойки, не должны привариваться к ребру жесткости (фланцу), подкрепляющему нижнюю кромку фальшборта, имеющего сплошной вырез.

2.14.2.5 Планширь должен иметь фланец (поясок) или должен быть изготовлен из полособульбового профиля.

Нижняя кромка фальшборта над сплошной прорезью должна быть подкреплена горизонтальным ребром жесткости или фланцем.

В районе швартовных клюзов, киповых планок и креплений обухов для вант должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления фальшборта.

2.14.2.6 Требования к устройству штормовых портиков в фальшборте изложены в 1.1.6.5.

2.14.3 Нагрузки на фальшборт.

Расчетным давлением на фальшборт p, кПа, является внешнее давление, определяемое по формуле (1.3.2.2-2). При этом оно должно приниматься не менее:

$$p_{min} = 0{,}02L + 14,$$

но не менее 15 кПа.

При L>300 м принимается L = 300 м.

У судов ограниченного района плавания величина p_{min} может быть уменьшена умножением на коэффициент φ_r, определяемый по табл. 1.3.1.5.

2.14.4 Размеры связей фальшборта.

2.14.4.1 Толщина обшивки фальшборта должна быть не менее s = 0,065 L+1,75 при $L \leqslant 60$ м и s = 0,025 L+4,0 при L>60 м, но не менее 3,0 и не более 8,5 мм.

Толщина фальшборта надстроек, расположенных вне $^1/_4$ длины судна от носового перпендикуляра, а также фальшборта второго яруса рубок или надстроек может быть уменьшена на 1 мм.

Для третьего и вышерасположенных ярусов рубок толщина фальшборта может быть не более толщины, требуемой для обшивки боковых переборок рубки третьего яруса.

2.14.4.2 Момент сопротивления стойки фальшборта, примыкающей к настилу палубы, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1. При этом:

p — согласно 2.14.3;

m = 2;

k_σ = 0,65.

Если в фальшборте делаются вырезы для проходов или предусматриваются расширительные соединения, момент сопротивления стоек у концов этих вырезов или расширительных соединений должен быть увеличен на 25 %.

Ширина верхнего конца стойки должна быть равна ширине планширя.

2.14.4.3 Если по условиям эксплуатации не исключено воздействие на фальшборт палубного груза, размеры стоек фальшборта должны определяться из расчета прочности на действие указанного груза с учетом крена судна, определяемого по формуле (1.3.3.1-5), и ускорения в горизонтально-поперечном направлении, определяемого по формулам (1.3.3.1-2); коэффициент допускаемых напряжений определяется согласно 2.14.4.2.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИЯМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ СУДОВ

3.1 СУДА С ШИРОКИМ РАСКРЫТИЕМ ПАЛУБЫ

3.1.1 Общие положения и обозначения.

3.1.1.1 Требования настоящей главы являются дополнительными к разд. 1 и 2.

3.1.1.2 Требования к конструкции палуб, исключая требования к консольным бимсам, распространяются на суда с одинарными, двойными или тройными грузовыми люками, образующими раскрытую часть палубы, отвечающим следующим условиям:

$$b/B \geqslant 0{,}7;\ l/l_m \geqslant 0{,}7.$$

Требования настоящей главы должны выполняться по всей длине района грузовых трюмов, включая и машинное отделение, если оно расположено между грузовыми трюмами.

3.1.1.3 Требования к конструкциям крепления контейнеров и конструкциям корпуса, воспринимающим усилия от указанных креплений, распространяются на контейнеровозы любых типов.

3.1.1.4 Консольным бимсом считается рамный полубимс, для которого поддерживающее влияние продольного комингса люка не принимается во внимание в расчете палубного перекрытия на прочность согласно 2.6.4.4 и устойчивость согласно 2.6.4.9.

3.1.1.5 Обозначения:

b — ширина раскрытой части палубы, определяемая как расстояние между крайними по обоим бортам продольными кромками люковых вырезов, м;

l — длина люкового выреза, м;

l_m — расстояние между центрами поперечных перемычек, ограничивающих вырез, м;

c — расстояние между поперечными кромками смежных вырезов, м;

n — общее число двадцатифутовых контейнеров, перевозимых судном.

3.1.2 Конструкция.

3.1.2.1 Для судов длиной 80 м и более должна предусматриваться продольная система набора палубы и днища.

3.1.2.2 Продольные связи верхней палубы и бортов должны быть непрерывными в районе, указанном в 3.1.1.2.

3.1.2.3 Оформление концов непрерывных продольных комингсов грузовых люков должно соответствовать требованиям 1.7 и 2.6.2. Не рекомендуется соединять непрерывные продольные комингсы с носовой переборкой кормовой надстройки и кормовой переборкой бака.

3.1.2.4 Как правило, не допускается резкое изменение по длине площади сечения или формы конструкций, указанных в 3.1.2.2. При необходимости введения подобных изменений должны быть приняты меры к снижению концентрации напряжений и обращено особое внимание на обеспечение устойчивости конструкций.

3.1.2.5 Соединение носового конца продольной межлюковой перемычки с палубой при наличии одинарного выреза грузового трюма, расположенного в нос от места закрепления этой перемычки, является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.2.6 Поперечные и продольные межлюковые перемычки рекомендуется выполнять с поперечным сечением коробчатой формы.

3.1.2.7 Поперечные межлюковые перемычки должны быть надежно соединены с подпалубным набором и рамными шпангоутами, в плоскости которых они установлены. Если настил поперечных перемычек расположен в плоскости верхних поясков непрерывных продольных комингсов грузовых люков, конструкция их соединения с палубой и бортом является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.2.8 В настиле палубы, расположенном в непосредственной близости от мест присоединения поперечных и продольных межлюковых перемычек, не допускаются вырезы.

3.1.2.9 Вырезы при большом раскрытии палуб:

.1 Радиус скругления r, м, (рис. 3.1.2.9) смежных углов последовательно расположенных вырезов грузовых люков на верхней палубе должен быть не менее:

$$r = kb, \qquad (3.1.2.9.1)$$

где $k = 0{,}025$ при $c/b \leqslant 0{,}04$;
$k = 0{,}050$ при $c/b \geqslant 0{,}2$; промежуточные значения k определяются линейной интерполяцией.

Величина r у продольных межлюковых перемычек может быть уменьшена на 40 %.

Ниже приведены минимальные радиусы скруглений углов вырезов:

у палубного стрингера r_{min} = 300 мм;

у продольных межлюковых перемычек r_{min} = 250 мм.

В углах вырезов должны быть предусмотрены утолщенные вварные листы (см. рис. 3.1.2.9).

.2 В районах сопряжений открытых и закрытых частей корпуса (у машинного отделения, в носу и т.п.) радиус скругления углов вырезов грузовых люков должен быть не менее:

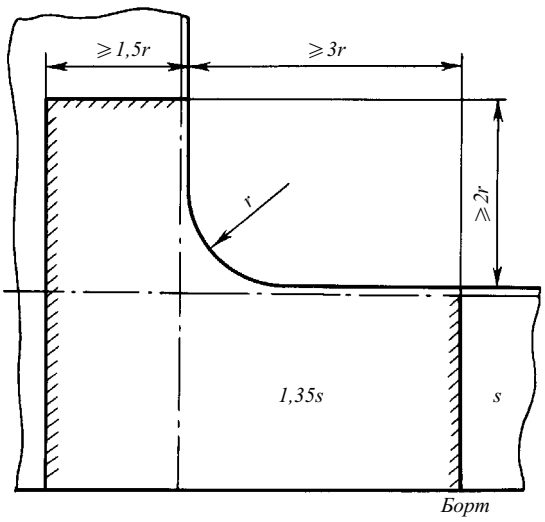


Рис. 3.1.2.9

$$r = 0{,}07b \qquad (3.1.2.9.2)$$

.3 Конструкции углов вырезов на участках изменения числа рядов вырезов грузовых люков являются предметом специального рассмотрения Регистром.

.4 Общие требования к конструкциям вырезов в палубах — см. 2.6.5.1.

3.1.2.10 Консольные бимсы должны устанавливаться в одной плоскости с рамными шпангоутами. Их соединение должно соответствовать требованиям 1.7.2.3.

Минимальные подкрепления консольных бимсов ребрами жесткости должны соответствовать схеме на рис. 3.1.2.10.

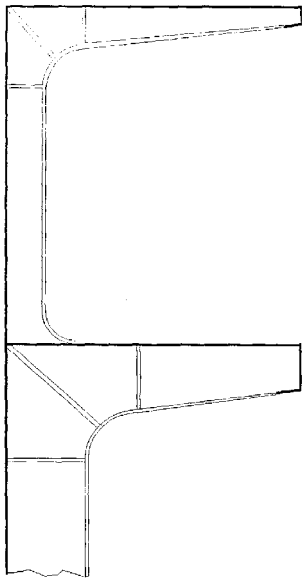


Рис. 3.1.2.10.
Подкрепление консольных бимсов ребрами жесткости.

3.1.2.11 На контейнеровозах под вертикальными направляющими стойками или угловыми фитингами контейнеров в двойном дне должны быть предусмотрены жесткие связи или установлены подкрепления: балки, кницы или бракеты. Настил второго дна в этих местах должен быть утолщен или в него должны быть вварены гнезда под угловые фитинги.

Указанное также относится к подкреплениям под гнезда для крепления оттяжек.

Аналогичные утолщения настила и подкрепления под гнезда угловых фитингов и креплений оттяжек должны быть предусмотрены в конструкции палубы.

3.1.3 Расчетные нагрузки.

3.1.3.1 Расчетный изгибающий момент на тихой воде определяется согласно 1.4.3.

3.1.3.2 Волновой изгибающий момент, действующий в вертикальной плоскости, определяется согласно 1.4.4.

3.1.3.3 Расчетный волновой изгибающий момент, действующий в горизонтальной плоскости M_h, кН·м, определяется по формуле:

$$M_h = 250 k_h c_w B L^2 C_b \alpha_h 10^{-3}, \qquad (3.1.3.3)$$

где $k_h = æ(d/b + 0{,}3)$;
$æ = 1 - 4d/L$;
c_w — см. 1.3.4.1;
$\alpha_h = 0{,}5\,(1 - cos\,\frac{2\pi x}{L})$;
x — отстояние рассматриваемого поперечного сечения от кормового перпендикуляра, м.

3.1.3.4 Расчетные составляющие волнового крутящего момента, кН·м, определяются по формулам:

$$M_{tw_1} = 63 k_1 c_w B L^2 \alpha_{t_1} \cdot 10^{-3}; \qquad (3.1.3.4\text{-}1)$$
$$M_{tw_2} = 63 k_2 c_w B L^2 C_b \alpha_{t_2} \cdot 10^{-3}; \qquad (3.1.3.4\text{-}2)$$
$$M_{tw_3} = 126 k_2 c_w B L^2 C_b \alpha_{t_3} \cdot 10^{-3}. \qquad (3.1.3.4\text{-}3)$$

Здесь $k_1 = 2æ\chi_0[1 + 3{,}6(C_{WL} - 0{,}7)]B/L$;
$k_2 = 10\, æ_1 \frac{d}{L}\frac{e}{B}$;
$æ_1 = 1 - 8d/L$;
$\chi_0 = 1 - 4C_{WL}B/L$;
C_{WL} — коэффициент полноты летней грузовой ватерлинии;
$æ$ — см. 3.1.3.3;
e — отстояние по вертикали от центра кручения до точки, лежащей на $0{,}6d$ выше основной линии; положение центра кручения определяется по методике, одобренной Регистром;
$\alpha_{t_1} = 0{,}5\,(1 - cos\,\frac{2\pi x}{L})$;
$\alpha_{t_2} = sin\,\frac{3\pi x}{L}$;
$\alpha_{t_3} = sin\,\frac{2\pi x}{L}$;
x — см. 3.1.3.3.

3.1.3.5 Для контейнерных судов расчетный статический крутящий момент M_{ts}, кН·м, определяется по формуле

$$M_{ts} = 30\sqrt{n}B, \qquad (3.1.3.5)$$

где n — общее число двадцатифутовых контейнеров, перевозимых судном.

3.1.3.6 Для судов ограниченного района плавания волновой изгибающий момент, действующий в горизонтальной плоскости (см. 3.1.3.3) и составляющие волнового крутящего момента (см. 3.1.3.4) должны быть умножены на редукционный коэффициент φ, определяемый согласно табл. 1.4.4.3.

3.1.3.7 Расчетные нагрузки для консольных бимсов определяются согласно 2.6.3.

3.1.3.8 Расчетные нагрузки, воздействующие на крепление контейнеров, определяются с учетом сил инерции за счет ускорений, возникающих при качке, согласно 1.3.3.1. Расчетное значение массы контейнеров международного класса серии 1:

24,0 т для двадцатифутовых контейнеров,

30,5 т для сорокафутовых контейнеров.

При расчете прочности креплений контейнеров, располагаемых на открытой верхней палубе, должны учитываться нагрузки от давления ветра, направленного перпендикулярно диаметральной плоскости судна. Расчетное значение давления ветра

$$p = 1{,}0 \text{ кПа}.$$

3.1.4 Размеры конструктивных элементов.

3.1.4.1 Суммарные напряжения σ_Σ, МПа, в продольных связях расчетной палубы, вычисленные по формуле (3.1.4.1-1) в любом сечении не должны превышать $190/\eta$.

$$\sigma_\Sigma = \sigma_{sw} + \sigma_{ts} + K_\Sigma \sigma_w, \qquad (3.1.4.1\text{-}1)$$

где σ_{sw} — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия изгибающего момента на тихой воде, определяемые по формуле

$$\sigma_{sw} = \frac{M_{sw}}{W_d^\Phi} \cdot 10^3; \qquad (3.1.4.1\text{-}2)$$

M_{sw} — см. 1.4.3, кН·м;

W_d^Φ — фактический момент сопротивления корпуса для палубы согласно 1.4.8;

σ_{ts} — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия статического крутящего момента M_{ts} (см.3.1.3.5), определяемые по формуле

$$\sigma_{ts} = \frac{B_{TC}\overline{\omega}}{I_W \cdot 10^3} \qquad (3.1.4.1\text{-}3)$$

B_{ts} — биомомент в рассматриваемом сечении по длине открытой части судна при действии статического крутящего момента M_{ts}, кН·м^2;

$\overline{\omega}$ — главная секториальная площадь в рассматриваемой точке сечения, м^2;

I_w — главный секториальный момент инерции, м^6;

B_{ts}, $\overline{\omega}$, I_w определяются по методике, одобренной Регистром;

σ_w — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия волнового изгибающего момента в вертикальной плоскости, определяемые по формуле

$$\sigma_w = \frac{M_W}{W_d^\Phi} /10^3; \quad \text{зн. / замен. на зн.умнож.}$$

M_w — см. 1.4.4;

k_Σ — коэффициент увеличения напряжений от изгиба в вертикальной плоскости за счет учета изгиба в горизонтальной плоскости и кручения, определяемый по формуле

$$k_\Sigma = \sqrt{1 + 0{,}15(0{,}85 + L/600)^2(\overline{\sigma}_h + \overline{\sigma}_{tw})^2},$$

$\overline{\sigma}_h = \sigma_h/\sigma_W$;

σ_h — нормальные напряжения, МПа, в рассматриваемом сечении от действия расчетного волнового изгибающего момента в горизонтальной плоскости, определяемые по формуле

$$\sigma_h = \frac{M_h}{W_{dz}^\Phi} \cdot 10^3; \qquad (3.1.4.1\text{-}4)$$

M_h — см. 3.1.3.3;

W_{dz}^Φ — фактический момент сопротивления корпуса относительно вертикальной оси, проходящей через ДП, см^3, определяемый по формуле

$$W_{dz}^\Phi = \frac{I_z}{y} \cdot 10^2,$$

I_z — фактический момент инерции корпуса относительно вертикальной оси, см^2/м^2;

y — половина ширины судна в рассматриваемом сечении, м;

$\overline{\sigma}_{tw} = \sigma_{tw}/\sigma_w$;

σ_{tw} — суммарные напряжения стесненного кручения, МПа, при действии крутящих моментов M_{tw_1}, M_{tw_2}, M_{tw_3}, определяемые по формуле

$$\sigma_{tw} = \sqrt{(\sigma_{tw_1} - \sigma_{tw_2})^2 + \sigma_{tw_3}^2}; \qquad (3.1.4.1\text{-}5)$$

σ_{tw_i} — нормальные напряжения стесненного кручения, МПа, при действии крутящих моментов M_{tw_1}, M_{tw_2}, M_{tw_3} (см.3.1.3.4), определяемые по формуле

$$\sigma_{tw_1} = \frac{B_i\,\overline{\omega}}{I_W \cdot 10^3} \qquad (3.1.4.1\text{-}6)$$

B_i — биомоменты в рассматриваемом сечении по длине открытой части судна при действии M_{tw_1}, M_{tw_2}, M_{tw_3}, соответственно, кН·м^2, определяемые по методике, одобренной Регистром.

3.1.4.2 Должны быть определены кинематические параметры стесненного кручения.

Удлинение диагонали люкового выреза при скручивании корпуса не должно превышать 35 мм. Если по расчету удлинение диагонали люкового выреза превышает 35 мм, по специальному согласованию с Регистром должны быть приняты меры по подкреплению люковых вырезов. Расчет выполняется по методике, одобренной Регистром.

3.1.4.3 Должна быть обеспечена устойчивость продольной межлюковой перемычки между опорами, а также ее элементов по отношению к сжимающим напряжениям от общего изгиба.

3.1.4.4 Если отношение длины люкового выреза к ширине участка палубы от борта до продольной кромки ближайшего люкового выреза больше 10, может быть потребовано выполнение по одобренной Регистром методике расчета деформации указанного участка палубы в горизонтальной плоскости и учета полученных результатов при оценке напряженного состояния палубы, проектировании люковых закрытий и бортового набора.

3.1.4.5 Размеры консольных бимсов и примыкающих к ним рамных шпангоутов должны соответствовать следующим требованиям:

.1 Момент сопротивления консольного бимса, см^3, в сечении у конца бимсовой кницы должен быть не менее:

$$W = \left(\frac{1}{2}\, pal + Q\right) \frac{l}{k_\sigma \sigma_n}\, \omega_к \cdot 10^3, \qquad (3.1.4.5.1)$$

где p — интенсивность расчетной нагрузки на настил палубы, поддерживаемой консольным бимсом, согласно 3.1.3.7, кПа;
a — расстояние между смежными консольными бимсами, м;
l — длина пролета консольного бимса, измеренная от сечения у конца бимсовой кницы до продольного комингса люка, примыкающего к этому бимсу, м;
Q — расчетная нагрузка, передаваемая на консольный бимс крышкой люка, кН,

$$Q = \frac{1}{2} p_1 a b_1;$$

p_1 — интенсивность расчетной нагрузки на крышку люка, примыкающего к консольному бимсу, согласно 3.1.3.7, кПа;
b_1 — ширина выреза люка, примыкающего к консольному бимсу, м;
k_σ = 0,6;
$\omega_к$ — согласно 1.1.5.3.

Площадь сечения стенки консольного бимса должна быть не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

k_τ = 0,6;

$N_{max} = pal + Q$ для сечения у конца бимсовой кницы;

$N_{max} = Q$ для сечения у продольного комингса люка, примыкающего к консольному бимсу.

.2 Момент сопротивления рамного шпангоута, соединенного с консольным бимсом верхней палубы, в сечении у конца бимсовой кницы должен быть не менее определяемого по формуле (3.1.4.5.1).

Момент сопротивления рамного шпангоута, соединенного с консольным бимсом нижней палубы и расположенного ниже этой палубы, в сечении у конца бимсовой кницы должен соответствовать тому же требованию, но может быть уменьшен на величину момента сопротивления рамного шпангоута, расположенного выше этой палубы, в сечении у конца примыкающей к ней кницы.

3.1.4.6 Размеры конструкции крепления контейнеров должны быть определены на основании расчетов прочности от действия расчетных нагрузок, отвечающих требованиям 3.1.3.8, а возникающие при этом напряжения не должны превышать допускаемых, вычисленных по следующим коэффициентам допускаемых напряжений:

$$k_\sigma = k_\tau = 0{,}75.$$

Прочность конструкций корпуса, воспринимающих усилия от конструкций крепления контейнеров, должна быть проверена расчетом на действие этих усилий, а возникающие при этом напряжения не должны превышать допускаемых, предусмотренных в разд. 2 для соответствующих конструкций.

3.2 НАКАТНЫЕ СУДА

3.2.1 Общие положения и обозначения.

3.2.1.1 Требования настоящей главы распространяются на накатные суда, пассажирские накатные суда и являются дополнительными по отношению к разд. 1 и 2.

Требования настоящей главы применяются также к палубам и двойному дну судов, имеющих колесные транспортные средства для погрузки и выгрузки.

3.2.1.2 Обозначения:

Q_0 — статическая нагрузка на ось транспортного средства, кН;

n_0 — число колес на оси;

n — число колес, образующих расчетное пятно нагрузки (для единичного колеса n = 1);

u — размер отпечатка колеса, перпендикулярный к оси вращения, м;

v — размер отпечатка колеса, параллельный оси вращения, м;

e — ширина промежутка между отпечатками соседних колес, м;

l_a — размер расчетного пятна нагрузки, расположенный параллельно меньшей стороне пластины (поперек балок набора), м;

l_b — размер расчетного пятна нагрузки, расположенный параллельно большей стороне пластины (вдоль балок набора), м;

a, b — меньшая и большая стороны пластины соответственно, м;

l — длина пролета рассматриваемой балки (см. 1.6.3.1), м.

3.2.2 Конструкция.

3.2.2.1 Для грузовых палуб и двойного дна накатных судов и автомобильных паромов, как правило, предусматривается продольная система набора. Иные конструкции указанных перекрытий подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.2.2.2 Конструкция закрепления съемных палуб, устанавливаемых временно при перевозке автомобилей, должна исключать восприятие этими палубами продольных усилий при общем изгибе корпуса.

Правилами предусматривается конструкция съемных палуб, состоящая из листового настила с приваренным к нему набором, включающим балки рамного набора и продольные балки. Другие конструкции съемных палуб подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.2.3 Нагрузки от колесных транспортных средств.

3.2.3.1 Расчетные нагрузки должны определяться исходя из спецификационных характеристик транспортных средств, перевозимых на судне и применяемых при погрузке и выгрузке; при этом в документации проекта, представляемой на рассмотрение Регистру, должны указываться статическая нагрузка на ось транспортного средства, число колес на оси, ширина промежутка между соседними колесами, размеры отпечатка колес и тип шин.

Если конкретные характеристики отпечатков колес отсутствуют, следует руководствоваться 3.2.3.5.

3.2.3.2 Расчетные размеры пятна нагрузки l_a и l_b выбираются, как габаритные размеры отпечатка группы из наибольшего числа колес, при соответствии следующим условиям:

при расчете требуемой толщины настила отпечатки всех колес группы должны полностью вписываться в пределы пластины (т.е. $l_a \leqslant a$ и $l_b \leqslant b$, см. табл. 3.2.3.2);

при расчете момента сопротивления и площади поперечного сечения балки основного набора отпечатки всех колес группы должны полностью вписываться в пределы двух смежных с рассматриваемой балкой пластин (т.е. $l_a \leqslant 2a$ и $l_b \leqslant l$, см. рис. 3.2.3.2).

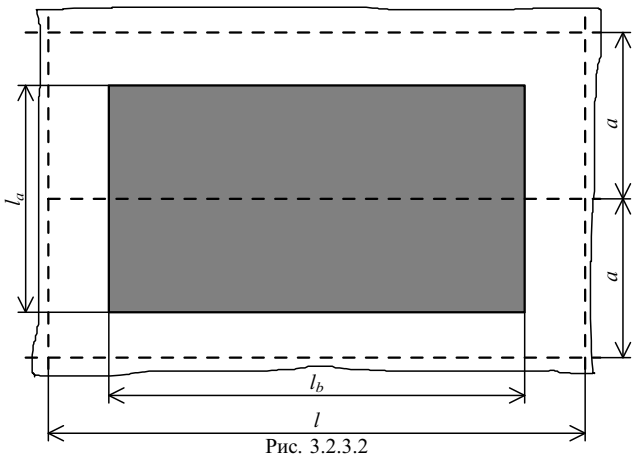
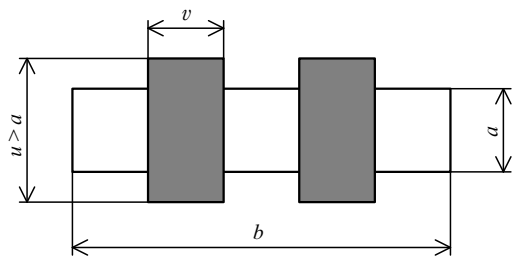
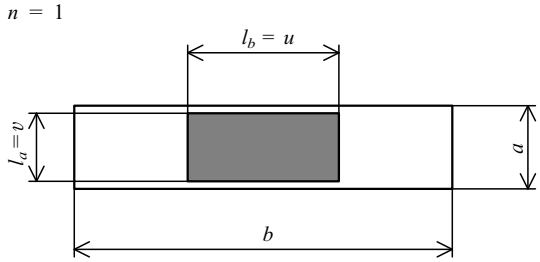
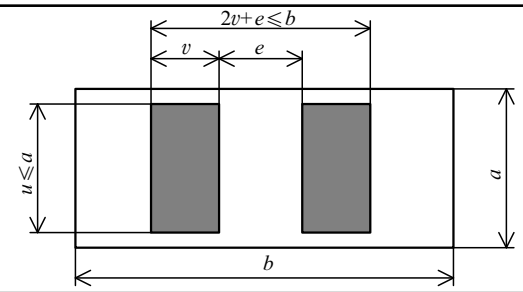
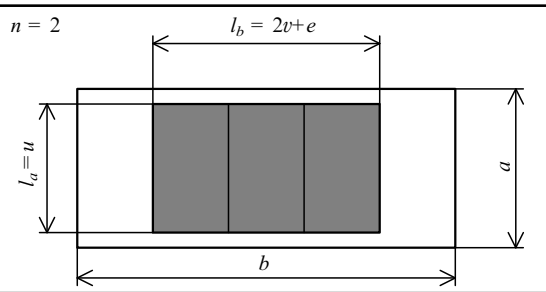
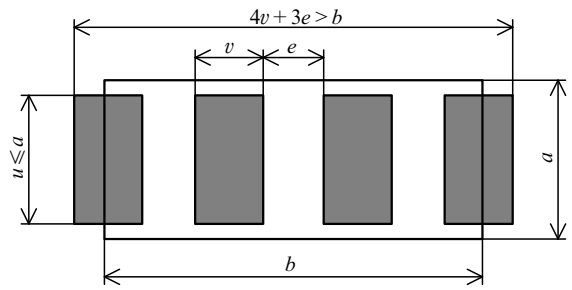
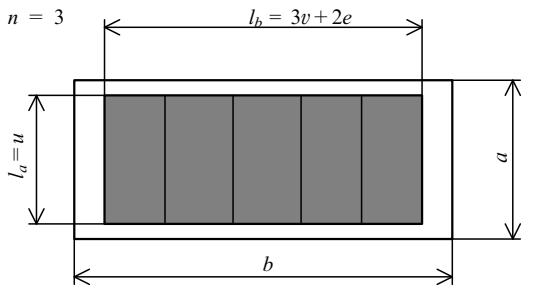
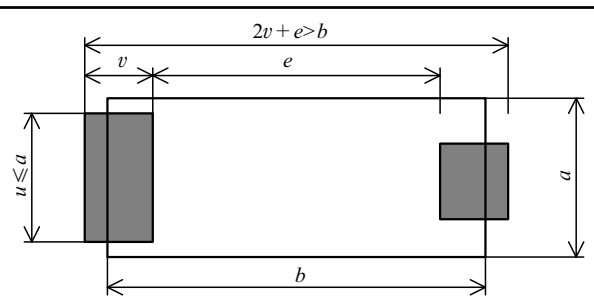
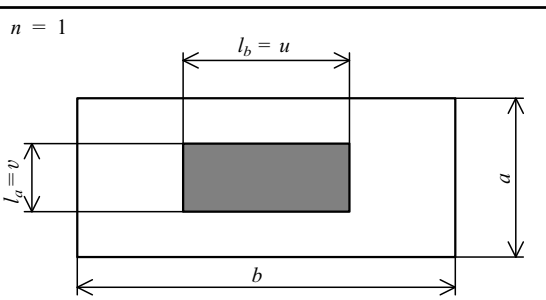


Рис. 3.2.3.2
Расчетное пятно нагрузки для балок основного набора

Таблица 3.2.3.2

Способы выбора размеров расчетного пятна нагрузки при регламентации толщины настила палубы

Отпечатки колес	Расчетное пятно нагрузки
	$n = 1$ 
	$n = 2$ 
	$n = 3$ 
	$n = 1$ 

Объединение колес в группу возможно при любом расстоянии между отпечатками, при условии, что габаритные размеры группы соответствуют указанным ограничениям.

Если возможно положение расчетного пятна нагрузки (вдоль или поперек балок основного набора), то за расчетный принимается случай $l_b \geqslant l_a$ (то есть расположение пятна длинной стороной вдоль балок основного набора).

3.2.3.3 Должны быть рассмотрены нагрузка при движении транспортных средств в процессе погрузки и выгрузки в порту и нагрузка от перевозимых транспортных средств при качке судна в море.

3.2.3.4 Расчетная нагрузка Q, кН, определяется по формуле

$$Q = k_д Q_0 \frac{n}{n_0}, \qquad (3.2.3.4)$$

где $k_d = \alpha_1\alpha_2$ — коэффициент динамичности при движении транспортных средств в процессе погрузки и выгрузки;
α_1 — коэффициент, равный: 1,10 и 1,05 — для транспортных средств (кроме вилочных погрузчиков), имеющих нагрузку на ось менее 50 кН, 50 кН и более соответственно; 1,0 — для вилочных погрузчиков;
α_2 — коэффициент, равный: 1,03 и1,15 — для пневматических и литых резиновых шин соответственно; 1,25 — для колес со стальным ободом;
$k_д = 1+a_z/g$ — коэффициент динамичности при качке судна;
a_z — ускорение в рассматриваемом сечении судна согласно 1.3.3.1.

Если нагрузка между осями транспортного средства распределена неравномерно, в качестве расчетной должна приниматься наибольшая нагрузка на ось (для вилочных погрузчиков — нагрузка на переднюю ось).

3.2.3.5 При отсутствии спецификационных данных о размерах отпечатков колес транспортных средств размер отпечатка, перпендикулярный к оси вращения колеса u, м, определяется по формулам:

для колес с литыми шинами

$$u = 0{,}01Q_0/n_0 \quad \text{при } Q_0/n_0 \leqslant 15 \text{ кН}; \qquad (3.2.3.5\text{-}1)$$

$$u = 0{,}15 + 0{,}001(Q_0/n_0 - 15) \text{ при } Q_0/n_0 > 15 \text{ кН};$$

для колес с пневматическими шинами

$$u = 0{,}15 + 0{,}0025Q_0/n_0 \text{ при } Q_0/n_0 \leqslant 100 \text{ кН}; \qquad (3.2.3.5\text{-}2)$$

$$u = 0{,}4 + 0{,}002(Q_0/H_0 - 100) \text{ при } Q_0/n_0 > 100 \text{ кН};$$

Размер отпечатка колеса, параллельный оси вращения v, м, определяется по формуле

$$v = \frac{Q_0}{n_0 u p_k}, \qquad (3.2.3.5\text{-}3)$$

где p_k — статическое удельное давление, кПа, принимается по табл. 3.2.3.5

3.2.3.6 Если размеры отпечатков колес принимаются согласно 3.2.3.5, расчетная нагрузка Q должна быть увеличена на 15%.

Таблица 3.2.3.5

Транспортное средство	p_k	
	Пневматические шины	Литые шины
Легковые автомобили	200	—
Грузовики, автофургоны	800	—
Трейлеры	800	1500
Вилочные погрузчики	800 (при n = 1)	1500
	600 (при $n \geqslant 2$)	1500

3.2.3.7 Расчетная нагрузка для железнодорожных рельсов Q, кН, определяется по формуле

$$Q = 0{,}5K_д Q_0 n_1, \qquad (3.2.3.7)$$

где $k_д$ = 1,1 при движении транспортного средства в процессе погрузки и выгрузки;
$k_д = 1+a_z/g$ при качке судна;
a_z — ускорение в рассматриваемом сечении судна согласно 1.3.3.1;
n_1 — число колес транспортного средства, расположенных в пределах расчетного пролета балки, поддерживающей железнодорожные рельсы.

3.2.3.8 Расчетные нагрузки для рамных балок бортов и стационарных палуб должны соответствовать наиболее неблагоприятному размещению всех видов перевозимого на палубах груза (включая штучный груз, контейнеры, колесные транспортные средства и т.д.) и учитывать статические и инерционные силы, обусловленные качкой судна. Значения ускорений могут быть определены согласно 1.3.3.1.

3.2.3.9 Расчетная нагрузка Q, кН, для рамных балок съемных палуб определяется по формуле

$$Q = k_д(p_c + p_д)a_2 l, \qquad (3.2.3.9)$$

где $k_д$ — согласно 3.2.3.4;
p_c — статическая нагрузка на палубу от перевозимого груза, кПа;
p_d — статическая нагрузка от собственной массы палубы, кПа;
a_2 — среднее расстояние между рамными балками, м.

Величина (p_c+p_d) не должна приниматься менее 2,5 кПа.

3.2.4 Размеры связей палуб и бортов.

3.2.4.1 Толщина настила s, мм, должна быть не менее

$$s = \left(\frac{17Qk_0}{l_a l_b R_{eH} k_1 k_2 k_3}\right)^{0,6} + 2, \qquad (3.2.4.1)$$

где Q — согласно 3.2.3;
k_0 — коэффициент, учитывающий влияние общего изгиба корпуса судна:

$k_0 = \frac{1}{1{,}4 - 0{,}8W/W_d^Ф} \geqslant 1$ — для средней части верхней (расчетной) палубы при действии нагрузок в море;
k_0 = 1 в остальных случаях;
$k_1 = 0{,}83/\sqrt{a}$;
$k_2 = 0{,}84/\sqrt{l_a} - 0{,}185$;
$k_3 = 0{,}18/l_b + 0{,}38$;
$W_d^Ф$ — фактический момент сопротивления корпуса для палубы согласно 1.4.8.

3.2.4.2 Момент сопротивления балок основного набора W, см^3, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1. При этом:

Q — согласно 3.2.3;

$$m = \frac{5{,}84}{[1-0{,}57l_b/l]k_a};$$

$k_a = 1-0{,}204(l_a/a)^2+0{,}045(l_a/a)^3$;

$k_\sigma = 0{,}8/k_0$ — при погрузке/выгрузке в порту;

$k_\sigma = 0{,}7/k_0$ — при действии нагрузок в море;

k_0 — коэффициент, определенный в 3.2.4.1.

3.2.4.3 Площадь поперечного сечения стенки балок основного набора f_c, см^2 должна быть не менее определенной согласно 1.6.4.3 при

$$N_{\max} = Qk_a(1-0{,}47l_b/l); \quad (3.2.4.3)$$
$$k_\tau = k_\sigma$$

где Q — согласно 3.2.3;
k_a, k_σ — коэффициенты, определенные в 3.2.4.2.

3.2.4.4 Толщина настила, момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки балок основного набора съемных палуб должны определяться согласно 3.2.4.1, 3.2.4.2 и 3.2.4.3, при этом, если балки основного набора являются свободно опертыми на рамные балки, коэффициент m определяется по формуле

$$m = \frac{8}{k_a(2-l_b/l)}, \quad (3.2.4.4)$$

где k_a — коэффициент, определенный в 3.2.4.2,

В противном случае коэффициент m определяется так же, как для балок набора стационарных грузовых палуб согласно 3.2.4.2.

3.2.4.5 Момент сопротивления продольных балок W, см^3, поддерживающих железнодорожные рельсы, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1 при

Q — согласно 3.2.3.7;

m — определяется по формуле

$$m = \frac{5{,}85}{1-k_5e_2/l}, \quad (3.2.4.5)$$

где $k_5 = 0$ при $n_1 = 1$
$k_5 = 0{,}5n_1$ при $n_1 \geqslant 2$;
n_1 — см. 3.2.3.7;
e_2 — среднее расстояние между центрами колес, расположенных в пределах расчетного пролета балки, м;
$k_\sigma = 0{,}7/k_0$;
k_0 — коэффициент, определенный в 3.2.4.1.

3.2.4.6 Размеры рамных балок бортов и стационарных грузовых палуб, а также пиллерсов должны определяться прямым расчетом по методикам, одобренным Регистром.

3.2.4.7 Момент сопротивления рамных балок съемных палуб W, см^3, должен быть не менее определенного согласно 1.6.4.1 при

Q — согласно 3.2.3.9;

$m = 12$ для жестко заделанных рамных балок;

$m = 8$ для свободно опертых рамных балок;

$k_\sigma = 0{,}7$.

3.2.5 Специальные требования.

3.2.5.1 На уровне нижней грузовой палубы накатных судов, осуществляющих паромные переправы, должен устанавливаться привальный брус, защищающий борт и оконечности судна от повреждений при швартовке.

3.2.5.2 На грузовых палубах железнодорожных паромов под каждым рельсом должна быть установлена продольная балка.

3.2.5.3 Если на судах, перевозящих железнодорожные вагоны, предусматривается конструкция грузовых палуб с утопленными в настил рельсами, фактический момент сопротивления и площадь стенки рамного бимса должны определяться для сечения, расположенного в углублении для рельса. При этом должна быть обеспечена конструктивная непрерывность присоединенного пояска рамного бимса в месте его пересечения с рельсом. В любом случае конструкция узла пересечения утопленных в настил рельсов с рамными бимсами должна быть специально согласована с Регистром.

3.2.5.4 Если рельсы палуб для перевозки железнодорожных вагонов соединены с настилом палубы сваркой по всей длине, торцы рельсов должны свариваться с полным проваром.

3.3 СУДА ДЛЯ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ И НЕФТЕНАВАЛОЧНЫЕ СУДА

3.3.1 Общие положения.

3.3.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда для перевозки навалочных грузов и на комбинированные суда для перевозки навалочных грузов и сырой нефти (нефтепродуктов) наливом.

3.3.1.2 Определение размеров связей конструкций, ограничивающих грузовые трюмы, производится на основе соответствующих требований разд. 1 и 2 в предположении заполнения трюма навалочным или жидким грузом (балластом) с учетом назначения рассматриваемого трюма. За окончательное принимается наибольшее значение соответствующей характеристики прочности связи.

3.3.1.3 Требования к конструкциям, не упомянутым в настоящей главе, приведены в разд. 1 и 2.

Во всех случаях требования к корпусу и его конструкциям не должны быть ниже предъявляемых разд. 1 и 2.

3.3.1.4 В качестве основного конструктивного типа принимается однопалубное судно с кормовым расположением машинного отделения, с

горизонтальным или близким к горизонтальному двойным дном в трюмах (уклон настила второго дна к ДП не более 3°), с бортовыми подпалубными и скуловыми цистернами, с одинарными или двойными бортами, с междутрюмными переборками плоскими, гофрированными или коффердамного типа, предназначенное в основном для перевозки навалочных грузов.

3.3.1.5 На комбинированных судах длина трюмов не должна превышать 0,1*L*. Допустимость трюмов большей длины на этих судах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Предполагается, что при перевозке тяжелого навалочного груза отдельные трюмы оставляют пустыми, их номера должны быть указаны в строке «Прочие характеристики» Классификационного свидетельства согласно 2.3 части I «Классификация».

3.3.1.6 Словесная характеристика и знак «(ОРП)».

3.3.1.6.1 Словесная характеристика «навалочное» и знак «(ОРП)» (в английском — «BULK CARRIER» и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным однопалубным судам, предназначенным для перевозки сухих грузов навалом, с двойным дном, со скуловыми и подпалубными цистернами, с одинарными или двойными бортами. Типовые миделевые сечения приведены на рис. 3.3.1.6.1.

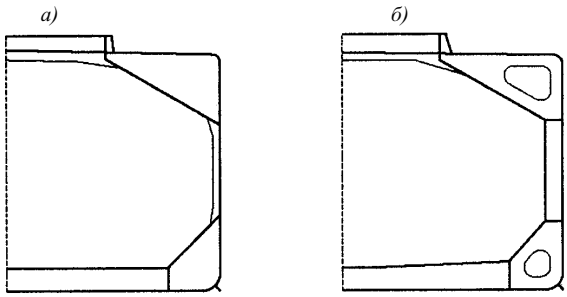


Рис. 3.3.1.6.1

Навалочные суда с одинарными бортами — такие навалочные суда, у которых один или несколько грузовых трюмов ограничены по бортам только наружной обшивкой или двумя водонепроницаемыми обшивками, одна из которых является наружной, и расстояние между которыми:

меньше чем 760 мм — у навалочных судов, киль которых был заложен, или судно находилось в схожем состоянии до 1 января 2000 г.;

меньше чем 1000 мм — у навалочных судов, киль которых был заложен, или судно находилось в схожем состоянии 1 января 2000 г. или позднее этой даты.

3.3.1.6.2 Словесная характеристика «нефтерудонавалочное» и знак «(ОРП)» (в английском — «ORE/BULK/OIL CARRIER» и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным однопалубным судам, предназначенным для перевозки нефтяных грузов наливом или сухих грузов навалом, включая руду, с двойными бортами и с двойным дном, со скуловыми и подпалубными цистернами ниже верхней палубы. Типовое миделевое сечение приведено на рис. 3.3.1.6.1, б.

3.3.2 Конструкция.

3.3.2.1 Палуба, участки бортов в районе бортовых подпалубных цистерн и наклонные стенки подпалубных цистерн должны иметь продольную систему набора. Участки настила палубы между поперечными комингсами соседних грузовых люков должны быть дополнительно подкреплены на каждом шпангоуте разрезными поперечными ребрами.

Двойное дно должно выполняться по продольной системе набора. Допускается применение стрингерной конструкции двойного дна с заменой всех продольных балок по днищу и второму дну стрингерами (см. 2.4.2.4.2).

Для одинарного борта между подпалубной и скуловой бортовыми цистернами предусматривается применение поперечной системы набора.

Для двойного борта и в бортовых скуловых цистернах может быть применена как продольная, так и поперечная система набора.

Поперечные водонепроницаемые переборки могут быть плоскими с вертикальными стойками, гофрированными с вертикальным расположением гофров или коффердамного типа.

3.3.2.2 По продольному комингсу люка должны быть установлены горизонтальные ребра жесткости. На каждом втором шпангоуте комингс должен быть подкреплен вертикальными бракетами, установленными между пояском комингса и палубой.

3.3.2.3 Угол наклона стенок подпалубных цистерн к горизонту должен быть не менее 30°.

Внутри бортовых подпалубных цистерн в плоскости трюмных поперечных переборок должны устанавливаться переборки, в обшивке которых допускаются, как правило, лишь отверстия минимально возможных размеров для перетока жидкости и доступа внутрь цистерн. Обшивка поперечных переборок в подпалубной цистерне должна подкрепляться стойками. Концы вертикальных стоек должны закрепляться кницами.

В плоскости рамных бимсов в подпалубной цистерне должны устанавливаться поперечные рамные связи.

В плоскости каждой бракеты, подкрепляющей продольный комингс грузового люка, внутри цистерны должны быть поставлены бракеты, подкрепляющие листы вертикальной стенки цистерны, находящейся в плоскости продольного комингса. Эти бракеты должны доводиться до

ближайших к диаметральной плоскости продольных балок палубы и наклонной стенки цистерны.

Кроме того, на каждой шпации в нижнем углу цистерны должны быть поставлены кницы, расположенные в плоскости книц, крепящих трюмный шпангоут к наклонной переборке цистерны. Эти кницы должны доводиться до ближайших к нижнему углу цистерны продольных балок борта и наклонной стенки цистерны и привариваться к ним, а также перекрывать кницы шпангоутов.

3.3.2.4 Угол наклона стенок бортовых скуловых цистерн к горизонту в грузовых трюмах не должен быть менее 45°. Как правило, протяженность цистерн по ширине судна на уровне второго дна должна быть не менее чем 0,125 B на один борт.

В плоскости поперечных переборок и каждого второго сплошного флора должны быть установлены поперечные диафрагмы. В диафрагмах допускаются отверстия для перетока жидкости и вырезы (лазы) для доступа внутрь цистерны. Суммарная высота вырезов в сечении диафрагмы в направлении по нормали к обшивке цистерны от линии, проведенной через центр выреза (лаза) перпендикулярно этой нормали, до обшивки нигде не должна превышать 0,5 высоты этого сечения. Кромки вырезов (лазов) должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Обшивка диафрагмы должна быть подкреплена ребрами жесткости, соответствующими требованиям к ребрам жесткости флоров согласно 1.7.3.2.

Внутри цистерн, выполненных по продольной системе набора, в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены бракеты, доведенные до продольных балок наклонной стенки и борта и приваренные к ним. Указанные бракеты должны перекрывать кницы шпангоутов.

У крайнего днищевого стрингера, являющегося стенкой скуловой цистерны с поперечной системой набора, в плоскости каждого шпангоута должны быть установлены бракеты, доведенные до ближайших продольных балок днища и второго дна и приваренные к ним.

3.3.2.5 Конструкция одинарного борта в пределах грузовой зоны должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 Шпангоуты трюмов, примыкающих к таранной переборке, должны быть усилены для предупреждения избыточных деформаций наружной обшивки. Как альтернатива, бортовая обшивка первого трюма может подкрепляться рамными стрингерами, являющимися продолжением рамных стрингеров форпика.

.2 Крепление концов шпангоутов должно осуществляться кницами. Протяженность нижней и верхней книц по высоте, измеренная у наружной обшивки, должна быть не менее 0,125 длины пролета шпангоута. Ширина нижней и верхней книц на уровне притыкания шпангоута к скуловой и подпалубной цистерне должна быть не менее половины высоты стенки шпангоута.

.3 Шпангоуты должны изготавливаться из симметричного профиля. Стенка шпангоута должна переходить в стенку кницы, а свободные пояски шпангоутов должны продолжаться полным сечением по свободным кромкам книц. При этом уголки книц, примыкающие к подпалубной и скуловой цистернам должны быть притуплены, а свободные пояски в месте их окончания срезаны «на ус». Переход стенки шпангоута в стенку кницы должен осуществляться по скруглению радиусом r, мм, не менее определяемого по формуле

$$r = 0{,}4 b_{кн}^2 / s_{кн} ,$$

где $b_{кн}$ — ширина свободного пояска, мм,
$s_{кн}$ — толщина кницы, мм.

.4 У судов длиной менее 190 м шпангоуты, изготовленные из стали нормальной прочности, могут выполняться из несимметричного профиля. В этом случае свободные пояски книц должны быть срезаны «на ус», а уголки книц притуплены.

.5 Если в соединении шпангоута с подпалубной цистерной шпангоут или его кница перекрывают горизонтальный участок наклонной стенки, должен быть обеспечен перекрой кницей места слома, а угол между плоскостью пояска шпангоута (кницы) и наклонной стенкой цистерны должен быть не менее 30°.

.6 Отношение высоты стенки шпангоута к толщине стенки не должно превышать следующих величин:

$60\sqrt{\eta}$ — для симметричных профилей;

$50\sqrt{\eta}$ — для несимметричных профилей.

.7 Отношение ширины свободного пояска шпангоута (по одну сторону от стенки) к толщине свободного пояска не должно превышать $10\sqrt{\eta}$.

.8 В случае, если шпангоуты первого носового трюма, выполнены из несимметричного профиля, каждая пара шпангоутов должна взаимно подкрепляться бракетами, предотвращающими заваливание шпангоутов. Бракеты должны привариваться к наружной обшивке, стенкам и пояскам шпангоутов.

.9 Шпангоуты и закрепляющие их бракеты должны быть приварены двусторонним непрерывным швом к наружной обшивке и обшивке подпалубных и скуловых цистерн. Свободные пояски шпангоутов и книц также должны быть приварены к стенкам двусторонним непрерывным швом. При этом коэффициент прочности сварного шва α (см.1.7.5.1) принимается равным:

0,44 для приварки стенок шпангоута к наружной обшивке на участках протяженностью 0,25 длины

пролета шпангоута от верхнего и нижнего концов шпангоута, а также для приварки стенок книц к обшивке подпалубных и скуловых цистерн;

0,4 для приварки стенок шпангоутов к наружной обшивке вне пределов указанных выше концевых участков.

В местах, где форма корпуса не позволяет выполнить эффективные угловые швы, может потребоваться специальная подготовка кромок стенок шпангоутов и бракет с целью обеспечения равнопрочных соединений.

3.3.2.6 Концы стоек плоских переборок должны крепиться к настилу второго дна и палубным конструкциям кницами.

3.3.2.7 Коффердамные переборки должны соответствовать следующим требованиям:

.1 В конструкции коффердамных переборок, согласно 2.7.1.2, обязательно наличие двух непроницаемых обшивок, диафрагм и (или) платформ. Допускается установка стоек или горизонтальных балок для подкрепления обшивок.

.2 Стойки или горизонтальные балки, подкрепляющие обе обшивки, должны быть одинаковыми, образовывать замкнутые рамы и проходить через платформы или, соответственно, диафрагмы, не разрезаясь. Стойки обеих обшивок должны располагаться в одной плоскости, параллельной диаметральной плоскости; горизонтальные балки обеих обшивок должны располагаться в одной плоскости, параллельной основной плоскости.

Между стойками или горизонтальными балками обеих обшивок допускается установка распорок, располагаемых посередине их пролета.

.3 Диафрагмы или платформы должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. При этом меньшая сторона панели подкрепляемой диафрагмы или платформы, мм, не должна превышать $100s\sqrt{\eta}$, где s — толщина диафрагмы или платформы, мм.

.4 Для доступа ко всем частям коффердамной переборки диафрагмы и платформы должны иметь необходимое число вырезов (лазов). Суммарная ширина вырезов в одном сечении диафрагмы или платформы не должна превышать 0,6 толщины коффердамной переборки.

Вырезы, кроме шпигатов для перетока жидкости и газа, как правило, не допускаются:

в платформах — на участках длиной не менее 1,5 толщины коффердамной переборки от продольных переборок или борта, являющихся опорами платформы;

в диафрагмах — на участках такой же длины от настила второго дна или верхней точки нижней трапецеидальной опоры переборки, если таковая имеется, и настила верхней палубы или нижней точки поперечной подпалубной балки прямоугольного или трапецеидального сечения — верхней опоры переборки, если таковая имеется, которые являются опорами диафрагмы.

Кромки вырезов в диафрагмах и платформах, расположенных на участках в пределах $^1/_4$ пролета от их опор, должны быть подкреплены поясками или ребрами жесткости. Расстояние между кромками смежных вырезов должно быть не менее длины этих вырезов.

3.3.2.8 Поперечные переборки с вертикальными гофрами должны иметь у бортов плоские участки шириной не менее $0{,}08B$. Верхние концы этих переборок должны крепиться к палубе поперечными балками прямоугольного или трапецеидального сечения, отвечающими требованиям 3.3.2.11, нижние концы должны крепиться либо непосредственно к настилу второго дна, либо к устанавливаемым на втором дне опорам трапецеидального сечения, отвечающим требованиям 3.3.2.10. Наличие трапецеидальных опор обязательно у переборок трюмов для тяжелого навалочного груза.

У нижнего основания гофров должны быть предусмотрены вертикальные и наклонные листы, зашивающие впадины гофров с обеих сторон переборки. Высота зашивающих листов у нефтенавалочных судов должна быть не менее 0,1 пролета гофра, а толщина — не менее толщины нижнего пояса гофра.

3.3.2.9 При креплении нижних концов вертикальных гофров непосредственно к настилу второго дна в плоскости прямых (ориентированных поперек судна) граней гофров должны быть установлены флоры толщиной не менее толщины нижнего пояса гофрированной переборки.

В этом случае боковые (ориентированные вдоль судна) грани прямоугольных гофров должны находиться в одной плоскости с продольными балками второго дна или стрингерами. Боковые грани трапецеидальных гофров должны располагаться так, чтобы в пересечении их с продольными связями второго дна было исключено появление жестких точек.

3.3.2.10 Конструкция нижней трапецеидальной опоры поперечной переборки должна соответствовать следующим требованиям:

.1 Опора устанавливается на второе дно под переборкой поперек судна. Она должна иметь верхний горизонтальный лист, ширина которого должна быть не меньше высоты гофров переборки, и два наклонных листа, опирающихся на сплошные флоры. Высота опоры не должна превышать $0{,}15D$. Установка опор большей высоты является предметом специального рассмотрения Регистра.

.2 На флорах, служащих опорами наклонных листов трапецеидальных опор, продольные балки второго дна должны разрезаться и крепиться к ним

кницами. Между флорами в плоскости продольных балок в двойном дне необходимо устанавливать бракеты, имеющие толщину не менее толщины флора, подкрепленные ребрами жесткости.

.3 Внутри опоры в плоскости вертикального киля и днищевых стрингеров должны устанавливаться диафрагмы. В диафрагмах допускаются отверстия для перетока жидкости и вырезы-лазы для доступа внутрь опоры. Размеры вырезов, их подкрепление, а также подкрепления диафрагм должны удовлетворять аналогичным требованиям к диафрагмам скуловых цистерн согласно 3.3.2.4.

.4 Внутри опоры в плоскости продольных балок второго дна горизонтальный и наклонный листы опоры должны быть подкреплены ребрами жесткости, образующими замкнутую раму.

3.3.2.11 Конструкция верхней поперечной балки прямоугольного или трапецеидального сечения гофрированной переборки должна отвечать следующим требованиям:

.1 Балка устанавливается под палубой над переборкой поперек судна. Она должна иметь нижний горизонтальный лист, ширина которого должна быть не менее высоты гофров переборки, и два вертикальных или наклонных листа. Высота балки должна составлять примерно 0,1 расстояния между бортовыми подпалубными цистернами. Размеры балки должны обеспечивать доступ внутрь этой балки.

.2 Внутри балки горизонтальный и вертикальные (наклонные) листы должны подкрепляться ребрами жесткости.

Ребра жесткости могут устанавливаться в плоскости продольных балок палубы, образуя с ними замкнутые рамы.

Допускается установка горизонтальных ребер жесткости. В этом случае внутри балки должны быть предусмотрены рамы, которые служили бы промежуточными опорами для этих ребер жесткости, а также бракеты, обеспечивающие эффективное закрепление верхних концов гофров.

.3 Если угол между наклонным листом балки и вертикальной плоскостью превышает 30°, в плоскости прямых граней трапецеидальных гофров внутри балки должны устанавливаться бракеты, обеспечивающие эффективное закрепление верхних концов гофров.

3.3.3 Расчетные нагрузки.

3.3.3.1 Расчетные нагрузки для связей второго дна, бортов и поперечных переборок определяются соответственно согласно 2.2.3, 2.4.3, 2.5.3 и 2.7.3 с учетом наиболее тяжелого из предполагаемых навалочных грузов, жидкого груза (балласта) или отсутствия груза в зависимости от того, что предусмотрено.

3.3.3.2 Расчетное давление на обшивку и набор наклонных листов скуловых цистерн и листов нижних трапецеидальных опор поперечных переборок определяется согласно 1.3.4.3 для наиболее тяжелого из предусмотренных навалочных грузов, согласно 1.3.4.2 для жидкого груза в зависимости от того, что предусмотрено. В любом случае расчетное давление не может быть меньше определяемого по формуле (1.3.4.2-4), а для трапецеидальных опор — также согласно 2.7.3.1.

3.3.3.3 Расчетное давление на обшивку и набор продольных переборок подпалубных цистерн и листов верхних поперечных балок прямоугольного или трапецеидального сечения поперечных переборок определяется согласно 1.3.4.2 для трюмов, заполняемых жидким грузом (балластом). В любом случае расчетное давление не может быть меньше определяемого по формуле (1.3.4.2-4), а для верхних поперечных балок — также согласно 2.7.3.1.

3.3.3.4 Если скуловые и (или) подпалубные цистерны, нижние опоры и (или) верхние балки поперечных переборок, пространство внутри коффердамных переборок и (или) двойного борта используются в качестве цистерн, при определении расчетного давления должно учитываться давление изнутри согласно 1.3.4.2.

3.3.4 Размеры конструктивных элементов.

3.3.4.1 Размеры конструктивных элементов двойного дна должны соответствовать следующим требованиям:

.1 Размеры вертикального киля, стрингеров и флоров должны определяться на основании расчетов прочности днищевых перекрытий при расчетном давлении, указанном в 3.3.3, и следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для вертикального киля и стрингеров

$k_\sigma = 0{,}3k_B \leqslant 0{,}6$ в средней части судна при определении напряжений в наружной обшивке;

$k_\sigma = 0{,}35k_B \leqslant 0{,}6$ в средней части судна при определении напряжений в настиле второго дна;

$k_\sigma = 0{,}6$ в оконечностях в пределах участка $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для флоров

$k_\sigma = 0{,}6$;

при проверке прочности по касательным напряжениям

$k_\tau = 0{,}6$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

Если по условиям эксплуатации предусматривается чередование пустых и загруженных трюмов, это должно быть учтено в расчете прочности днищевого перекрытия при определении коэффициентов податливости заделок вертикального

киля и днищевых стрингеров на опорном контуре перекрытия. Допускается учет конечной податливости заделок концов флоров за счет жесткости на кручении скуловых цистерн. Перекрытие должно рассматриваться как система перекрестных связей (стержневая идеализация).

Для судов длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1,0 т/м^3 и более, необходимо выполнить дополнительную проверку прочности конструктивных элементов двойного дна при возможном затоплении каждого трюма по специальной методике, приведенной в приложении 3.

.2 Момент сопротивления балок основного набора днища должен определяться согласно 2.4.4.5 при следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для продольных балок

$k_\sigma = 0{,}4k_B \leqslant 0{,}65$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0{,}65$ в оконечностях в пределах участка $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для поперечных балок

$k_\sigma = 0{,}65$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

.3 Момент сопротивления балок основного набора второго дна должен определяться согласно 2.4.4.5 при расчетном давлении согласно 3.3.3 и следующих коэффициентах допускаемых напряжений:

для продольных балок

$k_\sigma = 0{,}5k_B \leqslant 0{,}75$ в средней части судна;

$k_\sigma = 0{,}75$ в оконечностях в пределах участка $0{,}1L$ от носового или кормового перпендикуляра.

Для промежуточных районов между средней частью и указанными участками оконечностей k_σ определяется линейной интерполяцией;

для поперечных балок

$k_\sigma = 0{,}75$.

k_B определяется по формуле (2.2.4.1).

3.3.4.2 Размеры конструктивных элементов скуловых цистерн должны соответствовать следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки наклонной стенки должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

$m = 15{,}8$;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ принимается как для обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1, но не более чем для настила второго дна согласно 2.4.4.4.1.

Толщина нижнего листа обшивки не должна быть меньше толщины примыкающего к нему листа второго дна. Толщина остальных листов обшивки, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = (7 + 0{,}035L)\sqrt{\eta}\ , \qquad (3.3.4.2)$$

но не более толщины нижнего листа;

где η по табл. 1.1.4.3.

При L>260 м принимается L = 260 м.

Если трюм и (или) цистерна используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления основного набора наклонной стенки должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

m = 10 для поперечных балок;

m = 12 для продольных балок;

k_σ принимается как для балок основного набора продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2, но не более, чем для балок основного набора второго дна согласно 3.3.4.1.3.

Продольные балки должны соответствовать требованиям устойчивости согласно 1.6.5.2.

.3 Толщина обшивки диафрагм должна быть не менее толщины примыкающих к ним сплошных флоров. Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы с вырезами, должны соответствовать требованиям к ребрам жесткости, подкрепляющим флоры, согласно 1.7.3.1.

Толщина обшивки и размеры подкрепляющего набора водонепроницаемых диафрагм должны соответствовать требованиям к переборкам цистерн согласно 2.7.4.1 и 2.7.4.2.

3.3.4.3 Если крепление концов шпангоута осуществляется непосредственно к наклонным стенкам цистерн (без переходного горизонтального участка), момент сопротивления опорного сечения $W_{\text{оп}}$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{\text{оп}} = W_0/cos^2\alpha,$$

где W_0 — требуемый момент сопротивления опорного сечения шпангоута согласно 2.5.5.1, см^3;

α — угол наклона стенки цистерны к основной плоскости, град.

3.3.4.4 Размеры шпангоутов должны соответствовать требованиям 2.5.4.1 и требованиям, приведенным ниже

.1 Толщина стенки шпангоута $s_{w\ min}$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{w\ min} = k(7 + 0{,}03L),$$

где k = 1,15 — для шпангоутов первого носового трюма,

k = 1,0 — для шпангоутов остальных трюмов.

При L>200 м принимается L = 200 м.

.2 Толщина кницы, соединяющий нижний конец шпангоута со скуловой цистерной, должна быть не менее толщины стенки шпангоута или $s_{w\ min} + 2$, мм, в зависимости от того, что больше. Толщина кницы, соединяющий верхний конец шпангоута с подпалубной цистерной, должна быть не менее толщины стенки шпангоута.

.3 Фактический момент сопротивления шпангоута в опорном сечении с учетом попадающей в это сечение кницы и присоединенного пояска наружной обшивки должен быть не менее удвоенного требуемого момента сопротивления в пролете шпангоута.

3.3.4.5 Размеры конструктивных элементов подпалубных цистерн должны отвечать следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки вертикальной и наклонной стенок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ принимается как для обшивки продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.1.

Толщина обшивки вертикальной стенки и примыкающего к ней листа наклонной стенки, мм, должна быть не менее:

$$s_{min} = 10 + 0{,}025L. \qquad (3.3.4.5)$$

При L>200 м принимается L = 200 м.

Для остальных листов обшивки наклонной стенки толщина должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2). Если трюм и (или) цистерна используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления продольных балок вертикальной и наклонной стенок должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

m = 12;

k_σ принимается как для горизонтальных балок продольных переборок наливных судов согласно 2.7.4.2.

Продольные балки вертикальной и наклонной стенок должны соответствовать требованиям устойчивости согласно 1.6.5.2.

.3 Момент сопротивления поперечной рамной балки наклонной стенки должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения ее стенки — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

N_{max} = 0,5pal;

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

m = 10;

$k_\sigma = k_\tau$ = 0,75.

.4 Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамного бимса внутри цистерны должны соответствовать требованиям 2.6.4.6.

Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамного шпангоута внутри цистерны должны соответствовать требованиям 2.5.4.5 при m = 10.

Момент сопротивления и площадь поперечного сечения стенки рамной стойки вертикальной стенки цистерны вычисляются как средние значения указанных величин для рамного бимса и рамной балки наклонной стенки.

.5 Толщина обшивки переборок, устанавливаемых в цистернах в плоскости поперечных переборок трюмов, должна быть не менее толщины листов этих переборок на том же отстоянии от настила второго дна. Ребра жесткости, подкрепляющие обшивку переборок, должны соответствовать требованиям к основному набору переборок цистерн согласно 2.7.4.2.

.6 Толщина бракет, подкрепляющих вертикальную стенку цистерны, и книц, устанавливаемых в нижнем углу цистерны, должна быть не менее 10 мм.

3.3.4.6 В любом случае толщина обшивки трюмных переборок и их гофров должна быть не менее 10 мм.

В длину пролета вертикальных гофров трюмных переборок не включается высота верхней поперечной балки прямоугольного (трапецеидального) сечения, нижней трапецеидальной опоры и двойного дна.

3.3.4.7 Размеры конструктивных элементов нижней трапецеидальной опоры поперечной переборки должны отвечать следующим требованиям:

.1 Толщина горизонтального и наклонного листов должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ = 0,9.

Толщина горизонтального листа и верхнего пояса наклонного листа должна быть не менее толщины гофра, примыкающего к опоре. Толщина нижнего пояса наклонного листа должна быть не менее толщины настила второго дна. Толщина остальных поясьев наклонного листа должна быть не менее определяемой по формуле (3.3.4.2). Если трюм и (или) опора используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления ребер жесткости наклонного листа должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

m = 10;

k_σ = 0,75.

Момент сопротивления ребер жесткости горизонтального листа должен быть не меньше момента сопротивления ребер жесткости наклонного листа.

.3 Толщина диафрагм должна быть не меньше толщины днищевых стрингеров. Размеры вырезов в диафрагмах и их подкрепления должны отвечать требованиям к вырезам и подкреплениям диафрагм скуловых цистерн согласно 3.3.4.2.3.

3.3.4.8 Размеры конструктивных элементов верхней поперечной балки прямоугольного или трапецеидального сечения поперечной переборки должны отвечать следующим требованиям:

.1 Толщина горизонтального и вертикального (или наклонного) листов должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ = 0,9.

Толщина горизонтального листа и нижнего пояса вертикального (наклонного) листа должна быть не менее толщины гофра, примыкающего к балке. Если вертикальный лист лежит в одной плоскости с поперечным комингсом люка, его толщина должна быть не менее толщины этого комингса согласно 3.4.4.11. Такой же должна быть толщина верхнего пояса наклонного листа, если его верхняя кромка отстоит от поперечного комингса люка меньше чем на 0,4 м. В любом случае толщина вертикального или наклонного листов должна быть не менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2). Если трюм и (или) внутреннее пространство балки используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих вертикальный или наклонный лист, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

m = 12 для горизонтальных ребер жесткости;

m = 10 для остальных ребер жесткости;

k_σ = 0,75.

Момент сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих горизонтальный лист, должен быть не меньше момента сопротивления ребер жесткости, подкрепляющих вертикальный или наклонный лист.

.3 Момент сопротивления рамной балки вертикального или наклонного листа, устанавливаемой в случае применения горизонтальных ребер жесткости согласно 3.3.2.11.2, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения ее стенки — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

N_{max} = 0,5pal;

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

m = 10;

$k_\sigma = k_\tau$ = 0,75.

Размеры сечения рамных балок, устанавливаемых на горизонтальный лист и под палубой, должны быть не меньше требуемых для рамной балки вертикального (наклонного) листа.

.4 Толщина бракет, устанавливаемых внутри балки для обеспечения эффективного закрепления верхних концов гофров, должна быть не менее толщины этих гофров в верхней части переборки.

3.3.4.9 Размеры конструктивных элементов коффердамных переборок должны отвечать следующим требованиям:

.1 Толщина обшивки коффердамных переборок должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m = 15,8;

p — расчетное давление согласно 3.3.3;

k_σ = 0,9.

Толщина обшивки не должна быть менее определяемой по формуле (2.7.4.1-2) или согласно 3.3.4.6 в зависимости от того, что больше. Если трюм или пространство внутри коффердамной переборки используется для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, толщина обшивки должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.2 Момент сопротивления балок основного набора, подкрепляющих обшивку коффердамных переборок, должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2. При этом:

p — расчетное давление согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

m = 12;

k_σ = 0,75.

.3 Если в составе конструкции коффердамной переборки имеются только диафрагмы или только платформы, их момент сопротивления должен быть не менее определяемого в 1.6.4.1 и 1.6.4.2, а площадь сечения — не менее определяемой в 1.6.4.3. При этом:

N_{max} = 0,5pal для платформ,

N_{max} = 0,65pal для диафрагм;

p — расчетная нагрузка согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа;

l — длина пролета, м, равная: для диафрагм — расстоянию между настилами палубы и второго дна в диаметральной плоскости; для платформ — ширине судна в районе установки переборки для судов с одинарным бортом, расстоянию между обшивками внутренних бортов для судов с двойными бортами;

m = 10;

$k_\sigma = k_\tau$ = 0,75.

.4 Если в составе конструкции коффердамной переборки имеются и диафрагмы, и платформы, их толщина должна определяться на основании расчета перекрытия как стержневой системы при действии

расчетных нагрузок согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа и при коэффициентах допускаемых напряжений $k_\sigma = k_\tau = 0{,}75$.

.5 В любом случае толщина диафрагм и платформ коффердамных переборок не должна быть менее требуемой по формуле (2.5.4.8). Если пространство внутри коффердамной переборки используется в качестве топливной или балластной цистерны, толщина диафрагм и платформ должна быть не менее требуемой в 3.5.4.

.6 Ребра жесткости, подкрепляющие диафрагмы и платформы, должны соответствовать требованиям 1.7.3.2.2.

.7 Толщина непроницаемых участков диафрагм и платформ и подкрепляющие их ребра жесткости должны соответствовать требованиям к переборкам цистерн согласно 2.7.4.1 и 2.7.4.2.

.8 Распорки между балками основного набора, подкрепляющими обшивки коффердамных переборок, должны соответствовать требованиям к промежуточным стойкам двойного дна согласно 2.4.4.7 при расчетном давлении согласно 3.3.3, но не менее 25 кПа.

При установке распорок момент сопротивления балок основного набора согласно 3.3.4.9.2 может быть уменьшен на 35 %.

3.3.4.10 Для судов длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1,0 т/м^3 и более, необходимо выполнить дополнительную проверку прочности поперечных водонепроницаемых переборок с вертикальными гофрами при возможном затоплении каждого трюма по специальной методике, приведенной в приложении 2.

3.3.4.11 Толщина комингсов грузовых люков не должна быть менее определяемой по формуле (3.3.4.4).

Толщина продольных комингсов люков, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 17a,$$

где a — расстояние по вертикали между горизонтальными ребрами жесткости по стенке комингса или между нижним ребром жесткости и настилом палубы, м.

Ребра жесткости, подкрепляющие стенки комингса, должны соответствовать требованиям 1.7.3.2. Толщина стенок ребер жесткости и бракет, подкрепляющих стенки комингса, должна быть не менее 10 мм.

Ширина свободного пояска комингса должна соответствовать требованиям 1.7.3.1.

3.3.4.12 Толщина бортовой обшивки одинарного борта в районе между скуловыми и подпалубными цистернами s_{min}, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{min} = \sqrt{L}.$$

3.3.5 Специальные требования.

3.3.5.1 Все внутренние поверхности грузовых трюмов (за исключением плоских участков настила второго дна и участков обшивки скуловых цистерн, расположенных на ~300 мм ниже окончания шпангоутных книц) и все внутренние и наружные поверхности комингсов грузовых люков и люковых закрытий должны иметь эффективное защитное покрытие (эпоксидное или аналогичное ему), предохраняющее эти конструкции от коррозии. При выборе типа покрытия следует принимать во внимание характер перевозимого груза и условия эксплуатации.

3.3.5.2 Продольная прочность судов с одинарными бортами длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1 т/м^3 и более, должна быть проверена при затоплении каждого грузового трюма вследствие повреждения корпуса для каждого варианта загрузки и балластировки, рассматриваемого в расчетах прочности в неповрежденном состоянии.

Фактические напряжения от продольного изгиба корпуса σ_{fld}, МПа, определяются по формуле:

$$\sigma_{fld} = \frac{M_{sw}^{fld} + 0{,}8M_w}{W}\ 10^3,$$

где M_{sw}^{fld} — изгибающий момент на тихой воде, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса судна в поврежденном состоянии;
M_w — волновой изгибающий момент, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса согласно 1.4.4.1;
W — фактический момент сопротивления, см^3, соответствующего поперечного сечения корпуса.

Фактические касательные напряжения корпуса τ_{fld}, МПа, определяются по формуле:

$$\tau_{fld} = \frac{N_{sw}^{fld} + 0{,}8N_w}{2s}\frac{S}{I}10^3,$$

где N_{sw}^{fld} — перерезывающая сила на тихой воде, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса судна в поврежденном состоянии;
N_w — волновая перерезывающая сила, кНм, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса согласно 1.4.4.2;
I, S — согласно 1.4.2;
s — толщина обшивки борта, мм.

Расчеты прочности судна в поврежденном состоянии должны установить, что фактические напряжения от продольного изгиба корпуса не превышают $175/\eta$, МПа, а фактические касательные напряжения — $110/\eta$, МПа.

Расчеты прочности судна в поврежденном состоянии выполняются при следующих допущениях:

поврежденная конструкция полностью сохраняет способность противостоять прилагаемым нагрузкам;

каждый грузовой трюм считается затопленным отдельно по соответствующую этому случаю затопления аварийную ватерлинию. Положение

аварийной ватерлинии и количество влившейся в трюм воды определяется на основании расчетов аварийной посадки судна, выполненных по одобренной Регистром программе;

термин «проницаемость», примененный к сплоченному навалочному грузу, означает отношение проницаемого объема между частицами, гранулами или другими фрагментами груза ко всему объему навалочного груза;

проницаемость пустых грузовых трюмов и пространства над грузом в загруженных трюмах принимается равной 0,95;

соответствующие значения проницаемости и плотности навалочных грузов должны быть приняты для любого перевозимого груза. Для железной руды принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности груза 3,0 т/м^3. Для цемента принимается минимальное значение проницаемости 0,3 при соответствующей плотности 1,3 т/м^3;

при загрузке пакетированным грузом (например, стальной прокат) фактическая плотность груза принимается с нулевой проницаемостью.

3.3.6 Контроль прочности при загрузке судна.

3.3.6.1 Суда для навалочных грузов, рудовозы, нефтенавалочные суда и нефтерудовозы длиной 150 м и более должны быть снабжены одобренной Регистром Инструкцией по загрузке и одобренным Регистром прибором контроля загрузки.

3.3.6.2 Инструкция по загрузке представляет собой одобренный Регистром документ, содержащий:

а) варианты загрузки, принятые в качестве расчетных при определении размеров элементов набора корпуса судна, включая допускаемые величины изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде;

б) результаты расчета изгибающих моментов, перерезывающих сил на тихой воде и, если требуется, ограничений вследствие скручивающих нагрузок;

в) результаты расчетов и допускаемые значения изгибающих моментов и перерезывающих сил на тихой воде в состоянии затопления одного трюма согласно 3.3.5.2;

г) перечень грузовых трюмов или сочетаний грузовых трюмов, которые могут оставаться пустыми при наибольшей осадке. Если ни один из трюмов не может оставаться пустым при наибольшей осадке, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке;

д) наибольшую допускаемую и наименьшую требуемую массу груза и содержимого двойного дна каждого трюма как функцию осадки на середине длины трюма;

е) наибольшую допускаемую и наименьшую требуемую массу груза и содержимого двойного дна каждой пары смежных трюмов как функцию средней осадки на их длине. Эта средняя осадка может быть определена как средняя величина осадок на серединах длины этих трюмов;

ж) для грузов, иных, чем навалочные, наибольшую допустимую нагрузку на настил двойного дна совместно с характеристикой типа груза (плотностью или удельным погрузочным объемом);

з) наибольшую допустимую нагрузку на палубу и люковые закрытия. Если судно не одобрено для перевозки груза на палубе или люковых закрытиях, то об этом должно быть указано в Инструкции по загрузке;

и) наибольшую скорость балластировки судна, согласованную со скоростью производства погрузо-разгрузочных работ.

В дополнение к требованиям 1.4.3.1.1 следующие варианты загрузки как в начале, так и в конце рейса должны быть включены в Инструкцию по загрузке:

а) чередующаяся загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке, если применимо;

б) равномерная загрузка легким и тяжелым грузом при наибольшей осадке;

в) балластные состояния. Для судов, имеющих балластные трюмы, смежные с подпалубными и скуловыми цистернами, а также цистернами двойного дна, для повышения прочности, целесообразно, чтобы балластные трюмы были заполнены, когда подпалубные и скуловые цистерны и цистерны двойного дна пусты;

г) варианты загрузки для коротких рейсов, когда судно загружается по максимальную осадку, но с ограниченным количеством запасов;

д) промежуточные варианты загрузки при погрузке/разгрузке в порту;

е) варианты загрузки палубным грузом, если применимо;

ж) типовые последовательности загрузки от начала погрузки до полного дедвейта для загрузки однородным грузом, неполной загрузки и загрузки с чередующимся заполнением трюмов, если применимо. Типовые последовательности разгрузки для вышеупомянутых состояний также должны быть предусмотрены. Типовые последовательности загрузки/разгрузки должны так быть разработаны, чтобы не превышать соответствующих ограничений по прочности. Типовые последовательности загрузки должны разрабатываться с учетом скоростей загрузки и откачки балласта;

з) типовые последовательности замены балласта в море, если требуется.

3.3.6.3 Прибор контроля загрузки представляет собой одобренное Регистром устройство цифрового типа, как определено в 1.4.9.4. В дополнение к требованиям 1.4.9.4 он должен позволять

устанавливать, что следующие параметры не превышают допускаемых величин:

а) масса груза и содержимое двойного дна на длине каждого трюма, как функция осадки на середине длины трюма;

б) масса груза и содержимого двойного дна любых двух смежных трюмов, как функция средней осадки на длине этих трюмов;

в) изгибающий момент и перерезывающие силы на тихой воде для случая аварийного затопления согласно 3.3.5.2.

Условия одобрения прибора контроля загрузки, изложенные в 1.4.9.4, дополняются следующими:

а) одобрением допускаемых значений изгибающих моментов, действующих на корпус судна, для всех проверяемых сечений;

б) одобрением допускаемых значений перерезывающих сил, действующих на корпус судна, для всех проверяемых сечений;

в) одобрением ограничений массы груза и содержимого двойного дна для каждого трюма, как функции от осадки;

г) одобрением ограничений массы груза и содержимого двойного дна для каждых двух смежных трюмов, как функции от осадки.

3.4 РУДОВОЗЫ И НЕФТЕРУДОВОЗЫ

3.4.1 Общие положения.

3.4.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда для перевозки руды и других навалочных грузов, а также на комбинированные суда для перевозки руды и нефти (нефтепродуктов).

3.4.1.2 Требования к конструкциям, не упомянутым в настоящей главе, должны приниматься в соответствии с разд. 1 и 2 с учетом уточнений, содержащихся в 3.3 в отношении конструкций, подверженных воздействию тяжелых навалочных и жидких грузов.

Во всех случаях требования к корпусу и его конструкциям не должны быть ниже предъявляемых разд. 1 и 2.

3.4.1.3 В качестве основного конструктивного типа принято однопалубное судно с кормовым расположением машинного отделения, с продольными переборками, отделяющими центральный отсек для руды от бортовых отсеков, с двойным дном по всей ширине или только в центральной части между продольными переборками.

3.4.1.4 Словесная характеристика и знак «(ОРП)».

3.4.1.4.1 Словесная характеристика «рудовоз» и знак «(ОРП)» (в английском — «ORE CARRIER» и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным однопалубным судам, имеющим две продольные переборки и двойное дно на протяжении грузовой части и предназначенным для перевозки рудных грузов только в центральных трюмах. Типовое миделевое сечение приведено на рис. 3.4.1.4.1.

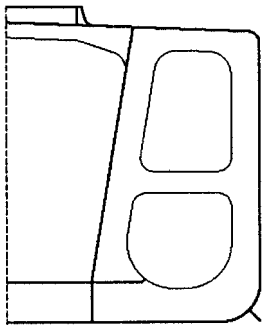


Рис. 3.4.1.4.1

3.4.1.4.2 «Комбинированные суда» (в английском — «COMBINATION CARRIER») — общий термин, применяемый к судам, предназначенным для перевозки нефтяных грузов наливом и сухих грузов навалом; при этом вышеуказанные грузы не перевозятся одновременно, за исключением остатков нефти в отстойных танках.

3.4.1.4.3 Словесная характеристика «нефтерудовоз» и знак «(ОРП)» (в английском — «ORE/OIL CARRIER» и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным однопалубным судам, имеющим две продольные переборки и двойное дно на протяжении грузовой части и предназначенным для перевозки рудных грузов в центральных трюмах или нефтяных грузов в центральных трюмах и бортовых танках. Типовые миделевые сечения приведены на рис. 3.4.1.4.3.

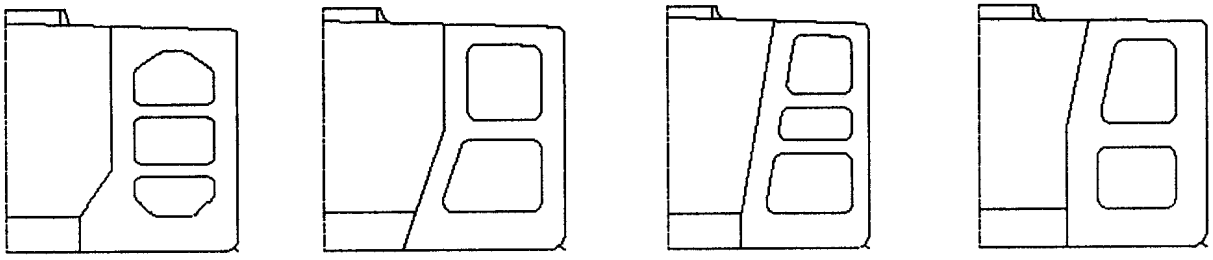


Рис. 3.4.1.4.3.

3.4.2 Конструкция.

3.4.2.1 Палуба и днище (двойное дно) должны иметь продольную систему набора. По бортам и продольным переборкам допускается применение как продольной, так и поперечной системы набора. Участки настила палубы между поперечными комингсами соседних грузовых люков подкрепляются в поперечном направлении согласно 3.3.2.1.

Поперечные переборки могут быть плоскими с вертикальными стойками, гофрированными с вертикальным расположением гофров или коффердамного типа.

3.4.2.2 Флоры в центральных и бортовых отсеках должны устанавливаться в одной поперечной плоскости и образовывать совместно с рамным набором бортов, продольных переборок и палубы единые рамные поперечные конструкции.

3.4.2.3 Если поперечные переборки бортовых отсеков не совпадают с поперечными переборками центральных отсеков, в плоскости последних в бортовых отсеках должны быть установлены усиленные кольцевые рамы.

В этом случае в бортовых отсеках должны быть обеспечены сбеги наклонных стенок трапецеидальных опор, установленных под переборками в центральных отсеках.

3.4.2.4 Продольные переборки должны выполняться, как правило, плоскими с горизонтальными или вертикальными подкреплениями.

Допускается установка продольных переборок с небольшим наклоном к вертикали или со сломом.

3.4.2.5 Если второе дно в бортовых отсеках отсутствует, в плоскости настила второго дна центрального отсека в бортовых отсеках по флорам должны быть установлены кницы или бракеты достаточной протяженности.

3.4.2.6 В плоскости продольных переборок внутри нижних трапецеидальных опор и верхних поперечных балок прямоугольного или трапецеидального сечения поперечных переборок должны устанавливаться диафрагмы. Диафрагмы нижних трапецеидальных опор должны соответствовать требованиям 3.3.2.10.3; диафрагмы верхних поперечных балок — требованиям к переборкам подпалубных цистерн согласно 3.3.2.3

3.4.3 Расчетные нагрузки.

3.4.3.1 Расчетное давление на конструкции, ограничивающие центральный трюм, определяются согласно 1.3.4.3 из условия загрузки его рудой или другим тяжелым навалочным грузом.

3.4.3.2 Конструкции, которые в процессе эксплуатации могут испытывать одностороннее давление жидкого груза (балласта), должны быть проверены на расчетное давление жидкого груза согласно 1.3.4.2.

3.4.4 Размеры конструктивных элементов.

3.4.4.1 Размеры конструктивных элементов грузовых помещений, предназначенных только для перевозки навалочных грузов или навалочных грузов и нефти, нефтепродуктов или балласта, должны удовлетворять требованиям разд. 2 и 3.3.4.

Размеры конструктивных элементов грузовых помещений, предназначенных только для перевозки нефти, нефтепродуктов или балласта, должны соответствовать требованиям разд. 2 и 3.5.4.

3.4.4.2 Размеры конструктивных элементов продольных переборок должны соответствовать требованиям 2.7.4 при расчетном давлении согласно 3.4.3.

В любом случае толщина обшивки продольной переборки не должна быть менее требуемой формулой (3.3.4.5) или, если в любом отсеке, ограниченном этой переборкой, перевозится нефть, нефтепродукты или балласт, не менее требуемой в 3.5.4 в зависимости от того, что больше.

3.4.4.3 Размеры конструктивных элементов диафрагм нижних трапецеидальных опор поперечных переборок, устанавливаемых в плоскости продольных переборок, должны соответствовать требованиям 3.3.4.7.3.

3.4.4.4 Размеры конструктивных элементов диафрагм верхних поперечных балок поперечных переборок, устанавливаемых в плоскости продольных переборок, должны соответствовать требованиям к поперечным переборкам внутри подпалубных цистерн согласно 3.3.4.5.5.

3.5 НАЛИВНЫЕ СУДА

3.5.1 Общие положения.

3.5.1.1 Требования настоящей главы распространяются на наливные суда, химовозы, а также нефтесборные и газовозы, насколько это применимо, однопалубные суда с кормовым расположением машинного отделения, с одинарным или двойным дном; с одной, двумя или тремя продольными переборками. На конструктивные элементы корпусов наливных судов, не упомянутые в настоящей главе, распространяются требования разд. 1 и 2.

3.5.1.2 Словесная характеристика и знак «(ОРП)».

3.5.1.2.1 Словесная характеристика «нефтеналивное» и знак «(ОРП)» (в английском — «OIL TANKER» и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным судам, имеющим встроенные танки и предназначенным для перевозки нефтяных грузов наливом. Вышеуказанные словесная характеристика и знак должны присваиваться танкерам с одинарными или двойными бортами, с одинарным или двойным дном, а также танкерам альтернативного конструктивного типа, например, с нижней промежуточной палубой. Типовые миделевые сечения приведены на рис. 3.5.1.2.1.

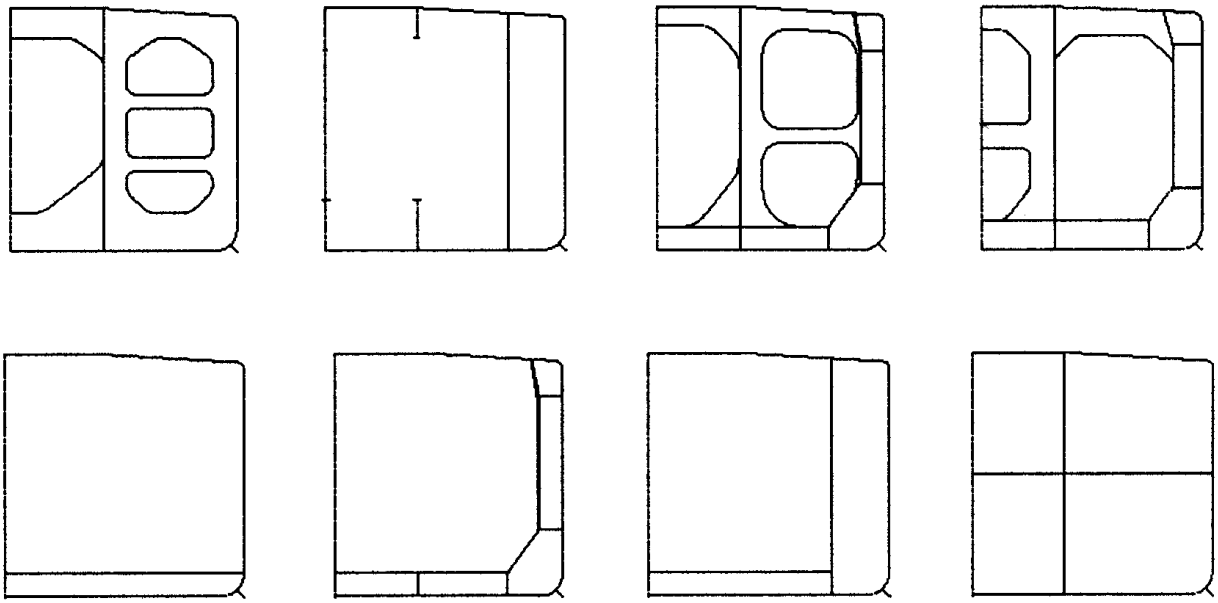


Рис. 3.5.1.2.1

3.5.1.2.2 Словесная характеристика «химовоз» и знак «(ОРП)» (в английском — «CHEMICAL TANKER » и «(ESP)») должны быть присвоены морским самоходным однопалубным судам, имеющим встроенные танки, предназначенные для перевозки химических грузов наливом. Эти словесные характеристики должны быть присвоены танкерам с одинарными или двойными бортами, с одинарным или двойным дном, а также танкерам альтернативного конструктивного типа. Типовые миделевые сечения приведены на рис. 3.5.1.2.2.

3.5.2 Конструкция.

3.5.2.1 Размеры коффердамов определяются согласно 2.7.5.2

3.5.2.2 Гофрированные продольные переборки допускаются на судах длиной менее 180 м.

Продольные гофрированные переборки должны иметь горизонтальное расположение гофров, а их верхние и нижние поясья на расстоянии 0,1*D* от палубы и днища должны выполняться плоскими.

В соединениях между продольными и поперечными переборками верхние и нижние поясья обшивки продольных переборок должны быть непрерывными.

3.5.2.3 Палуба и днище в районе грузовых танков должны иметь продольную систему набора, а борта и продольные переборки — продольную или поперечную. На судах длиной менее 80 м допускается поперечная система набора палубы и днища. На судах длиной более 180 м рекомендуется продольная система набора бортов и продольных переборок. При продольной системе набора расстояние между балками рамного поперечного набора должно соответствовать расстоянию между флорами (см. 2.3.2.4 и 2.4.2.5).

3.5.2.4 Размеры продольных балок по палубе, днищу, бортам и продольным переборкам в средней части судна должны быть неизменны. Должна быть обеспечена конструктивная непрерывность продольных балок по палубе, днищу, а также бортам и продольным переборкам на расстоянии 0,1*D* от палубы и днища соответственно.

На судах длиной 150 м и более указанные продольные балки должны проходить через поперечные переборки, не разрезаясь.

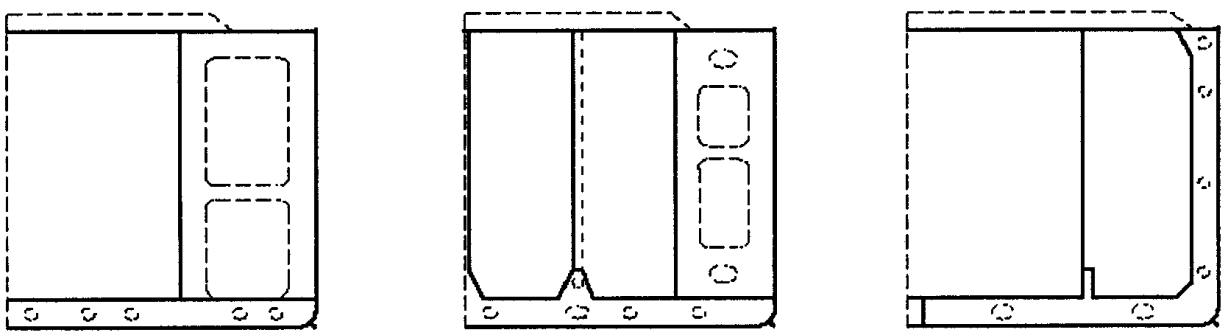


Рис. 3.5.1.2.2.

3.5.2.5 Рамные балки набора (вертикальный киль, днищевые стрингеры, рамные стойки переборок, отбойный лист, усиленные подпалубные балки, рамные шпангоуты, флоры, бортовые стрингеры и горизонтальные рамы переборок) в районе грузовых танков должны по возможности образовывать замкнутые рамы.

3.5.2.6 Соединение элементов основного и рамного набора должно выполняться согласно 1.7.2. Стенки рамных балок должны быть подкреплены ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. Момент инерции ребер жесткости определяется согласно 1.6.5.6.

3.5.3 Расчетные нагрузки.

Расчетные нагрузки на конструкции корпуса наливных судов, если нет специальных указаний в настоящей главе, принимаются согласно 1.3 и соответствующим главам разд. 2.

3.5.4 Размеры конструктивных элементов.

Размеры конструктивных элементов наливных судов определяются согласно разд. 2 с учетом указаний настоящей главы.

Толщина s_{min}, мм, элементов конструкций, ограничивающих грузовые и балластные танки, а также элементов, находящихся внутри этих танков, должна быть не менее:

$s_{min} = 5{,}5 + 0{,}035L$ при $L<80$ м;
$s_{min} = 6{,}7 + 0{,}02L$ при $L \geqslant 80$ м.

При $L>290$ м принимается $L = 290$ м. При этом минимальная толщина балок основного набора не требуется более 11,5 мм.

3.5.5 Специальные требования.

3.5.5.1 Число вырезов для доступа в коффердамы, насосные отделения, грузовые и балластные танки должно быть минимально необходимым. Они должны располагаться на возможно большем расстоянии от концевых переборок надстроек. Не допускается располагать люки в бортовых танках в одном поперечном сечении с люком в центральном танке.

Вырезы под люки должны иметь либо форму окружности, либо эллипса с большей осью, ориентированной вдоль судна. Должна быть сохранена непрерывность подпалубных балок основного и рамного набора. Толщина комингса грузовых люков при его высоте менее 750 мм должна быть 10 мм, а при 750 мм и более — 12 мм. Комингсы высотой более 750 мм, если они имеют длину более 1,25 м, должны подкрепляться ребрами жесткости.

3.5.5.2 Леерное ограждение, фальшборт, переходный мостик или устройство, его заменяющее, должны устанавливаться согласно 8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Переходный мостик, если он устанавливается, должен иметь конструкцию, исключающую его участие в общем изгибе корпуса.

3.6 СУДА ТЕХНИЧЕСКОГО ФЛОТА

3.6.1 Общие положения.

3.6.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда технического флота, выполняющие дноуглубительные работы, и плавучие краны. Районы, где производятся указанные работы и/или транспортировка грунта, называются районами эксплуатации. Перемещение судна между районами эксплуатации называется морским переходом.

3.6.1.2 К судам технического флота относятся:

земснаряды — самоходные или несамоходные суда, извлекающие грунт (ил, песок, гравий, глину или подобные им материалы) специальными устройствами (черпаками, всасывающими устройствами, грейферами и др.) и не имеющие трюмов для размещения грунта и его транспортировки;

трюмные земснаряды — самоходные суда, имеющие специальные устройства для извлечения грунта и один или два трюма специальной конструкции для размещения или транспортировки грунта;

шаланды — самоходные и несамоходные суда, предназначенные для транспортировки грунта и не имеющие устройств для его извлечения. Могут быть однокорпусными и раскрывающимися двухкорпусными;

плавучие краны и крановые суда — см. определения в 1.1 Общих положений о надзорной деятельности.

3.6.1.3 В качестве основного конструктивного типа судов дноуглубительного флота, рассматриваемого в настоящей главе, принято однопалубное судно с корпусом судовых обводов или понтонной формы, имеющее прорезь или технологические вырезы в корпусе.

Понтонная форма корпуса может быть применена только на судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III.

Использование понтонной формы для судов ограниченного района плавания и для судов неограниченного района плавания является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.1.4 Требования настоящей главы распространяются на земснаряды, однокорпусные и раскрывающиеся двухкорпусные трюмные земснаряды и шаланды, плавучие краны и крановые суда.

3.6.1.5 Для раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд надзору Регистра подлежат конструкции палубных и рубочных шарниров, гидропрессов и их крепления к корпусу, а также продольные и поперечные конструкции между корпусами и рубками.

3.6.1.6 Обозначения:

d_1 — наибольшая осадка, допускаемая при дноуглублении в районах эксплуатации, м;

d_2 — осадка на морском переходе, м;

Δ — водоизмещение при осадке d_1 или d_2, т;

$\Delta_п$ — водоизмещение порожнем без грунтовой смеси, м;

Ω — площадь мидель-шпангоута, соответствующая осадке d_1 или d_2 м^2;

$l_т$ — полная длина грунтового трюма, м;

$h_{т.ф}$ — высота трюмного флора, м;

$l_{т.ф}$ — пролет трюмного флора, измеренный посередине его высоты между продольными переборками грунтового трюма, м;

H_1 — расстояние от середины высоты трюмного флора до палубы у борта, м;

H_2 — отстояние от основной плоскости до верхней кромки комингса, м;

$h_к$ — высота комингса над линией палубы у борта, м;

B_2 — расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне полувысоты трюмного флора, м;

B_3 — расстояние между бортом и продольной переборкой на уровне палубы, м;

$Q_{гр}$ — максимальная масса грунтовой смеси, содержащейся в грунтовом трюме, т;

$\rho_{гр}$ — плотность грунтовой смеси, определяемая как отношение массы грунта в трюме при максимальной осадке судна d_1 к объему трюма по верхний уровень перелива или по верхнюю кромку комингса трюма, если перелив отсутствует, т/м^3; принимается не более 1,8;

$A_{к.б}$, $A_{т.ф.}$ — площадь, заключенная в контуре поперечного сечения килевой балки, трюмного флора соответственно, м^2; если килевая балка и/или трюмный флор представляют собой обычную балку (стенка с пояском), принимается $A_{к.б} = A_{т.ф.} = 0$;

$b_{к.б}$ — ширина килевой балки на нижнем участке, м;

$b_{дн}$ — ширина днища от борта (от продолжения линии борта) до точки пересечения продольной переборки грунтового трюма с днищем, м;

$b_{пл}$ — ширина верхнего пояска комингса, м;

a — расстояние между шпангоутами, стойками переборок, между продольными балками при продольной системе набора, м;

b — расстояние между поперечными рамами, м;

l_1, l_2 — длина верхнего и нижнего поясков трюмного флора, измеренная от продольной переборки грунтового трюма до килевой балки, м;

$R_б$, $R_{т.ф.}$ — осевая сила, действующая на трюмный бимс и флор, соответственно, кН;

N — расчетная осевая сила, кН;

Δs — добавка к толщине листа на износ, мм (см. 1.1.5.1);

ω_K — коэффициент, учитывающий поправку на износ к моменту сопротивления балок (см. 1.1.5.3).

Схема некоторых обозначений приведена на рис. 3.6.1.6.

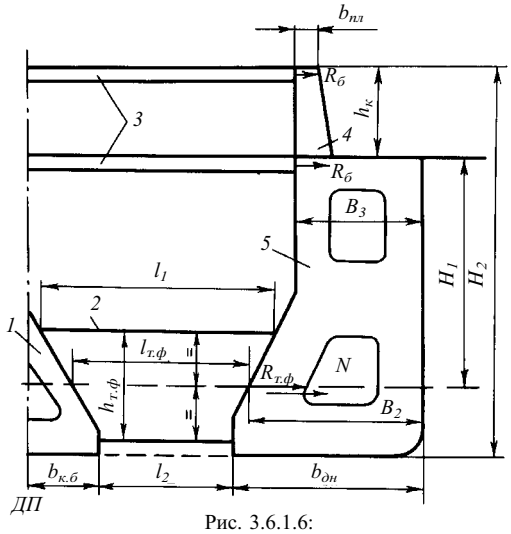


Рис. 3.6.1.6:
1 — килевая балка; *2* — трюмный флор; *3* — бимсы; *4* — рамная стойка комингса; *5* — диафрагма

3.6.2 Конструкция.

3.6.2.1 Конструкция основного корпуса должна соответствовать требованиям разд. 2 с учетом приведенных в настоящей главе указаний и дополнений.

К специфическим конструкциям судов дноуглубительного флота относятся:

продольные и поперечные переборки грунтового трюма:

трюмные флоры и бимсы;

килевые балки, комингсы грунтового трюма;

диафрагмы или кольцевые рамы в бортовых отсеках (см. 3.6.2.11).

Для плавучих кранов предусматривается подкрепление под неподвижную опорную колонну верхнего строения в виде барабана, крестовины и опорного контура (рис. 3.6.2.1). Иная конструкция

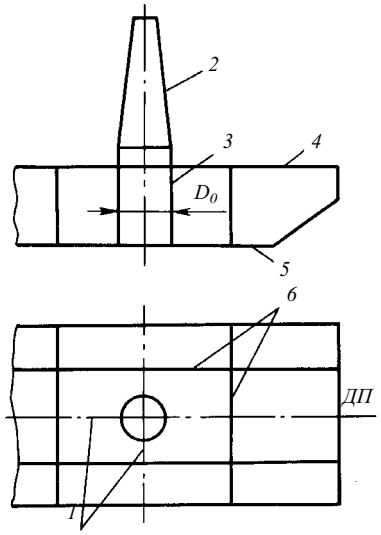


Рис. 3.6.2.1:
1 — переборки крестовины; *2*— неподвижная опорная колонна; *3* — барабан; *4* — верхняя палуба; *5* — днище; *6* — переборки опорного контура

подкреплений является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.2.2 Наружная обшивка:

.1 Углы вырезов в днищевой обшивке для грунтовых трюмов и прорези должны быть скруглены. В углах вырезов должны быть установлены утолщенные листы, размеры которых согласовываются с Регистром.

.2 Как правило, не допускается выполнять сливные отверстия в ширстреке в районе грунтового трюма. В случае необходимости устройства этих отверстий их верхняя кромка должна располагаться не ближе 800 мм от линии палубы у борта. Радиус закругления в углах вырезов должен быть не менее 150 мм.

.3 Соединение в угол обшивки борта или продольной переборки прорези с днищевой обшивкой должно выполняться через элемент из профильной стали (пруток, брусок).

3.6.2.3 Одинарное дно:

.1 Вертикальный киль в районе грунтового трюма и в районе прорези земснарядов не устанавливается.

.2 Высота флоров в бортовых отсеках трюмных земснарядов и шаланд при поперечной системе набора и в районе прорези земснарядов должна быть не менее $^1/_{18}\ B_1$.

Ширина отсека B_1 принимается равной:

в районе грунтового трюма — ширине судна за вычетом ширины грунтового трюма у днища, но не менее $0{,}6B$;

в районе прорези — ширине судна за вычетом ширины прорези.

.3 В бортовых отсеках трюмных земснарядов и шаланд должны быть установлены днищевые стрингеры, если ширина отсека между бортом и продольной переборкой превышает 3,5 м при поперечной системе набора и 4 м — при продольной.

У раскрывающихся шаланд днищевые стрингеры при продольной системе набора могут не устанавливаться.

.4 Днищевой набор в насосных отделениях трюмных земснарядов должен быть таким же, как и в машинном отделении.

В районе размещения грунтовых насосов высота флоров и стрингеров может быть уменьшена при сохранении требуемого момента сопротивления и площади стенки, или Регистру должен быть представлен расчет, подтверждающий достаточную прочность днищевого перекрытия в данном районе.

.5 Для плавкранов в районе $0{,}2L$ от носового перпендикуляра по всей ширине корпуса сплошные флоры должны устанавливаться на каждом шпангоуте и должны быть установлены дополнительные днищевые поперечные или продольные балки на расстоянии не более 0,35 м друг от друга.

3.6.2.4 Двойное дно:

.1 Вертикальный киль может быть заменен двумя днищевыми стрингерами, расположенными симметрично относительно диаметральной плоскости на расстоянии друг от друга, не превышающем 1 м, и постепенно переходящими в стенки килевой балки или продольные переборки прорези (рис. 3.6.2.4.1).

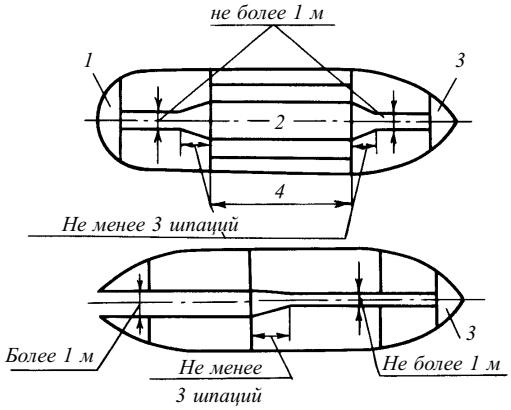


Рис. 3.6.2.4.1:
1 — ахтерпик; *2* — килевая балка; *3* — форпик;
4 — грунтовой трюм

.2 В двойном дне под нижними кницами продольных переборок грунтового трюма или прорези и кницами килевой балки должны быть установлены дополнительные стрингеры, проденные от конца кницы не менее чем на три шпации.

3.6.2.5 Бортовой набор:

.1 На плавкранах, земснарядах, работающих с шаландами, и на шаландах должны быть предусмотрены следующие подкрепления бортового набора:

два ряда прочных привальных брусьев — один на уровне палубы или ниже ее на 200 мм, а другой на 200 — 300 мм выше самой нижней ватерлинии на миделе;

верхний и нижний привальные брусья на земснарядах должны быть соединены вертикальными привальными брусьями, установленными в плоскостях шпангоутов;

на уровне нижнего привального бруса рекомендуется устанавливать бортовой стрингер согласно 2.5.4.4, который учитывается при определении размеров шпангоутов, или интеркостельный бортовой стрингер.

.2 Подкрепления бортового набора плавкранов в районе $0{,}2L$ от носового перпендикуляра должны выполняться согласно 3.6.2.8. Рамные шпангоуты устанавливаются на расстояниях, не превышающих четырех шпаций.

.3 Промежуточные шпангоуты того же профиля, что и основные, должны быть установлены в

форпике плавкранов и на участках протяженностью от кормового транца в нос на 0,1L и к диаметральной плоскости на 0,1B по всей высоте борта. Протяженность и крепление концов промежуточных шпангоутов должны соответствовать требованиям 3.10.

3.6.2.6 Палубы и платформы:

.1 Углы вырезов в настиле палубы в районе грунтового трюма и прорези должны быть скруглены. В углах вырезов устанавливаются утолщенные листы, размеры которых являются предметом специального рассмотрения Регистром.

.2 Трюмные бимсы в бортовых стенках грунтового трюма должны быть установлены в плоскости рамных шпангоутов, если в этих местах не установлены полупереборки.

3.6.2.7 Водонепроницаемые переборки:

.1 Поперечные переборки, установленные по концам трюма, должны простираться от борта до борта.

.2 На многочерпаковых земснарядах параллельно продольным переборкам прорези на расстоянии не менее 600 мм от них должны быть установлены защитные переборки.

Протяженность защитных переборок должна быть достаточной для предотвращения затопления судна при повреждении обшивки прорези предметами, захваченными черпаками.

Защитная переборка должна быть предусмотрена и у поперечной переборки, которой заканчивается прорезь. Размеры набора и толщина обшивки защитных переборок определяются как для прочных водонепроницаемых переборок сухогрузных судов. Внутри коффердама, образованного продольной переборкой прорези и защитной переборкой, набор может состоять из бракет с вырезами. Коффердамы должны быть доступны для осмотра.

.3 Продольные переборки прорези земснарядов в районе перемещения рамы должны быть защищены от возможного повреждения рамой.

.4 Продольные переборки грунтового трюма и прорези должны быть продлены кницами в местах их окончания по палубе и днищу. Длина и высота книц должны быть не менее 0,25D, а толщина не менее толщины обшивки продольной переборки. Кницы должны быть подкреплены ребрами жесткости и иметь поясок по свободной кромке. Верхняя кница должна быть продолжена карлингсом, а нижняя — стрингером не менее чем на три шпации за пределами конца кницы.

.5 Переборки крестовины плавкранов должны быть жестко связаны с переборками опорного контура, которые доводятся до ближайших поперечных и продольных переборок (бортов, траншей).

3.6.2.8 На судах с понтонной формой обводов носовой и кормовой оконечностей регламентируются следующие требования к конструкции:

.1 Форпиковая и ахтерпиковая переборки должны быть установлены на расстоянии 0,1L от носового и кормового траншей, но не менее чем на одну шпацию от линии соединения наклонной и плоской частей днища.

.2 Шпангоутное расстояние в пиках должно быть не более 550 мм.

.3 Днищевой набор на протяжении 0,15L от носового и кормового перпендикуляров должен состоять из сплошных флоров, поставленных на каждом шпангоуте, при расстоянии между стрингерами не более 1 м.

Размеры флоров и стрингеров должны определяться как для средней части судна.

.4 На протяжении 0,2L от носового и кормового перпендикуляров борт должен быть усилен рамными шпангоутами и бортовыми стрингерами.

Рамные шпангоуты устанавливаются через 3 — 4 шпации.

Бортовые стрингеры должны быть установлены так, чтобы расстояние между стрингерами, измеренное по борту у флора, ближайшего к форпиковой переборке, расстояние от стрингера до верхней кромки флора, а также от стрингера до палубы не превышало 2 м.

Основные шпангоуты, устанавливаемые между рамными, должны определяться по 3.6.4.7 как для средней части судна при отсутствии стрингеров.

Бортовые стрингеры должны быть того же профиля, что и рамные шпангоуты и заканчиваться на переборке или рамном шпангоуте (см. 2.5.4.7.2).

Конструкция и крепление концов рамных шпангоутов принимаются согласно 2.5.5.

.5 Траншевые переборки должны быть подкреплены вертикальными стойками, установленными на расстоянии не более 0,5 м, и горизонтальными рамами, расположенными на уровне бортовых стрингеров.

В плоскости днищевых стрингеров должны быть установлены рамные стойки. Размеры рамных стоек и горизонтальных рам должны быть одинаковыми с размерами рамных шпангоутов и бортовых стрингеров в форпике. Вертикальные стойки принимаются такими же, как и шпангоуты. Крепление концов стоек кницами должно соответствовать требованиям 2.7.2 для водонепроницаемых переборок.

3.6.2.9 Конструктивные требования к отдельным связям корпуса раскрывающихся судов:

.1 Раскрывающиеся суда состоят из двух отдельных полукорпусов с несимметричными обводами, соединенных друг с другом шарнирами, расположенными над палубой у концов грунтового трюма. При разгрузке полукорпуса поворачиваются вокруг общей горизонтальной продольной оси, лежащей в ДП судна, гидравлическими устройствами.

Конструкция каждого полукорпуса должна соответствовать требованиям разд. 2 с учетом 3.6.2 и может быть выполнена по поперечной, продольной или смешанной системе набора. В районе грунтового трюма в бортовых отсеках должны устанавливаться поперечные рамы с максимальным расстоянием между ними согласно 3.6.2.11.1.

.2 В местах установки шарниров раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд должны быть предусмотрены подкрепления настила и набора палубы. Проушины шарниров рекомендуется пропускать через палубы.

.3 Конструкция раскрывающихся судов должна содержать упоры, устанавливаемые между полукорпусами в нос и в корму от грунтового трюма. Упоры устанавливаются на уровне днища и палубы и должны предотвращать продольное смещение корпусов относительно друг друга.

.4 Размеры книц, соединяющих балки набора в каждом из полукорпусов, должны быть приняты согласно 3.6.2.11.3.

.5 Продольные переборки и комингсы грунтового трюма должны быть продлены кницами согласно 3.6.2.7.4 и 3.6.2.11.7.

3.6.2.10 Крепление дноуглубительных устройств:

.1 В районе расположения черпаковой и рамоподъемной башен набор основного корпуса должен быть усилен.

Опоры рамоподъемной башни могут оканчиваться у палубы. В этом случае под ними должны быть предусмотрены пиллерсы, рамные стойки или другие равноценные конструкции или под опорами должны быть установлены продольные и поперечные переборки.

Опоры черпаковой башни должны быть продолжены до днища и надежно соединены с продольным и поперечным набором или под опорами должны быть установлены поперечные переборки.

.2 Должны быть предусмотрены необходимые подкрепления в местах установки рабочих устройств на грейферных, штанговых и других земснарядах.

3.6.2.11 Специфические конструкции:

.1 При любой системе набора корпуса однокорпусных трюмных земснарядов и шаланд в районе грунтового трюма предусматривается установка поперечных рам, состоящих из следующих элементов:

сплошных платформ или кольцевых рам в бортовых отсеках и коробчатой килевой балке;

трюмного флора в нижней части грунтового трюма, соединяющего килевую балку с продольными переборками грунтового трюма;

трюмного бимса внутри грунтового трюма на уровне главной палубы и верха комингса при его высоте более 0,2 м (трюмные бимсы могут не устанавливаться, если выполнены требования 3.6.4.11.10);

рамной стойки по комингсу грунтового трюма.

Максимальное расстояние между рамами должно быть не более $b = (0{,}012L+2{,}9)$ м.

.2 Конструкция диафрагм должна соответствовать 2.5.2.2. Диафрагмы при их ширине более 1 м должны быть подкреплены вертикальными или горизонтальными ребрами жесткости. При продольной системе набора должны устанавливаться горизонтальные ребра в плоскости продольных балок борта и переборки. Диафрагмы могут быть заменены водонепроницаемыми (проницаемыми) переборками, конструкция которых должна соответствовать 2.7.2.

.3 Кольцевая рама в бортовом отсеке, устанавливаемая вместо диафрагмы, должна состоять из рамного шпангоута и рамной стойки, флора и рамного бимса. Рамные стойка и шпангоут должны быть соединены горизонтальными распорками, расположенными таким образом, чтобы расстояние между ними, между распоркой и флором или рамным бимсом не превышало 3 м. Вместо распорок могут быть применены раскосы, соединяющие рамную стойку со скуловой и бимсовой кницей. Распорки и раскосы могут отсутствовать, если в бортовом отсеке устанавливаются платформы на тех же расстояниях, что и распорки.

Кницы, соединяющие элементы кольцевой рамы в бортовом отсеке, должны иметь длину сторон не менее $^1/_{12}$ большего пролета соединяемых балок. По свободной кромке кница должна иметь поясок шириной, равной ширине пояска большей из соединяемых балок. Толщина кницы должна быть равной толщине стенки большей из соединяемых балок.

.4 Трюмные флоры могут состоять из стенки с вырезами и поясками по верхней и нижней кромкам или быть объемной коробчатой конструкции треугольного сечения.

Толщина стенки трюмного флора принимается равной толщине обшивке продольных переборок грунтового трюма на соответствующей высоте.

Стенка трюмного флора между вырезами должна быть подкреплена ребрами жесткости, устанавливаемыми через 900 мм.

Верхний поясок трюмного флора выполняется из трубы, прутка, профиля или полосы, нижний поясок — из полосы толщиной не менее толщины днищевой обшивки.

Трюмные флоры должны соединяться с продольной переборкой грунтового трюма и килевой балкой кницами, ширина и высота которых равна $^1/_{10}$ длины верхнего пояска флора. Толщина книц принимается равной толщине вертикального

листа флора. При равной высоте флора и килевой балки, кницы у килевой балки не устанавливаются. Конструкция трюмных флоров коробчатой конструкции аналогична конструкции килевой балки. При коробчатой конструкции флоров нижний и верхний пояски флоров привариваются к обшивке бортовых отсеков и килевой балки.

.5 Килевая балка в грунтовом трюме, как правило, выполняется замкнутой коробчатой конструкции. Толщина обшивки боковых стенок должна быть равной толщине продольных переборок грунтового трюма на соответствующей высоте, но не менее 8 мм для судов длиной 60 м и менее, и 10 мм — для судов длиной более 60 м. Толщина нижнего листа килевой балки должна быть не менее толщины горизонтального киля. При поперечной системе набора стойки в верхней части килевой балки должны соединяться кницами, толщина которых не менее толщины флора, высота — не менее 2,5 высоты профиля стойки.

Если ширина килевой балки у днища превышает 1 м, но не более 2 м, по днищу килевой балки устанавливается продольная балка высотой, равной половине высоты флора. При ширине килевой балки свыше 2 м вместо указанной балки между флорами устанавливается интеркостельный стрингер, имеющий размеры флора. Флоры в килевой балке принимаются такими же, как и в бортовых отсеках при соответствующей системе набора.

Килевая балка должна заканчиваться сверху бруском, угольником или накладкой из листа толщиной, равной толщине боковой обшивки килевой балки.

Стенки коробчатой килевой балки должны быть продлены за поперечные переборки трюма кницами, длина и высота которых равна высоте килевой балки, а толщина равна толщине стенки килевой балки.

.6 Трюмные бимсы могут состоять из стенки с вырезами и поясками по верхней и нижней кромкам и выполняться коробчатой конструкции треугольной или иной формы.

Трюмные бимсы рекомендуется крепить к продольной переборке грунтового трюма кницами, высота и ширина которых равна высоте трюмного бимса, а толщина равна толщине его стенки.

Трюмные бимсы должны подкрепляться пиллерсами, опирающимися на коробчатый киль, если он установлен.

.7 Комингс грунтового трюма может быть выполнен по поперечной или продольной системе набора. По верхней кромке комингса должен быть установлен поясок шириной не менее $^1/_{10}$ высоты комингса и толщиной не менее толщины комингса.

При продольной системе набора комингс подкрепляется продольными балками, устанавливаемыми не более чем через 900 мм.

При поперечной системе набора между рамными стойками устанавливаются вертикальные стойки на каждом шпангоуте.

Продольные комингсы грунтового трюма должны быть продлены за концы трюма кницами длиной не менее 1,5 высоты комингса; под кницами должны быть установлены карлингсы, протянутые не менее чем на три шпации от конца кницы.

.8 Барабан плавкрана должен проходить через верхнюю палубу непрерывно. Горизонтальные сварные швы на участке протяженностью $0{,}2h$ вверх и вниз от верхней палубы (где h — расстояние между днищем и верхней палубой в месте установки барабана) не допускаются.

.9 Внутри барабана, в плоскости верхней палубы и платформы, должны устанавливаться диафрагмы.

.10 Для листовых элементов наружной обшивки специфических конструкций в районе грунтового трюма толщиной 20 мм и более должна применяться сталь не ниже категории D. Использование листов толщиной 50 мм и более является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.6.3 Расчетные нагрузки.

3.6.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции основного корпуса определяются согласно разд.1 и 2 при осадках d_1, d_2 и волновом коэффициенте c_w в районах эксплуатации и морского перехода. При этом для случая эксплуатации волновой коэффициент c_w может приниматься не более $2(D+h_к-d_1)$.

3.6.3.2 Экстремальное значение расчетной нагрузки для оконечностей в условиях морского перехода определяется по 2.8.3 при осадке в сечении $0{,}1L$ от носового перпендикуляра. Для транцевой переборки принимаются углы $\alpha_x = 0$ и $\beta_x = 90^\circ$.

3.6.3.3 Расчетные изгибающие моменты и перерезывающие силы у судов технического флота длиной 60 м и более определяются для случаев морского перехода и эксплуатации.

Для случая морского перехода грунтовой трюм принимается заполненным водой по действующую ватерлинию (или пустым, если такой случай возможен), запасы и снабжение приняты полностью, все устройства — в походном положении.

Для случая эксплуатации грунтовой трюм принимается заполненным однородным грунтом по верхний уровень перелива (комингса), запасы отсутствуют, осадка равна d_1, устройства — в походном состоянии.

Волновые изгибающие моменты и перерезывающие силы определяются согласно 1.4.4

3.6.3.4 Раскрывающиеся суда:

.1 У раскрывающегося судна общий изгибающий момент на тихой воде и на волнении создается как вертикальными, так и горизонтальными силами. Изгибающие моменты рассчитываются вначале в

системе координат *vGu,* а затем пересчитываются для главных осей инерции и каждого полукорпуса (рис. 3.6.3.4.1). Расчетным является случай полной загрузки грунтового трюма при наибольшей осадке судна. Рассматривается изгиб грунтового трюма каждого полукорпуса в отдельности. Палубные шарниры и гидроцилиндры предполагаются опорами, расположенными у концов грунтового трюма.

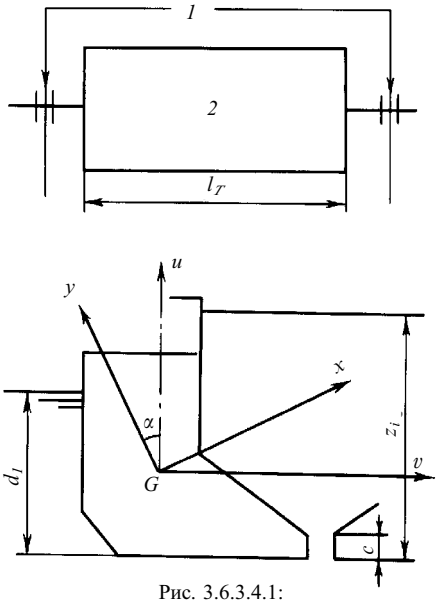


Рис. 3.6.3.4.1:
1 — шарниры; *2* — грунтовой трюм

Кроме того, рассматриваются следующие случаи:

плавание в районе эксплуатации с грунтом в трюме, устройства в походном состоянии;

морской переход с водой в трюме или в балласте (трюм порожний, если это технически возможно); запасы и снабжение приняты полностью, все устройства в походном состоянии.

.2 Вид опорных конструкций и зазор между двумя полукорпусами в носовой и кормовой оконечностях трюма определяют условия расчета горизонтальных моментов.

Если опорные конструкции, установленные на уровне палубы или днища в нос и в корму от грунтового трюма, обеспечивают отсутствие зазора между полукорпусами, а длина опорных конструкций создает достаточную заделку при действии поперек грунтового трюма горизонтальных сил, то расчет горизонтальных сил выполняется при условии, что у каждой оконечности грунтового трюма полукорпус жестко защемлен.

В противном случае считается, что полукорпус свободно оперт.

.3 Вертикальные нагрузки. Вертикальный изгибающий момент в любом сечении M_v, кН·м, действующий на каждый полукорпус, определяется по формуле

$$M_v = 0{,}5(M_{swx}+M_{wx}), \qquad (3.6.3.4.3)$$

где M_{swx} — изгибающий момент на тихой воде, определяемый интегрированием нагрузки судна с соединенными корпусами для случаев загрузки, указанных в 3.6.3.4.1, кН·м;

M_{wx} — волновой изгибающий момент для судна с соединенными корпусами, определенный по 1.4.4, кН·м.

Вертикальные моменты считаются положительными при перегибе и отрицательными — при прогибе.

.4 Горизонтальные нагрузки. Горизонтальный изгибающий момент M_{hi}, кН·м, действующий на каждый полукорпус, в сечениях посередине и у концов грунтового трюма определяется по формуле

$$M_{hi} = M_{sw_{hi}}+M_{w_{hi}}, \qquad (3.6.3.4.4\text{-}1)$$

где $M_{sw_{hi}}$, $M_{w_{hi}}$ — горизонтальные изгибающие моменты в рассматриваемом сечении на тихой воде и волнении соответственно, кН·м.

Горизонтальные моменты считаются положительными, если внешний борт одного полукорпуса подвергается растягивающим напряжениям.

Горизонтальный момент, действующий на полукорпус, зависит от принятой заделки у концов трюма.

Если полукорпус у концов грунтового трюма считается жестко защемленным, горизонтальный момент определяется по следующим формулам:

на тихой воде:

в сечении посередине трюма

$$M_{swh} = 0{,}10pl_{\text{т}}^2; \qquad (3.6.3.4.4\text{-}2)$$

в сечениях у концов грунтового трюма

$$M'_{swh} = -0{,}10pl^2, \qquad (3..6.3.4.4\text{-}3)$$

где $p = 0{,}5g(\rho_{\text{гр}}H_2^2-\rho d_1^2)$ (здесь p — в кН/м);

на волнении:

в сечении посередине трюма

$$M_{wh} = M_{wx}\frac{d_1}{B}(\psi_1+\psi_2\frac{E}{d_1}); \qquad (3.6.3.4.4\text{-}4)$$

в сечениях у концов грунтового трюма

$$M_{wh} = -M_{wx}\frac{d_1}{B}(\psi_3+\psi_4\frac{E}{d_1}); \qquad (3.6.3.4.4\text{-}5)$$

где $\psi_1 = 0{,}61l_{\text{т}}/L$ — 0,103;
$\psi_2 = 0{,}50l_{\text{т}}/L$ — 0,100;
$\psi_3 = 0{,}85l_{\text{т}}/L$ — 0,112;
$\psi_4 = 0{,}37l_{\text{т}}/L$ — 0,050;

$$E = \varkappa(C_b+0{,}7)[1{,}38 - 0{,}128(\frac{300-L}{100})^{3/2}];$$

$\varkappa = 1{,}35L/100$ — 0,215.

В случае, если заделка полукорпуса у концов грунтового трюма отсутствует, горизонтальный момент в сечении посередине трюма определяется по формулам:

на тихой воде

$$M_{sw} = 0{,}15pl^2; \qquad (3.6.3.4.4\text{-}6)$$

на волнении

$$M_{wh} = M_{wx}\frac{d_1}{B}(1+\psi_5\frac{E}{d_1}); \qquad (3.6.3.4.4\text{-}7)$$

где $\psi_5 = 1{,}23(l_т/L-0{,}5)$.

В сечениях у концов грунтового трюма горизонтальные изгибающие моменты на тихой воде и на волнении равны нулю.

Для определения знака M_{wh} и M'_{wh} следует учитывать знак M_{wx}.

Принимается, что на морском переходе M_{swh} и M'_{swh} равны нулю независимо от условий заделки.

3.6.3.5 Изгибающие моменты, действующие на корпус плавучего крана, определяются для случаев работы в районе эксплуатации и морского перехода.

Для случая работы в районе эксплуатации расчетный вертикальный изгибающий момент $M_{экспл}$, кН·м, определяется по формуле

$$M_{экспл} = M_{sw}+M_g+M_w, \qquad (3.6.3.5)$$

где M_{sw} — изгибающий момент на тихой воде согласно 1.4.3, кН·м;

M_g — изгибающий момент от веса груза, подвешенного на гаке плавкрана, кН·м;

В условиях морского перехода M_g принимается равным нулю.

M_w — изгибающий момент на волнении для районов эксплуатации и морского перехода, определяемый по согласованной с Регистром методике для установленных длины и высоты волны.

3.6.3.6 Расчетное давление $p_{гр}$, кПа, на переборки, ограничивающие грунтовой трюм, на конструкции закрытой водонепроницаемой килевой балки определяется по формуле

$$p_{гр} = \rho_{гр}gz_i, \qquad (3.6.3.6)$$

где z_i — отстояние точки приложения нагрузки от верхнего уровня перелива (верхней кромки комингса), м.

3.6.3.7 Расчетная нагрузка p_1, кПа, на полупереборку (диафрагму) или кольцевую раму бортового отсека на уровне полувысоты трюмного флота от давления грунта с учетом внешнего противодавления определяется по формуле

$$p_1 = g(0{,}8\rho_{гр}H_1-1{,}5\rho_{гр}h_к-0{,}1\rho H_1\varepsilon), \qquad (3.6.3.7)$$

где $\varepsilon = 0$ при $D\leqslant 4$ м;

$\varepsilon = 0{,}2D - 0{,}8$ при $d_1/D\leqslant 0{,}75$

$\varepsilon = 0{,}4D - 1{,}6$ при $d_1/D>0{,}75$ } при $D>4$ м.

3.6.3.8 Расчетная нагрузка p_2, кПа, действующая в вертикальной плоскости от давления грунта с учетом противодавления воды на трюмный флор, определяется по формуле

$$p_2 = g[\rho_{гр}H_27(\rho d_1+0{,}5\rho c_w)- _\ \frac{\rho_{гр}(l_{т.ф.}-b_{к.б.})a_{т.ф.}}{bl_{т.ф.}}__\frac{1{,}5\rho_{гр}A_{к.б.}}{l_{т.ф.}}. \qquad (3.6.3.8)$$

3.6.3.9 Расчетная нагрузка p_3, кПа, действующая в горизонтальной плоскости от давления грунта на пояски трюмного флора, определяется по формулам:

для верхнего пояска

$$p'_3 = \frac{1}{6}g\rho_{гр}h_{т.ф.}; \qquad (3.6.3.9)$$

для нижнего пояска

$$p''_3 = \frac{1}{3}g\rho_{гр}h_{т.ф.}; \qquad (3.6.3.9)$$

3.6.3.10 Расчетная нагрузка p_4, кПа, на элементы набора и обшивку комингса грунтового трюма определяется по формуле

$$p_4 = g\rho_{гр}h_k, \qquad (3.6.3.10)$$

но не менее 15 кПа.

3.6.3.11 Расчетная осевая сила N, кН, действующая на уровне полувысоты трюмного флора на диафрагму или поперечную раму бортового отсека, определяется по формуле

$$N = gbH_1[0{,}40\rho_{гр}H_1+0{,}63\rho_{гр}h_к - 0{,}03\rho H_1m], \qquad (3.6.3.11)$$

где $m = 0$ при $D\leqslant 3{,}5$ м;

$m = 1$ при $D>3{,}5$ м, $d_1/D\leqslant 0{,}75$;

$m = (9D - 31{,}5)(d_1/D - 0{,}75)$ при $D>3{,}5$ м, $d_1/D>0{,}75$;

3.6.3.12 Расчетная осевая сила $R_{т.ф.}$, кН, действующая на трюмный флор, определяется по формуле

$$R_{т.ф.} = 0{,}163\frac{b}{\sqrt{gH_1}}[\rho_{гр}H_2^2(3D-H_2) - -\rho(d_1-0{,}5c_w)^2(3D-d_1+0{,}5c_w)]. \qquad (3.6.3.12)$$

3.6.3.13 Расчетная осевая сила, действующая на трюмные бимсы $R_б$, кН, определяется по следующим формулам:

.1 Для бимса, установленного на уровне палубы

$$R_б = R_1 - R_2 - R_3 - R_4, \qquad (3.6.3.13.1)$$

где R_1 — сила давления грунта на бимс, определяемая по формуле

$$R_1 = g\rho_{гр}\frac{0{,}082bH_2^2}{H_1}(2H_2-3h_{т.ф}); $$

R_2 — сила внешнего гидростатического давления на бимс, определяемая по формуле

$$R_2 = g\rho\frac{0{,}082b(d_1 - 0{,}5c_w)^2}{H_1}(2d_1 - c_w - 3h_{т.ф}); $$

R_3 — реакция от опорного изгибающего момента в месте соединения диафрагмы с трюмным флором, определяемая по формуле

$$R_3 = p_2\frac{bl_{т.ф}^2}{12H_1}; $$

R_4 — сила от опорных реакций трюмного флора, определяемая по формуле

$$R_4 = \frac{bl_{т.ф}b_2}{4H_1}\left(p_2 + \frac{g\rho_{гр}0{,}5A_{к.б}}{l_{т.ф}}\right).$$

.2 Для бимса, установленного у верхнего пояска комингса

$$R_б = g\rho_{гр}bh_к^2 . \qquad (3.6.3.13.2)$$

3.6.3.14 Расчетная нагрузка на палубу должна быть не менее 20 кПа.

3.6.3.15 Расчетные нагрузки на конструкции каждого полукорпуса для раскрывающихся судов определяются согласно 3.6.3.1 — 3.6.3.14.

3.6.3.16 На раскрывающихся трюмных земснарядах и шаландах горизонтальная статическая сила $F_г$, кН, в каждом гидропрессе, необходимая для удержания корпуса в закрытом состоянии, определяется по формуле (см. также рис. 3.6.3.16)

$$F_г = \frac{1}{n_1a_3}\left[-F_ha_1 + F_da_2 + \frac{1}{2}(g\Delta b_1 - g\Delta_n b_2 - gQ_{гр}b_3)\right], \qquad (3.6.3.16\text{-}1)$$

где n_1 — число гидропрессов;

F_h — горизонтальная сила давления воды на корпус, определяемая по формуле

$$F_h = 0{,}5\rho g l_т (d_1 - 0{,}5c)^2;$$

F_d — горизонтальная сила давления грунта на корпус, определяемая по формуле

$$F_d = 0{,}5\rho_{гр} g l_т (H_2 - c)^2;$$

c — см. рис. 3.6.3.4.1;

a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3 — плечи сил, м (см. рис. 3.6.3.16).

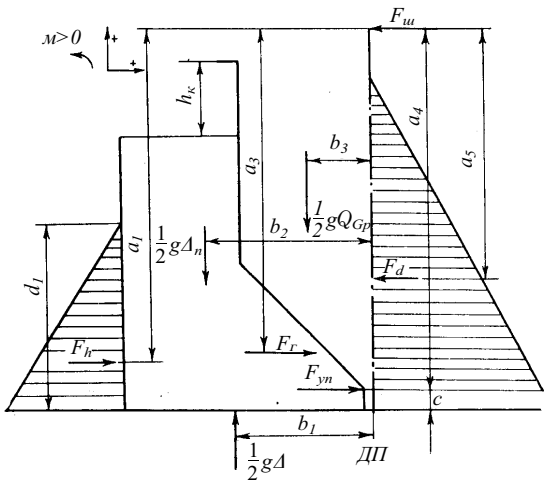


Рис. 3.6.3.16

В качестве расчетной силы $F_р$ принимается максимальное давление, создаваемое гидропрессом, при $F_р > F_г$.

Горизонтальная статическая сила в каждом шарнире $F_ш$, кН, определяется по формуле

$$F_ш = \frac{1}{2}\left[F_h + n_1F_г - F_d - \frac{n_1a_3}{a_4}(F_р - F_г)\right], \qquad (3.6.3.16\text{-}2)$$

где a_4 — плечо силы, м, действующей на упор.

Горизонтальная статическая сила, действующая на каждый упор, определяется по формуле

$$F_{уп} = \frac{n_1a_3}{n_2a_4}(F_ш - F_г), \qquad (3.6.3.16\text{-}3)$$

где n_2 — число упоров.

Вертикальные составляющие статических сил в шарнирах принимаются равными нулю.

3.6.3.17 Динамические силы, действующие на гидроцилиндры и палубные шарниры, определяются расчетом качки судна на волнении, при различных курсовых углах, порожнем и в грузу. На основании этих расчетов определяются максимальные вертикальные и горизонтальные силы, действующие на шарниры, и максимальные горизонтальные силы, действующие на гидропрессы. Расчет должен выполняться по методике, согласованной с Регистром.

3.6.4 Размеры конструктивных элементов.

3.6.4.1 Размеры элементов корпуса должны определяться согласно разд. 1 и 2 с учетом указаний, приведенных в настоящей главе.

3.6.4.2 Требуемый момент сопротивления поперечного сечения корпуса однокорпусного судна длиной 60 м и более определяется в 1.4.6 для палубы, днища и верхней кромки комингса грунтового трюма с учетом установленных районов эксплуатации и морского перехода. Принимается большая из величин, полученная для района эксплуатации или для морского перехода (см. 3.6.3.3 и 3.6.3.4).

Для раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд требуемый момент сопротивления определяется в условиях, когда оба полукорпуса соединены (см. 3.6.3.4).

3.6.4.3 При расчете фактического момента сопротивления поперечного сечения корпуса в районе грунтового трюма в соответствии с 1.4.8 учитываются все непрерывные продольные связи, продольные переборки и комингсы грунтового трюма с продольным набором, 85% общей площади продольных связей килевой балки при условии их надлежащей перевязки с продольным набором за пределами грунтового трюма и наличии поперечных связей, регламентируемых Правилами, внутри трюма.

По одобренной Регистром методике могут засчитываться в фактический момент сопротивления непрерывный палубный настил с продольным набором над грунтовым трюмом и отбойная переборка в трюме.

3.6.4.4 Продольная прочность каждого полукорпуса раскрывающихся трюмных земснарядов и шаланд проверяется на действие изгибающих

моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях при косом изгибе (см. рис. 3.6.3.4.1).

.1 Нормальные напряжения, возникающие в точках поперечного сечения корпуса при косом изгибе, определяются в миделевом сечении и по сечению у концевых переборок грунтового трюма (со стороны трюма), если корпуса в этом месте можно считать жестко защемленными.

Напряжения σ, МПа, определяются по формуле

$$\sigma = \left(M_x \frac{y}{I_x} - M_y \frac{x}{I_y}\right) \cdot 10^{-3}, \qquad (3.6.4.4.1\text{-}1)$$

где $M_x = M_v \cos\alpha - M_h \sin\alpha$;

$M_y = M_v \sin\alpha + M_h \cos\alpha$;

M_v, M_h — см. 3.6.3.4.3 и 3.6.3.4.4;

α — угол поворота главных осей инерции (положительное значение угла α — поворот оси Gu против часовой стрелки), определяется по формуле

$$\operatorname{tg} 2\alpha = 2I_{uv}/(I_u - I_v); \qquad (3.6.4.4.1\text{-}2)$$

$I_{uv} = \sum_i u_i v_i dS_i$ — центробежный момент инерции относительно осей Gu, Gv, м^4, без учета запаса на износ связей;

u_i, v_i — координаты центра тяжести площади i-й связи по осям , Gv, м;

dS_i — площадь i-й связи, м^2;

I_u, I_v — моменты инерции поперечного сечения полукорпуса относительно осей Gu, Gv, м^4, без учета запаса на износ связей;

x, y — координаты рассматриваемой точки сечения относительно главных осей Gx, Gy (см. рис. 3.6.3.4.1), м;

I_x, I_y — моменты инерции поперечного сечения полукорпуса относительно главных осей без учета запаса на износ связей, м^4.

.2 Действующие в поперечном сечении полукорпуса нормальные напряжения (для судостроительной стали нормальной прочности) не должны превышать:

для нижней кромки палубного стрингера 150 МПа;

для верхней кромки горизонтального киля 145 МПа;

в пояске комингса 165 МПа.

.3 Допускаемые касательные напряжения для элементов из судостроительной стали нормальной прочности, участвующих в продольном изгибе, принимаются 115 МПа. При этом приведенные напряжения $\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ в сечениях, где действуют значительные нормальные σ и касательные τ напряжения (у концов грунтового трюма), должны быть не более 170 МПа.

.4 Должна быть обеспечена устойчивость сжатых связей согласно 1.6.5.

3.6.4.5 Днищевой набор:

.1 При поперечной системе набора днища в бортовых отсеках момент сопротивления и размеры флоров определяются согласно 2.3.4.1.1; при этом в качестве B_1 принимается удвоенная ширина бортового отсека по днищу.

.2 При продольной системе набора одинарного дна в бортовых отсеках продольные днищевые балки должны иметь момент сопротивления не менее определенного согласно 2.3.4.2.1. Флоры должны устанавливаться в плоскости поперечных рам, их момент сопротивления и площадь поперечного сечения должны быть не менее определенных согласно 2.3.4.2.3 и 2.3.4.2.4. Момент сопротивления и высота стрингера должны быть не менее требуемых для флора. Высота стенки флора должна быть не менее 0,13 B_1 (см. 3.6.4.5.1).

.3 Размеры элементов днищевого набора в каждом полукорпусе раскрывающихся судов определяются согласно 2.3.4.2; при этом за ширину B_1 принимается ширина одного полукорпуса в данном месте. Вертикальный киль на раскрывающихся судах отсутствует.

.4 Элементы двойного дна в районе грунтового трюма определяются как для сухогрузных судов с двойным бортом согласно 2.4 с учетом 3.6.2.4, вне района грунтового трюма — как для сухогрузных судов с одним бортом по требованиям этих же пунктов.

Расстояние между сплошными флорами не должно превышать максимального расстояния между рамами, указанного в 3.6.2.11.1.

.5 Для плавкранов днищевые поперечные балки должны иметь момент сопротивления согласно 2.3, а дополнительные днищевые продольные балки — такой же момент сопротивления, как основные продольные балки.

.6 При определении момента сопротивления и высоты флоров плавкранов согласно 2.3 за величину B_1 принимается пролет флоров между бортом и продольной переборкой либо между продольными переборками, но не менее 0,4 полной ширины судна.

.7 При продольной системе набора днища размеры флоров и днищевых продольных балок плавкранов вне района двойного дна должны определяться согласно 2.3.4.2.

3.6.4.6 Наружная обшивка:

.1 Размеры листовых элементов определяются согласно 2.2.4.

Толщина днищевых поясьев, с которыми соединены продольные переборки грунтового трюма или прорези, должна быть увеличена на 15% по сравнению с толщиной днищевой обшивки. При отсутствии килевой балки толщина днищевых поясьев, примыкающих к продольной переборке грунтового трюма, должна быть увеличена на 50%.

.2 Толщина бортовой обшивки у концов грунтового трюма должна быть не менее требуемой 1.4.7.

.3 Толщина днищевой и бортовой обшивки на протяжении 0,15L от носового и кормового перпендикуляров на судах с понтонной формой корпуса должна быть не менее толщины обшивки в средней части.

.4 Толщина обшивки продольной переборки прорези должна быть равной толщине бортовой обшивки в данном райне, но не менее 8 мм.

.5 Для раскрывающихся судов толщина наружной обшивки определяется с учетом 3.6.4.4.

Увеличение толщины днищевых поясьев у продольной переборки грунтового трюма не требуется.

.6 Для плавкранов толщина днищевой обшивки на протяжении $0{,}2L$ от носового перпендикуляра по всей ширине корпуса должна быть увеличена на 30% по сравнению с минимальной согласно 2.2.4.8.

В форпике и на участках протяженностью от углов кормового транца в нос на $0{,}1L$ и к диаметральной плоскости на $0{,}1B$ по всей высоте борта должно быть предусмотрено увеличение толщины бортовой обшивки до величины на 30% более минимальной согласно 2.2.4.8 (см. также 3.6.2.5.2).

В других районах по длине корпуса минимальная толщина наружной обшивки должна быть увеличена на 10% по сравнению с предписываемой 2.2.4.8.

.7 Толщина обшивки носового и кормового транцев плавкранов должна быть не менее требуемой согласно 3.6.4.6.3.

3.6.4.7 Бортовой набор:

Размеры элементов бортового набора определяются согласно 2.5 с учетом 3.6.2.5 и 3.6.2.11, а также следующих требований.

.1 Момент сопротивления шпангоутов в бортовых отсеках при поперечной системе набора определяется согласно 2.5.4.1 как для сухогрузных судов.

Допускается при наличии бортового стрингера на уровне привального бруса определять пролеты основных шпангоутов согласно 2.5.1.2 как для шпангоутов наливных судов при условии, что конструкция стрингера удовлетворяет требования 3.6.4.7.2. При отсутствии поперечных рам допускается установка раскосов в плоскости горизонтальных рам продольных переборок.

.2 Размеры бортовых стрингеров определяются согласно 2.5.4.4 как при установке рамных шпангоутов. Высота стенки стрингера должна быть не менее $0{,}08l$ (l — пролет стрингера, измеренный между рамными шпангоутами или между ними и непроницаемыми поперечными переборками) или 2,5 высоты профиля шпангоута в зависимости от того, что больше. Бортовые стрингеры должны устанавливаться в плоскости распорок поперечных рам.

.3 Момент сопротивления продольных бортовых балок определяется согласно 2.5.4.3 при значениях k_σ для сухогрузных судов.

.4 Рамные шпангоуты, являющиеся частью поперечной рамы, должны иметь момент сопротивления и площадь поперечного сечения не менее требуемых в 2.5.4.5 для наливных судов.

Пролет рамного шпангоута измеряется между внутренними кромками флора и внутренней кромкой бимса палубы.

Высота стенки рамного шпангоута должна быть не менее $0{,}1l$ или 2,5 высоты профиля продольных балок (что больше) и может быть принята переменной с уменьшением у верхнего конца и увеличением у нижнего на 10% по сравнению со средним значением.

.5 Момент сопротивления стоек продольной переборки прорези должен быть не менее требуемого для шпангоутов борта.

.6 Момент сопротивления основных и промежуточных шпангоутов плавкранов в форпике должен быть увеличен на 20% по сравнению с требуемым в 2.8.4.2.2.

.7 Момент сопротивления рамного шпангоута плавкрана W, см^3, в районе, указанном в 3.6.2.5.3, должен быть не менее:

$$W = 0{,}95(300 + \frac{120}{\sigma_n} bpl^2)\omega_к, \qquad (3.6.4.7.7)$$

где l — пролет рамного шпангоута, измеренный между палубой и верхней кромкой флора, м;
p — согласно 3.6.3, но не менее $0{,}5\rho gl$, кПа.

.8 Размеры элементов набора носового и кормового транцев плавкранов должны быть не менее требуемых согласно 3.6.4.7.2 — 3.6.4.7.4 и 3.6.4.7.6.

3.6.4.8 Палубы:

.1 Толщина настила расчетной палубы в средней части должна приниматься не менее толщины ширстрека. Минимальная толщина палубного настила дноуглубительных судов определяется согласно 2.6.4.2 как для расчетной палубы. Для плавкранов минимальная толщина верхней палубы должна быть увеличена на 10 % по сравнению с предписываемой 2.6.4.2 как для расчетной палубы.

.2 Сжимающие напряжения в палубе σ_c определяются при действии составляющих изгибающего момента согласно 3.6.3. Должны быть выполнены требования 1.6.5 к устойчивости.

.3 Рамные бимсы в бортовых отсеках, являющиеся частью поперечной рамы, должны иметь высоту, равную $^2/_3$ высоты флора, а толщину и поясок, равные толщине и пояску рамной стойки. При этом высота рамного бимса должна быть не менее 2,5 высот продольной подпалубной балки.

.4 Для плавучих кранов момент сопротивления карлингсов определяется согласно 1.6.4.1 при k_σ = 0,6 и m = 12.

.5 Толщина палубного настила под фундаментами специальных устройств, установленных на палубе (кран-балок сосунов, перегрузочных устройств, грейферных кранов и т.п.), и в местах прохода через палубу специальных металлоконструкций (черпаковых и рамоподъемных башен) должна быть увеличена на 25%.

3.6.4.9 Размеры элементов набора бортов и палуб, толщина настила палуб, набора и обшивки переборок и комингсов раскрывающихся судов определяются с учетом 3.6.4.4.

Если рамные стойки и шпангоуты соединены раскосами или распорками, размеры стоек, шпангоутов и раскосов должны быть определены расчетом и представлены на рассмотрение Регистру.

3.6.4.10 На судах с понтонной формой корпуса размеры бортовых стрингеров в носовой оконечности назначаются согласно 2.8.4.5, высота и толщина стенки рамных стоек и шпангоутов принимаются равными ширине и толщине стрингера.

3.6.4.11 Специальные конструкции судов дноуглубительного флота:

.1 Момент сопротивления W, см^3, диафрагмы бортового отсека, за вычетом вырезов или суммарный момент сопротивления рамных стойки и шпангоута поперечной рамы в сечении на уровне полувысоты трюмного флора должен быть не менее определяемого по формуле

$$W = \frac{10^3 b H_1^2}{m k_\sigma \sigma_n} p_1 \omega_к, \qquad (3.6.4.11.1)$$

где H_1 — см. рис. 3.6.1.6;
m = 12;
k_σ = 0,6;
p_1 — см. 3.6.3.7.

.2 Площадь поперечного сечения f, см^2, диафрагмы или суммарная площадь поперечного сечения стенок рамных стойки и шпангоута поперечной рамы на уровне полувысоты трюмного флора должна быть не менее:

$$f = \frac{10N}{k_\tau \tau_n} + 0{,}1\Delta f_i, \qquad (3.6.4.11.2)$$

где N — согласно 3.6.3.11;
k_τ = 0,65;
$\Delta f_i = \Delta s b_i$;
b_i — характерный размер связи (полуширина палубы, высота стенки продольного элемента набора и т.п.), см.

Отдельные элементы поперечной рамы (флор, рамные стойка, шпангоут и бимс) должны иметь размеры не менее требуемых в соответствующих пунктах настоящей главы для этих связей.

.3 Момент сопротивления W, см^3, площадь сечения стенки трюмного флора $f_{ст}$, см^2, за вычетом вырезов, площадь поперечного сечения флора с поясками f_0, см^2, должны быть не менее определяемых по формулам:

$$W = \frac{10^3 b l_{т.ф}^2}{m k_\sigma \sigma_n} p_2 \omega_к; \qquad (3.6.4.11.3\text{-}1)$$

$$f_{ст} = 5\frac{b l_{т.ф}}{k_\tau \tau_n}\left(p_2 + \frac{0{,}5\rho_{гр} g}{l_{т.ф}} A_{к.б}\right) + 0{,}1\Delta f_i; \qquad (3.6.4.11.3\text{-}2)$$

$$f_0 = \frac{10 R_{т.ф}}{k_{\sigma_p} s_n} + 0{,}1\Delta f_i, \qquad (3.6.4.11.3\text{-}3)$$

где m = 12;
k_σ = 0,45;
k_{σ_p} = 0,2;
k_τ = 0,45;
p_2 — см. 3.6.3.8;
$R_{т.ф}$ — см. 3.6.3.12;
Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

.4 Момент сопротивления поясков трюмного флора в горизонтальной плоскости W, см^3, и площадь их сечения $f_п$, см^2, должны быть не менее:

для верхнего пояска

$$W = \frac{10^3 h_{т.ф} l_1^2}{m k_\sigma \sigma_n}\left[3 - \frac{(l_1 - l_2)^2}{l_1^2}\right] p_3' \omega_к; \qquad (3.6.4.11.4\text{-}1)$$

$$f_п = \frac{2{,}5 h_{т.ф}(l_1 + l_2)}{k_\tau \tau_n} p_3' + 0{,}1\Delta f_i; \qquad (3.6.4.11.4\text{-}2)$$

для нижнего пояска

$$W = \frac{10^3 h_{т.ф} l_2^2}{m_1 k_\sigma \sigma_n} 2 p_3'' \omega_к; \qquad (3.6.4.11.4\text{-}3)$$

$$f_п = 5\frac{h_{т.ф} l_2}{k_\tau \tau_n} p_3'' + 0{,}1\Delta f_i; \qquad (3.6.4.11.4\text{-}4)$$

где l_1, l_2 — см. рис. 3.6.1.8;
m = 24;
m_1 = 12;
k_σ = 0,6;
k_τ = 0,45;
p_3', p_3'' — см. 3.6.3.9;
Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

.5 Момент сопротивления поперечного сечения рамных стоек, горизонтальных рам и балок основного набора продольных переборок грунтового трюма должен определяться как для бортового набора согласно 3.6.4.7 с заменой p согласно 2.5.3 на $p_{гр}$ по 3.6.3.6. При этом для стоек продольной переборки m = 11 и k_σ = 0,75.

Высота стенки рамной стойки должны быть не менее $0{,}12l$ и может быть принята переменной с уменьшением у верхнего конца и увеличением у нижнего на 10% по сравнению со средним значением.

Две верхние продольные балки должны приниматься такими же, как и третья от палубы балка.

Кроме того, три верхние и три нижние продольные балки должны быть проверены согласно 1.6.5.4.

Высота горизонтальной рамы должна быть равна высоте рамной стойки.

.6 Толщина листов обшивки продольных и поперечных переборок грунтового трюма определяется согласно 1.6.4.4 при $p = p_{гр}$ (где $p_{гр}$ — по 3.6.3.6), k_σ = 0,7, m = 15,8.

Толщина верхнего пояса продольной переборки грунтового трюма на 0,1D ниже палубы должна быть не менее толщины ширстрека. Толщина нижнего пояса продольной переборки на 0,1D от основной линии должна быть не менее толщины днищевой обшивки.

.7 Минимальная толщина обшивки переборок грунтового трюма равна: 8 мм — для судов длиной менее 60 м и 10 мм — для судов длиной 80 м и более. Для промежуточных значений L минимальная толщина определяется линейной интерполяцией.

.8 Момент сопротивления W, см^3, вертикальных стоек (основных и рамных) комингса грунтового трюма должен быть не менее определяемого по формуле[1]

$$W = \frac{10^3 a h_к^2 p_4}{m k_\sigma \sigma_n} \omega_к, \qquad (3.6.4.11.8\text{-}1)$$

где p_4 — см. 3.6.3.10;
m = 15 — для рамных стоек при установке бимсов в плоскости поперечных рам у верха комингса;
m = 6 — для рамных стоек при отсутствии бимсов у верха комингса;
m = 15,6 — для основных стоек при поперечной системе набора;
k_σ = 0,6.

Момент сопротивления W, см^3, продольных балок и пояска комингса должен быть не менее:

$$W = \frac{10^3 a b^2 p_4 z_i}{m k_\sigma \sigma_n h} \omega_к, \qquad (3.6.4.11.8\text{-}2)$$

где z_i — отстояние от верха комингса до балки, но не менее полувысоты комингса, м;
m = 12;
k_σ = 0,2.

Площадь сечения $f_{ст}$, см^2, стенки рамной стойки комингса у палубы должна быть не менее:

$$f_{ст} = 4 \frac{a h_k p_4}{k_\tau \tau_n} + 0{,}1 \Delta f_i; \qquad (3.6.4.11.8\text{-}3)$$

где k_τ = 0,45;
Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

Толщина обшивки продольного (поперечного) комингса определяется как для продольной (поперечной) переборки грунтового трюма при $p_{гр}$ согласно 3.6.3.6, измеренном на уровне палубы, но должна приниматься не менее толщины верхнего пояса продольной переборки.

Высота стенки рамной стойки у палубы должна быть не менее 0,12 $h_к$, а толщина — не менее толщины комингса.

Принятая толщина обшивки комингса и момент инерции продольных балок и пояска комингса должны соответствовать требованиям устойчивости согласно 1.6.5.

[1] Для рамных стоек a заменяется на b.

.9 Площадь поперечного сечения трюмных бимсов, установленных в трюме на уровне палубы и/или комингса $f_б$, см^2, должна быть не менее:

$$f_б = 0{,}085 R_б + 0{,}1 \Delta f_i, \qquad (3.6.4.11.9\text{-}1)$$

где Δf_i — см. 3.6.4.11.2.

Если к бимсам приложена нагрузка от устройства днищевых закрытий, прочность их должна быть проверена по приведенным напряжениям согласно формуле

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma_{max}^2 + 3\tau_{ср}^2} \leqslant 0{,}75\sigma_n, \qquad (3.6.4.11.9\text{-}2)$$

где $\sigma_{max} = 10R_б/f_б + (M_{изг}/W)10^3$;
$\tau_{ср} = 10N_{пер}/f_{ст}$;
$M_{изг}$, $N_{пер}$ — максимальный изгибающий момент, кН·м, и перерезывающая сила, кН, от поперечной нагрузки;
W — фактический момент сопротивления бимса, см^3;
$f_б$, $f_{ст}$ — площадь полного сечения бимса и сечения его стенок соответственно, см^2.

.10 При отсутствии бимсов на уровне палубы в плоскости поперечных рам часть конструкции комингса с верхним участком бортового отсека, расположенного на 0,1D ниже палубной линии (рис. 3.6.4.11.10) должна иметь момент сопротивления в горизонтальной плоскости W, см^3, не менее:

$$W = \frac{550 R_б (l_т - b)^2}{b \sigma_n} \omega_к, \qquad (3.6.4.11.10\text{-}1)$$

Толщина палубного настила s, мм, должна быть не менее:

$$s = \frac{1{,}11 R_б (l - b)}{b B_3 \tau_n} + \Delta s, \qquad (3.6.4.11.10\text{-}2)$$

где B_3 — см. рис. 3.6.4.11.10.

.11 Размеры элементов конструкций корпуса в местах установки шарниров и гидропрессов раскрывающихся судов должны определяться прямым расчетом на действие статических и динамических сил в соответствии с 3.6.3.16.

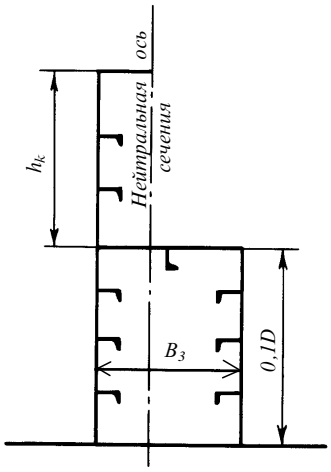


Рис. 3.6.4.11.10

Расчеты подлежат рассмотрению Регистра.

.12 Гидравлические прессы располагаются в специальных отсеках у концов трюма. Расчет прочности фундаментов и креплений гидравлических прессов производится на действие сил, определяемых согласно 3.6.4.11.11 и подлежит рассмотрению Регистром.

3.6.4.12 Специфические конструкции плавучих кранов:

.1 Диаметр барабана D_0, м, под неподвижной опорной колонной верхнего строения в сечении у верхней палубы должен быть не менее:

$$D_0 = 0{,}37M/P, \qquad (3.6.4.12.1)$$

где M — суммарный изгибающий момент от груза и веса подвижной части верхнего строения, приложенный к опорной колонне, кН·м;

P — суммарное вертикальное усилие от груза и веса подвижной части верхнего строения, приложенное к опорной колонне, кН.

.2 Толщина обшивки барабана в сечении у верхней палубы должна определяться расчетом при воздействии суммарного изгибающего момента согласно 3.6.4.12.1 и горизонтальной составляющей от нагрузки в случае использования расчетной грузоподъемности крана при высоте подъема от уровня воды на максимальном вылете.

Допускаемые напряжения для стали нормальной прочности не должны превышать величин: $\sigma = 140$ МПа и $\tau = 80$ МПа.

Устойчивость обшивки барабана по всей его высоте должна быть обеспечена до величины $\sigma_{cr} = 2{,}5R_{eH}$. Расчеты представляются на рассмотрение Регистру.

.3 Момент инерции поперечного сечения I_{min}, см^4, вертикальной стойки барабана (если стойки устанавливаются) должен быть не менее:

$$I_{min} = (1{,}03l - 1{,}80y)s^3, \qquad (3.6.4.12.3)$$

где l — пролет стойки, измеренный между днищем и платформой или платформой и палубой в зависимости от того, что больше, м. При отсутствии платформы измеряется расстояние между днищем и палубой;

y — расстояние между стойками, измеренное по хорде, м;

s — толщина обшивки барабана в сечении посередине пролета стойки, мм.

.4 Толщина листов переборок крестовины и опорного контура должна быть не менее определенной согласно 2.7.4.1, при $k_\sigma = 0{,}70$; $\Delta s \geqslant 4$ мм для переборок крестовин и $\Delta s \geqslant 2$ мм для переборок опорного контура.

Для кранов грузоподъемностью более 100 т напряженное состояние элементов набора и обшивки переборок крестовины и опорного контура при нагрузках, передаваемых от опорной колонны в случае использования расчетной грузоподъемности крана на максимальном вылете проверяется по методике, согласованной с Регистром.

.5 Толщина листов настила верхней палубы и днища s', мм, у барабана должна быть не менее:

$$s' = \alpha s, \qquad (3.6.4.12.5)$$

где s — см. 3.6.4.12.2;

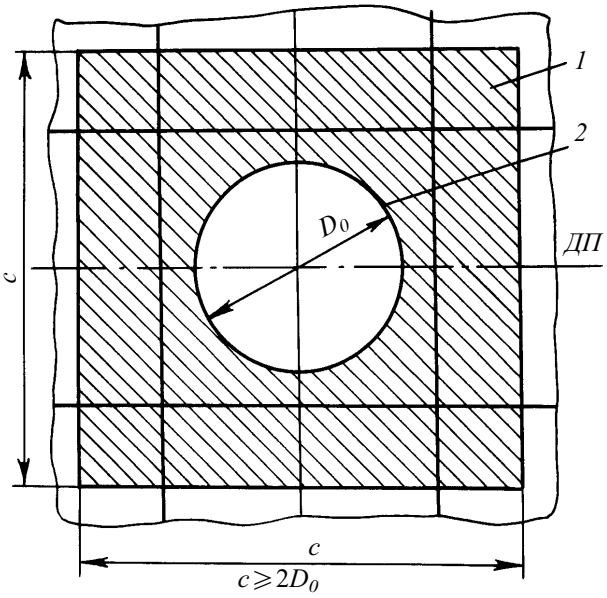


Рис. 3.6.4.12.5:
1 — утолщенный лист; *2* — барабан

$\alpha = 0{,}6$ и $0{,}4$ — для листов настила верхней палубы и днища соответственно.

Размеры утолщенного листа принимаются применительно к рис. 3.6.4.12.5.

3.6.5 Специальные требования.

3.6.5.1 Если в процессе нормальной эксплуатации судов технического флота предусматривается посадка на грунт, днище такого судна должно иметь специальные подкрепления.

.1 Толщина днищевой обшивки плоской части днища должна быть увеличена на 20 % по сравнению с требуемой.

.2 Днищевая обшивка при отсутствии второго дна и при поперечной системе набора между днищевыми стрингерами должна быть подкреплена продольными ребрами жесткости.

В плоскости продольных ребер по флорам устанавливаются вертикальные ребра жесткости. Продольные ребра жесткости проходят через вырезы во флорах и привариваются к ним.

.3 Днищевая обшивка при отсутствии второго дна и при продольной системе набора должна быть подкреплена между флорами дополнительными флорами высотой не менее 2,5 высот днищевой продольной балки и толщиной, равной толщине основных флоров. Основные флоры должны быть

подкреплены вертикальными ребрами жесткости, установленными в плоскостях днищевых продольных балок. Расстояние между днищевыми стрингерами не должно быть более 2,2 м. Продольные балки по скуле должны иметь размеры не менее требуемых для днища.

.4 В двойном дне при поперечной системе набора сплошные флоры должны устанавливаться на каждом шпангоуте, днищевые стрингеры должны устанавливаться друг от друга, от борта или продольных переборок на расстоянии не более 2,5 м. Между днищевыми стрингерами днищевая обшивка должна быть подкреплена продольными ребрами жесткости. В плоскости этих продольных ребер по флорам устанавливаются вертикальные ребра жесткости. Продольные ребра жесткости проходят через вырезы во флорах и привариваются к ним.

В двойном дне при продольной системе набора флоры должны устанавливаться на каждом втором шпангоуте, а стрингеры — через 2,5 м.

.5 В местах расположения ниши для вертикальных направляющих бортового сосуна должны быть предусмотрены следующие подкрепления корпуса:

бортовой набор должен быть подкреплен не менее чем тремя рамными шпангоутами размерами, требуемыми для машинного отделения, и не менее чем тремя интеркостельными стрингерами, продленными на три шпации от крайних рамных шпангоутов, которые устанавливаются не ближе 50 мм от края ниши;

бортовая обшивка в районе ниши должна быть выполнена из согнутого вварного листа, вертикальный стыковой шов вварного листа должен располагаться не ближе 100 мм от края ниши;

палубный стрингер в районе ниши должен быть утолщен на 60% на длине одной шпации в нос и корму от рамных шпангоутов.

3.6.5.2 На плавкраны, в спецификации которых указанные районы эксплуатации являются глубоководными и посадка на грунт при любых возможных кренах и дифферентах плавкрана исключается, требования 3.6.5.1 не распространяются.

3.6.5.3 Толщина основных конструктивных элементов, которые особенно подвержены абразивному износу от воздействия смеси грунта и воды (в частности, при применении специальных методов загрузки и выгрузки), должна быть увеличена. По согласованию с Регистром эти элементы могут быть изготовлены из специальных износоустойчивых материалов.

3.6.5.4 Грунтовые насосы должны располагаться в отдельных отсеках, ограниченных водонепроницаемыми переборками.

3.6.5.5 На участках палубы, где может располагаться тяжелое дноуглубительное (грузоподъемное) оборудование, а также при транспортировке на палубе плавкранов и земснарядов негабаритных тяжелых грузов, размеры элементов палубного набора определяются расчетом при следующих условиях:

бимсы считаются жестко заделанными на опоре;

учитывается вид нагрузки (сосредоточенная, частично распределенная и т.п.);

приведенные напряжения для элементов из обычной стали σ_{eq}, МПа, должны удовлетворять условие

$$\sigma_{eq} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} \leqslant 170,$$

где σ, τ — нормальные и касательные расчетные напряжения в рассматриваемом сечении.

Результаты расчетов являются предметом специального рассмотрения Регистром.

3.7 РЫБОЛОВНЫЕ СУДА И СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИВЫХ РЕСУРСОВ МОРЯ

3.7.1 Общие положения и обозначения.

3.7.1.1 Требования настоящей главы распространяются на рыболовные суда, имеющие средства кормового или бортового траления, и суда специального назначения, предназначенные для переработки, хранения и/или транспортировки продуктов промысла.

3.7.1.2 Требования к конструкциям корпуса, не упомянутым в настоящей главе, приведены в разд. 1 и 2. Во всех случаях требования к конструкциям корпуса не должны быть ниже указанных в разделах 1 и 2.

3.7.1.3 Обозначения:

b_c — ширина слипа, м;

G_1 — наибольшая спецификационная масса улова, которую может поднять специальное колесное или иное транспортное устройство, т;

G_2 — масса подвижной части специального колесного или иного транспортного устройства для подъема улова, т;

G — масса технологического оборудования, т;

S_n — площадь палубы, на которой расположено технологическое оборудование, м^2;

a — расстояние между рассматриваемыми балками основного или рамного набора, м;

l — длина пролета рассматриваемой балки, (см.1.6.3.1);

b — высота распределения расчетной нагрузки вдоль балки набора;

Δs — добавка к толщине листа на коррозию и износ, мм (см. 1.1.5.1);

$\omega_к$ — коэффициент, учитывающий поправку на износ к моменту сопротивления балки (см. 1.1.5.3).

3.7.1.4 Требования к судам, швартующимся в море, предусматривают применение амортизационной защиты корпуса, обеспечиваемой пневматическими кранцами, а также иными амортизационными средствами, эквивалентными по энергоемкости и удельным контактным усилиям. Эти требования предусматривают швартовку судов при волнении не более 6 баллов.

Для швартовок судов на волнении менее 4 баллов с применением указанной амортизационной защиты усиления бортов и надстроек не требуются.

3.7.1.5 Расположение районов усилений для рыболовных судов и судов специального назначения, швартующихся в море.

.1 По высоте корпуса судна:

район А от линии, расположенной ниже балластной ватерлинии на величину h до линии выше летней грузовой ватерлинии на величину h. Величина h определяется по табл. 3.7.1.5-1;

Таблица 3.7.1.5.1

Интенсивность волнения, баллы	h, м
4	0,8
5	1,2
6	2,0

район В от верхней границы района А до верхней палубы;

район С от верхней палубы до палубы надстройки 1 яруса, включая бак и ют.

.2 По длине судна район А располагается между сечениями, в которых ширина судна на уровне летней грузовой ватерлинии равна (В — 3 м).

Протяженность района А судов специального назначения должна быть не менее 0,36L в нос и в корму от миделя.

.3 Для судов специального назначения по длине судна дополнительно выделяется один или несколько причальных участков, размеры которых определяются сечениями в нос и в корму на 0,05L от соответственно носовой и кормовой кромок группы плавучих кранцев, обеспечивающих стоянку одного отшвартованного судна для всех заданных вариантов швартовки. Границы причальных участков должны быть определены при крайних положениях кранцев для всех заданных вариантов швартовки.

3.7.1.6 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях.

.1 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях, должны иметь категорию ледовых усилений не ниже **ЛУ3** в соответствии с требованиями 3.10.

.2 Рыболовные суда, предназначенные для систематического промысла в ледовых условиях, имеющие категорию ледовых усилений **ЛУ3**, должны соответствовать требованиям 3.10, а также дополнительным требованиям, изложенным в 3.7.1.6.4, 3.7.2.6, 3.7.3.4 и 3.7.4.5.

.3 К ледовым усилениям рыболовных судов категории **ЛУ4** и выше дополнительных требований не предъявляется.

.4 Если у рыболовного судна ледовой категории **ЛУ3** длина носового заострения грузовой ватерлинии превышает 0,25L, допускается выделение промежуточного района ледовых усилений, границы которого определяются как для судна категории **ЛУ4**.

3.7.2 Конструкция.

3.7.2.1 Конструкция слипа.

.1 Кормовая оконечность судов, имеющих кормовой слип и/или устройства для кормового траления, должна быть усилена дополнительными продольными и поперечными связями (рамными балками, распорками, переборками и полупереборками).

При устройстве слипа рекомендуется избегать плоской формы днищевой части кормового подзора.

Соединения стенок слипа с обшивкой транца и палубы слипа с днищевой обшивкой должны иметь радиус скругления не менее 200 мм. Допускается выполнять указанное соединение прутком диаметром не менее 70 мм.

.2 Боковые стенки слипа должны быть протянуты вниз, как правило, до наружной обшивки, а в нос — до ахтерпиковой переборки с плавным переходом в продольные рамные связи палуб.

.3 Если предусматривается подъем улова волоком, для палубы слипа рекомендуется применение продольной системы набора с установкой рамных бимсов на расстоянии, не превышающем 4 шпаций. Расстояние между продольными балками настила слипа должно быть не более 600 мм.

На судах, где предусмотрен подъем улова на специальном транспортном устройстве, для палубы слипа должна быть предусмотрена поперечная система набора.

3.7.2.2 Конструкции судов, имеющих устройства для бортового траления.

.1 На судах длиной более 30 м рекомендуется устройство бака.

.2 В районе установки каждой траловой дуги, определяемом как расстояние между сечениями, расположенными на три шпации в нос и в корму от концов дуги, должны быть предусмотрены следующие усиления:

установка промежуточных шпангоутов от верхней палубы до уровня не менее чем на 0,5 м ниже уровня балластной ватерлинии с моментом сопротивления сечения не менее 75% требуемого в 2.5.4.2 для шпангоутов в данном междупалубном помещении;

верхние и нижние концы промежуточных шпангоутов должны крепиться к палубам, платформам или продольным интеркостельным связям, устанавливаемым между основными шпангоутами;

продольные интеркостельные связи должны иметь тот же профиль, что и промежуточные шпангоуты и располагаться на одной линии; верхняя продольная интеркостельная связь должна отстоять от верхней палубы не далее чем на 350 мм;

стойки фальшборта должны устанавливаться на каждом шпангоуте.

3.7.2.3 Конструкции в производственных помещениях.

.1 Если в производственном помещении, расположенном выше палубы переборок, число переборок меньше, чем требуется в 2.7.1.3, а расстояние между переборками, ограничивающими это помещение, превышает 30 м, то на палубе переборок в местах установки переборок под палубой с каждого борта должны быть предусмотрены полупереборки шириной не менее 0,5 высоты междупалубного пространства и толщиной не менее толщины верхнего листа соответствующих водо-непроницаемых переборок под палубой, на которой расположено рассматриваемое производственное помещение.

Полупереборки должны быть подкреплены горизонтальными ребрами жесткости согласно 1.7.3.2. Допускается подкрепление полупереборок вертикальными стойками с установкой между бортом и ближайшей стойкой горизонтальных ребер согласно 3.7.2.5.4.

Полупереборки должны соединяться рамными бимсами, поддерживаемыми необходимым числом пиллерсов. Могут быть приняты другие конструктивные решения, признанные Регистром эквивалентными.

.2 При расположении над производственными помещениями многоярусных рубок должны быть выполнены требования 2.12.5.2 по установке в этих помещениях жестких связей (переборок, полупереборок).

3.7.2.4 Стойки фальшборта на рыболовных судах должны устанавливаться не более чем через две шпации.

3.7.2.5 Конструкция усилений судов, швартующихся в море.

.1 В районах усилений судов, швартующихся в море, должна быть применена поперечная система набора бортов. На однопалубных судах в указанных районах система набора палубы и днища также должна быть поперечной. На многопалубных судах следует предусматривать поперечную систему набора для палубы, находящейся на уровне расположения амортизационной защиты. Применение продольной системы набора бортов допускается только в верхнем междупалубном помещении. При этом расстояние между рамными шпангоутами не должно превышать трех шпаций или 2,4 м, в зависимости от того, что меньше.

.2 В районе А по всей его длине для рыболовных судов и в пределах причальных участков для судов специального назначения рекомендуется устанавливать промежуточные шпангоуты.

.3 Во всех случаях рекомендуется применять симметричные профили и обеспечивать минимально возможную высоту профиля при требуемом моменте сопротивления.

.4 Поперечные переборки на участке между бортом и ближайшей к нему стойкой переборки должны иметь горизонтальные ребра высотой не менее 75 % высоты стойки. Расстояние между ребрами при длине судна $L \leqslant 80$ м должно быть не более 600 мм, а при $L \geqslant 150$ м — не более 800 мм. Для судов промежуточной длины указанное расстояние определяется линейной интерполяцией. Концы ребер должны быть приварены к стойке, а у борта срезаны «на ус».

.5 Фальшборт должен иметь наклон к диаметральной плоскости не менее $^1/_{10}$ или отстоять от борта не менее чем на $^1/_{10}$ своей высоты.

.6 Расположение скуловых килей на обшивке должно по возможности быть таким, чтобы касательная к обводу шпангоута, проходящая через крайнюю свободную кромку скулового киля, составляла с вертикалью угол не менее 15° для судов длиной $L \leqslant 80$ м. Для судов длиной $L \geqslant 150$ м этот угол может быть 0°. Для судов промежуточной длины величина указанного угла определяется линейной интерполяцией.

.7 Крепление нижних концов трюмных шпангоутов должно соответствовать 2.5.5.1.

Крепление нижних концов шпангоутов в междупалубных помещениях должно соответствовать 2.5.5.3. При этом торцы шпангоутов должны быть приварены к настилу палубы.

Верхние концы шпангоутов должны быть доведены до настила палуб и приварены к ним, а бимсы — до внутренней кромки шпангоутов с минимальным зазором. Бимсовые кницы должны иметь поясок или фланец.

Концы промежуточных шпангоутов должны быть закреплены на продольных интеркостельных связях, палубах или платформах.

.8 Крепление бортовых продольных балок к поперечным переборкам должно осуществляться кницами. Высота и ширина книц определяются согласно 1.7.2.2.

.9 Стойки фальшборта, приваренного к ширстреку, должны иметь конструкцию, предотвращающую повреждение настила палубы под ними при навале.

3.7.2.6 Конструкция ледовых усилений рыболовных судов категории **ЛУ3**, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, должна помимо требований 3.10 отвечать следующим требованиям.

.1 При монотонной поперечной системе набора следует устанавливать, по крайней мере, один разносящий стрингер в каждом перекрытии,

расположенном в районах ледовых усилений AI, A_1I, BI, CI.

.2 Бульбообразная форма обводов носовой оконечности не рекомендуется.

.3 В форпике расстояние между стрингерами и их размеры, а также размеры форштевня должны соответствовать требованиям 3.10 для судов категории **ЛУ4**.

.4 В кормовой оконечности должен быть предусмотрен выступ (ледовый зуб), расположенный в корму от руля для его защиты на заднем ходу.

3.7.3 Расчетные нагрузки.

3.7.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции слипа.

.1 Расчетное давление p, кПа, на стенки и палубу слипа на судах, где предусмотрен подъем улова волоком, определяется по формуле

$$p = 6{,}5b_c. \qquad (3.7.3.1\text{-}1)$$

При ширине слипа, изменяющейся по его длине, в качестве расчетной следует принимать минимальную ширину.

.2 Расчетная нагрузка, p, кН, для набора палубы слипа на судах, где предусмотрен подъем улова на специальном транспортном устройстве, определяется по формуле

$$p = 27\,\frac{G_1+G_2}{n_к}\ ; \qquad (3.7.3.1\text{-}2)$$

где $n_к$ — число колесных осей устройства.

3.7.3.2 Расчетное давление p, кПа, для палуб, на которых установлено технологическое оборудование, определяется по формуле

$$p = 15\,\frac{G}{S_п}\ . \qquad (3.7.3.2)$$

3.7.3.3 Расчетное давление, p, кПа, на борта и бортовые стенки надстроек судов, швартующихся в море, определяется по следующим формулам:

в районе А

$$p = \alpha_1\alpha_2(190+51\sqrt{\Delta z\cdot 10^{-3}-0{,}464}); \qquad (3.7.3.3\text{-}1)$$

в районах В и С

$$p = \alpha_1\alpha_2(129+59\sqrt{\Delta z\cdot 10^{-3}-0{,}464}), \qquad (3.7.3.3\text{-}2)$$

где α_1 — принимается по табл. 3.7.3.3-1 в зависимости от водоизмещения судна и волнения, на котором предусматривается швартовка судна;

α_2 — принимается по табл. 3.7.3.3-2 в зависимости от назначения судна и района усилений;

Таблица 3.7.3.3-1

Коэффициент α_1

Водоизмещение судна, т	Интенсивность волнения, баллы		
	4	5	6
⩽2000	1,00	1,15	1,60
>2000	0,82	1,00	1,16

Таблица 3.7.3.3-2

Коэффициент α_2

Район ледовых усилений	Рыболовное судно	Судно специального назначения
Район А	1,00	0,8
Район А в пределах причального участка	—	1,1
Район В	$\frac{1}{0{,}22z+0{,}6}$	$\frac{1+0{,}05n^{1/3}}{0{,}22z+0{,}6}$
Район С	$\frac{1}{0{,}12z+1{,}28}$	$\frac{1+0{,}05n^{1/3}}{0{,}12z+1{,}28}$

n — число швартовок за рейс с судном, водоизмещение которого принято расчетным в формулах (3.7.3.3-1) и (3.7.3.3-2).

Примечание. Для районов **В** и **С** судов специального назначения α_2 принимается не менее 1,1 и не более 1,4.

Δ — расчетное водоизмещение судна, т. Для рыболовного судна Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию. Для судна специального назначения Δ — водоизмещение наибольшего из швартующихся к нему судов. В любом случае Δ не должно приниматься более 7500 т и менее 464 т;

z — отстояние середины пролета рассчитываемой связи от летней грузовой ватерлинии, м.

Если для судна специального назначения высота надводного борта h_c больше высоты надводного борта $h_р$ судна, водоизмещение которого принято расчетным в формулах (3.7.3.3-1) и (3.7.3.3-2), то величина z должна быть уменьшена на разность $(h_c - h_р)$.

Во всех случаях $z \geqslant 1{,}0$. z = 1,0 для района А.

3.7.3.4 Параметры ледовой нагрузки для рыболовных судов категории **ЛУ3**, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, определяются в соответствии со следующими указаниями.

.1 Параметры нагрузки в носовом районе ледовых усилений (А) определяются в соответствии с требованиями 3.10 для ледовой категории **ЛУ3**. В случае применения бульбообразной формы обводов носовой оконечности угол наклона шпангоута β определяется, как указано в 3.10.3.2.1, для судов категории **ЛУ4**.

.2 Параметры ледовой нагрузки в промежуточном районе ледовых усилений (**A_1**) принимаются равными:

$$\begin{aligned} p_{A_1I} &= 0{,}75p_{AI} \\ p_{A_1II} &= 0{,}75p_{AII} \\ b_{A_1} &= b_A \\ l^H_{A_1} &= l^H_A \end{aligned} \qquad (3.7.3.4\text{-}1)$$

где p_{A_1}; p_{A_1II}; b_A; l^H_A — параметры ледовой нагрузки в носовом районе (А), определяемые согласно требованиям 3.10 с учетом 3.7.3.4.1.

.3 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, в среднем районе ледовых усилений (В) определяется по формуле

$$p_{BI} = p^{\circ}_{BI}k_B\,,$$

где p°_{BI} — интенсивность ледовой нагрузки в среднем районе согласно 3.10.3.2.3

$k_B = 2k_1$, но не менее 1;

$$k_1 = \frac{r^2}{\sqrt{\Delta/1000}}(l_k/L - 0{,}18);$$

$$r = \frac{17{,}4P_b^{1/2}\, a^{1/2} - B_2}{57{,}3P_Б^{1/3}};$$

Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т;
P_b — мощность на гребных валах, определяемая с учетом отбора мощности на режиме траления, кВт;
l_k — расстояние от носового перпендикуляра до сечения в кормовой части корпуса, где начинается уменьшение ширины летней ГВЛ, м.

Высота и длина распределения ледовой нагрузки на средний район ($b_В$ и $l_В^Н$) определяются согласно 3.10.3.3.3 и 3.10.3.4.3.

.4 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, в кормовом районе ледовых усилений (С) определяется по формуле

$$p_{CI} = p^{\circ}_{CI} k_c$$

где p°_{CI} — интенсивность ледовой нагрузки в кормовом районе согласно 3.10.3.2.4.
$k_c = 2{,}5k_1$, но не менее 1;
k_1 — см. 3.7.3.4.3.

Высота и длина распределения ледовой нагрузки на кормовой район ($b_С$ и $l_В^Н$) определяются согласно 3.10.3.3.4 и 3.10.3.4.4.

3.7.4 Размеры конструктивных элементов.

3.7.4.1 Требования к размерам связей слипа.

.1 Момент сопротивления продольных балок, бимсов, рамных бимсов палубы слипа определяется согласно 1.6.4.1. При этом:

p — согласно (3.7.3.1-1) или (3.7.3.1-2);

m — определяется по табл. 3.7.4.1.1 для судов, где предусмотрен подъем улова волоком;

Таблица 3.7.4.1.1

Коэффициент m

Связи слипа	Рыболовное судно	Судно специального назначения
Продольные подпалубные балки	11,3	7,9
Бимсы и рамные бимсы	12,6	8,8

$m = 9{,}3l^2(\frac{a}{l})^{1/4}$ — для судов, где предусмотрен подъем улова на специальном устройстве;

$k_\sigma = 0{,}6$.

.2 Момент сопротивления, см^3, поперечного сечения стоек слипа должен быть не менее определяемого согласно формуле (1.6.4.1) при расчетной нагрузке p согласно формуле (3.7.3.1-1), $k_\sigma = 0{,}9$, $m = 17{,}0$ и 22,6 для рыболовных судов и судов специального назначения. Пролет стойки l принимается равным наибольшему расстоянию от палубы слипа до ближайшей вышележащей палубы либо расстоянию между двумя палубами, примыкающими к стенке слипа, но не менее 2,6 м.

На судах, ведущих пелагический лов, момент сопротивления сечения стойки, см^3, должен быть не менее:

$$W = 45{,}5\,(1 - \frac{0{,}5}{l})(\frac{820}{\sigma_n} - \frac{Л}{A})\omega_к.$$

Во всех случаях момент сопротивления поперечного сечения стоек слипа должен быть не менее требуемого в 2.5.4.2 для шпангоутов верхнего твиндека и надстройки.

.3 Протяженность утолщенных участков настила палубы слипа по его длине должна быть:

в районе нижнего скругления — не менее ширины слипа, считая в нос от торца слипа,

в районе верхнего скругления — не менее двойной ширины слипа.

.4 На участке скругления соединения стенки слипа с обшивкой транца толщина пояса обшивки шириной не менее 700 мм, считая от настила палубы слипа, должна быть не менее 20 мм. При этом допускается установка дублирующих листов.

В случае установки приварной сегментной полосы диаметром не менее 70 мм по линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, но не далее 200 мм от транца, толщину обшивки допускается принимать в соответствии с требованиями 3.7.4.1.6.

.5 На судах, не ведущих пелагический лов, поясья обшивки стенок слипа в районе соединения с транцем и вдоль палубы слипа должны быть утолщены до величины не менее требуемой в 3.7.4.1.6.

Утолщенные поясья обшивки стенки по длине слипа должны иметь ширину не менее 0,4 ширины слипа или 1,0 м, в зависимости от того, что больше. Нижняя кромка этих поясьев должна совпадать с палубой слипа на судах, где предусмотрен подъем улова волоком, и располагаться на уровне поверхности укладки улова на судах, где подъем осуществляется на специальном транспортном устройстве.

Протяженность утолщенного участка обшивки стенки в районе транца, считая в нос от линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, должна быть не менее 0,5 ширины слипа.

.6 Толщина настила палубы и обшивки стенок слипа, мм, на судах, где предусмотрен подъем улова волоком, должна быть не менее определяемой по формуле (1.6.4.4). При этом:

m, Δs — принимаются по табл. 3.7.4.1.6;

p — согласно формуле (3.7.3.1-1);

$k_\sigma = 0{,}8$;

$k = 1{,}0$.

.7 При наличии на палубе слипа дублирующих листов в районе нижнего и верхнего скругления или устройств, исключающих истирание настила палубы тросами, допускается принимать толщину настила, как для средней части слипа.

Таблица 3.7.4.1.6

Конструкция слипа	Район по длине слипа	Рыболовное судно		Судно специального назначения	
		m	Δs, мм	m	Δs, мм
Палуба	Нижнее скругление и обшивка кормового подзора	26,8	10,0	26,8	10,0
	Средняя часть	26,8	5,5	26,8	5,5
	Верхнее скругление	26,8	9,5	26,8	5,5
Стенки	В районе трения	25,9	5,5	21,9	5,5
	На остальной палубе	25,9	4,5	21,9	4,5

.8 На судах, ведущих пелагический лов, толщина нижнего пояса обшивки стенки слипа s, мм, от палубы слипа до уровня по крайней мере на 100 мм выше верхней сегментной полосы должна быть не менее:

$$s = 2 \cdot 10^4 \frac{a_s}{\sigma_n} + 1,$$

где a_s — расстояние между смежными кромками продольных сегментных полос, м.

.9 При любом способе подъема улова толщина настила палубы слипа для всех судов должна быть на 2 мм больше требуемой в 2.2.4.8 для наружной обшивки. Указанная толщина должна быть выдержана на длине от торца слипа до линии, расположенной не менее чем на 600 мм выше уровня переборок в этом районе длины судна. В нос от этого района толщина настила слипа должна быть на 2 мм больше требуемой в 2.6.4.1.5 для настила верхней палубы в оконечностях.

.10 Толщина листов наружной обшивки кормового подзора на участке длиной не менее 1,0 м, считая в нос от торца слипа, и шириной не менее ширины слипа должна быть на 1 мм больше по сравнению с требуемой в 2.2.4.1.

3.7.4.2 Требования к размерам связей судов, имеющих устройство для бортового траления.

.1 На судах длиной более 30 м толщина бортовой обшивки и ширстрека в районе между траловыми дугами, определяемом как расстояние между сечениями, расположенными на три шпации в нос от носового конца траловой дуги и в корму от кормового конца кормовой траловой дуги, должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой в 2.2.4.1.

.2 В районе установки каждой траловой дуги, определяемой согласно 3.7.2.2.2, должны быть предусмотрены следующие усиления:

увеличение толщины ширстрека на 2 мм;

увеличение толщины пояса обшивки, примыкающего к ширстреку, до толщины ширстрека в районе между траловыми дугами;

увеличение толщины палубного стрингера на 3 мм по сравнению с требуемой в 2.6.4.1;

увеличение толщины листов фальшборта на 2 мм по сравнению с требуемой в 2.14.4.1.

3.7.4.3 Требования к размерам связей в трюмах и производственных помещениях.

.1 Момент сопротивления сечения бимсов и продольных подпалубных балок, на которых размещается технологическое оборудование для обработки улова, определяется согласно 2.6.4 при расчетной нагрузке согласно 3.7.3.2, если она больше требуемой в 2.6.3.

.2 В трюмах и производственных помещениях, в которых размещается засоленный улов или соль без тары и упаковки или которые подвергаются воздействию отходов обработки улова и морской воды, толщина настилов и обшивки должна быть увеличена на 1 мм по сравнению с требуемой соответствующими разделами Правил. В случае упомянутого воздействия с обеих сторон конструкции соответствующая толщина должна быть увеличена на 2 мм.

.3 Толщина вертикальных стенок комингсов, не являющихся одновременно карлингсами, должна быть не менее толщины настила палубы или 7 мм, в зависимости от того, что больше.

3.7.4.4 Требования к размерам связей судов, швартующихся в море.

.1 Толщина бортовой обшивки и ширстрека судов длиной менее 80 м должна быть на 1 мм больше требуемой в 2.2.4.8.

.2 Толщина бортовой обшивки и ширстрека, мм, в районах усилений должна быть не менее:

$$s = 21{,}7a\sqrt{\frac{p}{k_n R_{eH}} - 0{,}242} + \Delta s, \qquad (3.7.4.4.2)$$

где a — расстояние между шпангоутами, м. При наличии промежуточных шпангоутов a — расстояние между основными и промежуточными шпангоутами;
p — согласно 3.7.3.3.
k_n = 1,1;
Δs = 4,0 мм — в районе А при использовании рассматриваемого борта для траления;
Δs = 1,2 мм — в районах В и С;
Δs = 3,0 мм — в остальных случаях.

.3 Момент сопротивления шпангоутов, см^3, в районе А должен быть не менее:

$$W = \frac{pab(2l - b)\omega_к}{mk_n R_{eH}} \cdot 10^3, \qquad (3.7.4.4.3)$$

где p — согласно формуле (3.7.3.3-1);
a — расстояние между основными шпангоутами, м;
b = 1,5 м;
$m = 20{,}4k_1k_2(1+k_3k_4)$;
k_1, k_2, k_3 — принимаются по табл. 3.7.4.4.3 в зависимости от числа установленных разносящих стрингеров;
k_4 = 0 — при отсутствии промежуточных шпангоутов;

Таблица 3.7.4.4.3

Коэффициент	Без разносящих стрингеров	Один разносящий стрингер	Два и более разносящих стрингеров
k_1	1,0	$1,12+0,038\,\frac{l}{a}\,\overline{\omega}$	$1,27+0,039\,\frac{l}{a}\,\overline{\omega}$
k_2	$1+6,8\sqrt{\frac{f}{l}\,(f/l+0,28)}-12,5\,\frac{f_1}{l}$	$1,0+7,0\,\frac{f}{l}-8,0\,\frac{f_1}{l}$	
k_3	1,0	0,75	0,65

$\overline{\omega}=\frac{W_c}{W}$ — отношение моментов сопротивления разносящего стрингера и шпангоута;

f — расстояние между нижней опорой шпангоута и касательной к обводу шпангоута у верхней опоры, измеренное по нормали к касательной, м (рис. 3.7.4.4.3);

f_1 — наибольшая стрелка погиби шпангоута в соответствии с рис. 3.7.4.4.3.

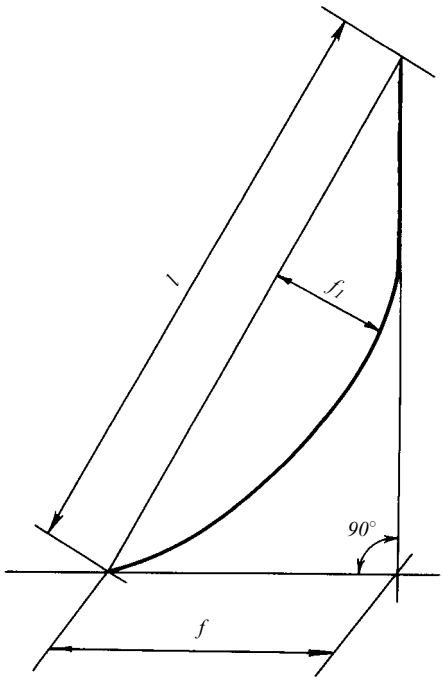


Рис. 3.7.4.4.3

k_4 = 0,69 — если концы промежуточных шпангоутов оканчиваются на продольных интеркостельных связях;

k_4 = 1,0 — если закрепление концов основных и промежуточных шпангоутов одинаково;

k_n = 1,1;

l — пролет шпангоута, измеренный по хорде, между верхней кромкой настила второго дна или пояска флора и нижней кромкой палубы у борта (бортового стрингера при наличии рамных шпангоутов), м.

.4 Момент сопротивления шпангоутов, см^3, в районах В и С должен быть не менее определенного по формуле (3.7.4.4.3). При этом p принимается согласно формуле (3.7.3.3-2). При фактической толщине наружной обшивки более 8 мм p может быть уменьшено на величину

$$\Delta p=\frac{2,9+l}{al}s^2R_{eH_{(0)}}\cdot 10^{-3}\ ,$$

где s — фактическая толщина обшивки, мм, но не более 20 мм;

l — пролет шпангоута, м;

$R_{eH(0)}$ — предел текучести материала обшивки, МПа;

a — расстояние между основными шпангоутами, м;

b = 2,2 м;

$$m=25,0\,\frac{k_1k_2}{k_3}k_4;$$

k_1 = 1,3 — для района В судов специального назначения;

k_1 = 1 — в остальных случаях;

k_2 = 1 — при отсутствии разносящих стрингеров;

$k_2=1,12+\frac{2,46\,\overline{\omega}}{a(8,6-l)}$ — при одном разносящем стрингере;

$k_2=1,15+\frac{5,06\,\overline{\omega}}{a(8,6-l)}$ — при двух и более разносящих стрингерах;

$\overline{\omega}=\frac{W_c}{W}$ — отношение моментов сопротивления разносящего стрингера и шпангоута;

$k_3=2a$ — в районе причального участка судов специального назначения и в районе $(0\div0,25)L$ от носового перпендикуляра рыболовных судов;

$k_3=2a-0,1$ — в районе $(0\div0,20)L$ от кормового перпендикуляра рыболовных судов;

$k_3=2a-0,2$ — в остальных случаях;

k_4 = 1 — при отсутствии промежуточных шпангоутов;

$k_4=\frac{k'_3}{k_3}(1+0,5k_1k'_3)$ — при наличии промежуточных шпангоутов; коэффициент k'_3 определяется так же, как и k_3, но при a, равном расстоянию между основными и промежуточными шпангоутами;

k_n = 1,1.

.5 При продольной системе набора в междупалубных помещениях момент сопротивления бортовых продольных балок, см^3, должен быть не менее:

$$W=24\,\frac{paa_p^2}{R_{eH}}\,\omega_к\ , \qquad (3.7.4.4.5)$$

где p — определяется по формуле (3.7.3.3-2);

a — расстояние между продольными балками, м;

$a_р$ — расстояние между рамными шпангоутами, м.

.6 Если бортовые стенки надстроек судов, швартующихся в море, имеют наклон к диаметральной плоскости не менее $^1/_{10}$ или отстоят от борта не менее чем на $^1/_{10}$ своей высоты, то их дополнительное усиление согласно 3.7.4.4 не требуется.

Если наклон бортовых стенок надстроек или их отстояние от борта менее указанного, усиления их шпангоутов и наружной обшивки должны определяться линейной интерполяцией между требованиями 3.7.4.4 и 2.2.4.1, 2.5.4.2.

3.7.4.5 Размеры связей ледовых усилений рыболовных судов ледовой категории **ЛУ3**, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, определяются согласно 3.10.4 при параметрах ледовой нагрузки, определенных согласно 3.7.3.4 с учетом следующего уточнения. При определении толщины наружной обшивки в промежуточном районе ледовых усилений согласно 3.10.4.1 следует принимать среднегодовое уменьшение толщины наружной обшивки вследствие коррозионного износа и истирания равными u = 0,25 мм/год.

3.7.5 Специальные требования.

3.7.5.1 Конструкции слипа.

.1 Обшивка транца должна быть защищена от износа наклонными приварными сегментными полосами диаметром не менее 70 мм.

.2 По линии сопряжения скругления с плоской частью стенки, но не далее 200 мм от транца, должны быть установлены приварные сегментные полосы диаметром не менее 70 мм.

.3 На судах, ведущих пелагический лов, стенки слипа должны быть подкреплены продольными приварными сегментными полосами диаметром не менее 70 мм, расстояние между осями которых не должно превышать 200 мм. Кромка верхней сегментной полосы должна располагаться на расстоянии не менее 650 мм от настила палубы слипа.

.4 Рекомендуется устанавливать устройства, исключающие истирание настила палубы слипа тросами при подъеме улова. При тяговом усилии лебедки на каждом тросе более 30 кН установка таких устройств обязательна.

Вместо устройств, исключающих истирание настила, допускается установка дублирующих листов в районе усиления верхнего и нижнего скругления слипа по всей его ширине, а также дублирующих полос шириной не менее 400 мм у стенок слипа на остальной длине.

3.7.5.2 Фальшборт, ширстрек и бортовая обшивка в районе установки каждой траловой дуги согласно 3.7.2.2.2 выше уровня балластной ватерлинии должны быть защищены наклонными приварными сегментными полосами.

3.7.5.3 В производственных помещениях, где размещаются механизмы для обработки продуктов промысла, Регистром может быть потребовано усиление бортов в случае, если высота твиндека превышает 3,5 м.

3.7.5.4 При определении требуемых размеров ахтерштевня судов длиной $L < 60$ м за расчетную длину и ширину старнпоста сплошного прямоугольного сечения принимаются размеры, увеличенные на 10 % по сравнению с определенными согласно 2.10.4.3.

3.8 СУДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.8.1 Общие положения.

3.8.1.1 Требования настоящей главы распространяются на суда обеспечения. На конструктивные элементы, не оговоренные в настоящей главе, распространяются требования разд. 1 и 2.

3.8.2 Конструкция.

3.8.2.1 Должны быть предусмотрены продольные привальные брусья. В носовой оконечности между продольными привальными брусьями дополнительно должны быть установлены наклонные привальные брусья.

3.8.2.2 Внутренние фальшборты (комингсы) и аналогичные конструкции, ограждающие палубный груз, должны быть надлежащим образом соединены с балками набора палубы. Размеры указанных конструкций подлежат согласованию с Регистром.

3.8.2.3 В районах кормовых роллеров, а также в других местах, подверженных высоким нагрузкам, должны быть предусмотрены подкрепления наружной обшивки.

3.8.2.4 В местах приложения сосредоточенных нагрузок (например, от якорей ПБУ) должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления палуб.

3.8.2.5 Бортовые стенки надстроек и фальшборт должны иметь наклон к диаметральной плоскости не менее $^1/_{10}$ или отстоять от борта не менее чем на $^1/_{10}$ своей высоты.

3.8.2.6 Нижние концы стоек носовых переборок рубок первого яруса должны соединяться с подпалубным набором кницами. Нижние концы остальных стоек должны привариваться к палубам. Соединение стоек с бимсами должно выполняться кницами.

3.8.2.7 Стойки фальшборта, приваренного к ширстреку, должны иметь конструкцию, предотвращающую повреждение под ними настила палубы при навале.

3.8.2.8 Могут быть потребованы дополнительные подкрепления плоского участка днища в корме для восприятия нагрузок от ударного давления.

3.8.3 Расчетные нагрузки.

3.8.3.1 Расчетные нагрузки на конструкции корпуса принимаются согласно разд. 1 и 2.

3.8.4 Размеры конструктивных элементов.

3.8.4.1 Толщина бортовой обшивки должна быть на 1 мм больше требуемой 2.2.4. При этом во всех случаях толщина бортовой обшивки должна приниматься не менее 9,0 мм.

3.8.4.2 Толщина настила палубы определяется согласно 2.6.4, однако должна быть не менее 8,0 мм.

3.8.4.3 Размеры балок набора палубы должны определяться согласно 2.6.4 при расчетной нагрузке,

соответствующей спецификационной, но не менее 35 МПа.

3.8.4.4 Размеры рамных балок и поддерживающих их пиллерсов должны определяться исходя из веса палубного груза, а также усилий от буксирных лебедок, опор отдельных грузовых площадок и т.п. сосредоточенных нагрузок. При этом должны учитываться вертикальная и горизонтальная составляющие сил инерции при качке. В первом приближении допускается применять ускорения, определенные согласно 1.3.3.

3.8.4.5 Момент сопротивления трюмных, твиндечных шпангоутов и шпангоутов бака должен быть не менее определенного согласно 3.7.4.4 при p, определяемом по формуле (3.7.3.3-1), $\alpha_1 = 1{,}16$, $\alpha_2 = 1{,}0$.

3.8.4.6 Момент сопротивления стоек носовых, кормовых и боковых переборок рубок на палубе бака должен быть не менее требуемого 2.12.4.5.2. При этом условный напор p, кПа, не должен приниматься менее указанного в табл. 3.8.4.6.

Таблица 3.8.4.6

Ярус рубок	p, кПа		
	Носовая переборка	Боковая переборка	Кормовая переборка
Первый	90	60	25
Второй и выше	75	50	25

3.8.4.7 Толщина листов носовых, кормовых и боковых переборок должна приниматься не менее 6,5 мм для носовой переборки первого яруса и 6,0 мм — для остальных переборок. Указанная толщина определена для расстояния между стойками 0,6 м. При расстояниях, больших 0,6 м, толщина должна быть увеличена пропорционально увеличению расстояния.

3.8.4.8 Толщина листов фальшборта должна быть не менее 7 мм, а ширина нижнего конца стойки, измеренная по сварному шву, — не менее 360 мм. Расстояние между стойками не должно превышать двух шпаций или 1,3 м в зависимости от того, что меньше.

3.8.5 Специальные требования.

3.8.5.1 При устройстве двойного борта конструкции и размеры элементов набора внутреннего борта должны соответствовать требованиям 2.5. Если усилия, действующие на шпангоуты наружного борта, могут непосредственно передаваться на горизонтальные балки или вертикальные стойки внутреннего борта, размеры указанных элементов являются предметом специального рассмотрения Регистром.

3.8.5.2 Применение гребенчатого набора и односторонних швов в соединениях набора с бортовой обшивкой не допускается.

3.9 БУКСИРЫ

3.9.1 Общие положения и обозначения.

3.9.1.1 Требования настоящей главы распространяются на буксиры всех назначений и районов плавания.

3.9.1.2 На конструктивные элементы, не оговоренные в настоящей главе, распространяются требования разд. 1 и 2.

3.9.1.3 Обозначения:

b_s — ширина поперечного сечения штевня, мм;

l_s — длина поперечного сечения штевня, мм.

3.9.2 Конструкция.

3.9.2.1 Сплошные флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте.

В местах, где второе дно отсутствует, флоры должны иметь симметричный свободный поясок.

3.9.2.2 При пролете основных шпангоутов, превышающем 3,0 м, должны быть установлены разносящие бортовые стрингеры по длине судна, за исключением машинного отделения.

3.9.2.3 В машинном отделении рамные шпангоуты должны устанавливаться от второго дна (поясков флоров) до верхней палубы на расстоянии не более 4-х шпаций друг от друга. Рамные шпангоуты должны располагаться у концов главного двигателя.

3.9.2.4 На уровне верхней палубы и палубы удлиненного бака должен предусматриваться привальный брус.

3.9.2.5 В местах приложения сосредоточенных нагрузок (например, от буксирных лебедок) должны быть предусмотрены дополнительные подкрепления.

3.9.2.6 Форштевень портовых буксиров выше летней грузовой ватерлинии должен иметь скругленную форму.

3.9.3 Расчетные нагрузки.

Расчетные нагрузки на конструкции корпуса буксира принимаются в соответствии с требованиями разд. 1 и 2.

3.9.4 Размеры конструктивных элементов.

3.9.4.1 Минимальная толщина листов наружной обшивки и настила верхней палубы, а также обшивки водонепроницаемых переборок должна быть не менее 5 мм.

3.9.4.2 Листы наружной обшивки, примыкающие к форштевню, должны иметь толщину не менее указанной в 2.2.4.6.

При расположении машинного отделения в корме толщина наружной обшивки в районе машинного отделения должна быть не менее требуемой для средней части судна.

3.9.4.3 При определении момента сопротивления рамных шпангоутов согласно 2.5.4.5 за расчетный пролет должно приниматься расстояние, измеренное между настилом второго дна (верхней кромкой флора) и верхней палубой у борта.

3.9.4.4 Размеры разносящих бортовых стрингеров определяются согласно 2.8.2.7.

3.9.4.5 Брусковый форштевень сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до летней грузовой ватерлинии должен иметь размеры сечения не менее:

$$l_s = 1{,}6L+100; \qquad (3.9.4.5\text{-}1)$$

$$b_s = 0{,}5L+25. \qquad (3.9.4.5\text{-}2)$$

Размеры и расположение бракет, подкрепляющих форштевень, принимаются согласно 2.10.4.1.3.

Форштевень должен быть протянут в корму за переборку форпика не менее чем на три шпации.

Для буксиров-кантовщиков не допускается уменьшение площади сечения форштевня и его размеров (при листовой конструкции) выше летней грузовой ватерлинии.

Листовая часть форштевня должна быть подкреплена на всем протяжении поперечными бракетами, установленными, по крайней мере, через 0,6 м, без уменьшения толщины листов, определяемой согласно 2.10.4.1.2.

3.9.4.6 Старнпост сплошного прямоугольного сечения на участке от киля до кормового подзора должен иметь размеры сечения не менее:

$$l_s = 1{,}5L + 100;$$

$$b_s = 1{,}8L + 25.$$

Крепление ахтерштевня к набору согласно 2.10.2.2.4 независимо от длины буксира должно выполняться к двум флорам.

3.9.4.7 Толщина листов фальшборта принимается согласно 2.14.4.1, но не менее 4 мм.

Момент сопротивления стоек фальшборта определяется согласно 2.14.4.2 при m = 1,5. Стойки фальшборта должны устанавливаться по крайней мере на каждом втором шпангоуте. Стойки фальшборта, привариваемого к ширстреку, могут иметь конструкцию с податливым элементом.

Фальшборт должен иметь наклон к диаметральной плоскости не менее 7°.

3.9.5 Специальные требования.

3.9.5.1 На буксирах длиной более 40 м неограниченного района плавания число водонепроницаемых переборок должно быть не менее четырех.

3.10 ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ СУДОВ ЛЕДОВОГО ПЛАВАНИЯ И ЛЕДОКОЛОВ

3.10.1 Общие положения и требования.

3.10.1.1 Область распространения.

.1 Требования настоящей главы применяются к самоходным судам ледового плавания и ледоколам, а также к судам, которые могут быть приравнены к ним по условиям плавания во льдах.

.2 Самоходные суда, имеющие ледовые усиления, удовлетворяющие требованиям настоящей главы, получают в символе класса знак категории ледовых усилений согласно 2.2.3 части I «Классификация».

.3 Требования настоящей главы являются дополнительными по отношению к требованиям других, применимых к конкретному судну, глав Правил, и регламентируют минимально необходимый уровень прочности при действии ледовой нагрузки и конструкцию корпуса судна в зависимости от знака категории ледовых усилений в символе класса.

.4 Расчетные зависимости настоящей главы могут непосредственно применяться только для судов ледового плавания и ледоколов с традиционной формой обводов корпуса, удовлетворяющих требованиям 3.10.1.2. Возможность отступления от требований 3.10.1.2, а также использования нетрадиционной формы носовой оконечности (ложкообразной, плоскогранной и т.п.) является предметом специального рассмотрения Регистром.

.5 В Правилах предполагается, что в эксплуатации судовладелец будет руководствоваться требованиями ледового паспорта судна, разработанного компетентной организацией и конкретизирующего условия безопасной эксплуатации судна во льдах, в зависимости от знака категории ледовых усилений, ледовых условий и ледокольного обеспечения.

3.10.1.2 Требования к форме корпуса.

.1 Параметры формы корпуса α, α_0, β, φ, град, должны измеряться в соответствии с рис. 3.10.1.2-1 — 3.10.1.2-4.

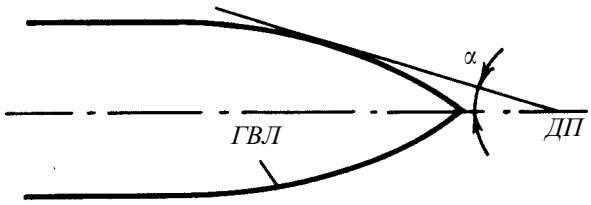


Рис. 3.10.1.2-1:
α — угол наклона летней грузовой ватерлинии в рассматриваемом сечении, град.

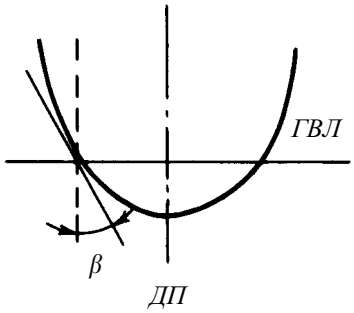


Рис. 3.10.1.2.-2:
β — угол наклона шпангоута на уровне летней грузовой ватерлинии в рассматриваемом сечении, град.

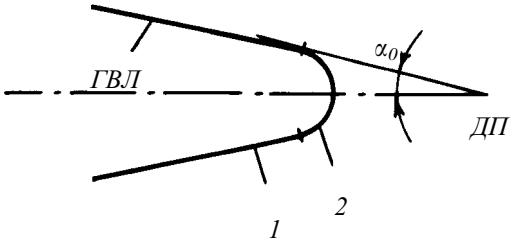


Рис. 3.10.1.2-3:
α_0 — угол наклона летней грузовой ватерлинии на носовом перпендикуляре, град;
1 — наружная обшивка; *2* — форштевень.

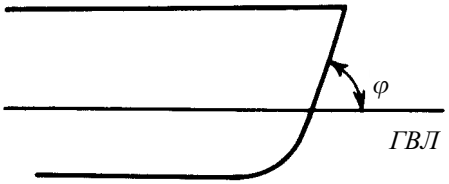


Рис. 3.10.1.2-4:
φ — угол наклона форштевня на уровне летней грузовой ватерлинии, град.

.2 Значения параметров формы корпуса судов ледового плавания должны находиться в пределах, указанных в табл. 3.10.1.2.2.

Таблица 3.10.1.2.2

Параметр формы корпуса	Категория ледовых усилений				
	ЛУ8, ЛУ9	ЛУ7, ЛУ6	ЛУ5	ЛУ4	ЛУ1, ЛУ2 ,ЛУ3
φ, не более	25°	30°	45°	60°	—
α_0, не более	30°	30°	40°	40°	50°
β на расстоянии 0,05*L* от носового перпендикуляра, не менее	45°	40°	25°	20°	—
β на мидель-шпангоуте, не менее	15°	—	—	—	—

В носовом и промежуточном районах усилений судов категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** и ледоколов наружная обшивка не должна иметь участков, в пределах которых параметры формы α и β одновременно принимают значения $\beta = 0$ и $\alpha > 0$.

.3 Значения параметров формы корпуса ледоколов должны отвечать следующим требованиям:

В районе 0 — 0,25*L* от носового перпендикуляра в пределах эксплуатационных осадок применяются прямые и выпуклые ватерлинии. Угол входа указанных ватерлиний α_0 должен находиться в диапазоне $\alpha_0 = 22^\circ \div 30^\circ$.

Угол φ в пределах эксплуатационных осадок не должен превышать:

30° — для ледоколов категорий **ЛЛ6**, **ЛЛ7**;

25° — для ледоколов категорий **ЛЛ8**, **ЛЛ9**.

Поперечное сечение форштевня выполняется в виде трапеции с выпуклой передней гранью.

Для ледоколов с традиционной формой носовой оконечности рекомендуется выполнять углы наклона шпангоутов в соответствии с табл. 3.10.1.2.3-1. При отступлении от требований табл. 3.10.1.2.3-1 величина ледовых нагрузок должна быть предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 3.10.1.2.3-1

Сечение от носового перпендикуляра	0,1*L*	0,2 ÷ 0,25*L*	0,4 ÷ 0,6*L*	0,8 ÷ 1,0*L*
Допустимый диапазон изменения угла β, град.	40° ÷ 55°	23° ÷ 32°	15° ÷ 20°	Приблизительно соответствовать углам β в районе 0 ÷ 0,2*L*

Форма шпангоутов в районе конструктивной ватерлинии принимается прямолинейной или умеренно выпуклой.

Проекция конструктивной ватерлинии на горизонтальную плоскость должна перекрывать концы лопастей бортовых гребных винтов.

Зазор между концами лопастей и обшивкой должен быть не менее указанного в табл. 3.10.1.2.3-2.

Таблица 3.10.1.2.3-2

Зазор, мм	Категория ледокола			
	ЛЛ9	**ЛЛ8**	**ЛЛ7**	**ЛЛ6**
δ	1500	1250	750	500

.4 В кормовой части ледоколов и судов категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должен быть предусмотрен выступ (ледовый зуб), расположенный в корму от руля для его защиты на заднем ходу.

.5 Для ледоколов и судов категорий **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** использование транцевой кормы (с транцем, попадающим в район ледовых усилений) не допускается. Для судов категорий **ЛУ4** и **ЛУ5** с транцевой кормой величина ледовых нагрузок на транец является предметом специального рассмотрения Регистром.

.6 Для ледоколов и судов категорий **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должен быть предусмотрен уступ в нижней части форштевня. Высота уступа должна составлять не менее 0,1*d*. Переход уступа в наклонную часть форштевня должен быть плавным.

.7 На судах категорий **ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9** бульбообразные обводы носовой оконечности не допускаются. На судах категории **ЛУ4** наличие таких обводов является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.10.1.3 Районы ледовых усилений.

.1 По длине корпуса районы ледовых усилений подразделяются на:

носовой — А;

промежуточный — $А_1$;

средний — В;

кормовой — С.

По высоте борта и по днищу районы ледовых усилений подразделяются на:

район переменных осадок и приравненные к нему районы — I;

от нижней кромки района I до верхней кромки скулового пояса — II;

скуловой пояс — III;

от нижней кромки скулового пояса до диаметральной плоскости — IV;

.2 Протяженность районов ледовых усилений судов ледового плавания определяется согласно рис. 3.10.1.3.2 и табл. 3.10.1.3.2.

Таблица 3.10.1.3.2

Параметр		Категория ледовых усилений					
		7, ЛУ8, ЛУ9	**ЛУ5, ЛУ6**	**ЛУ4**	**ЛУ3**	**ЛУ2**	**ЛУ1**
h_1 (м)	при $B \leqslant 20$ м	0,75		0,60	0,50		
	при $B > 20$ м	$\frac{0,5B+8}{24}$		$\frac{0,5B+8}{30}$	$\frac{0,5B+8}{36}$		0,50
h_2 (м)		1,4	0,8	0,6	0,2		
h_3 (м)		$1,6h_1$	$1,35h_1$	$1,20h_1$	$1,10h_1$	h_1	
L_2 (м)		$0,15L$	$0,1L$	$0,05L$	$0,02L$		—
L_3 (м)		$0,06L$	$0,05L$	$0,045L$	$0,04L$	$0,02L$	
k_1		0,84	0,69	0,55	0,53	0,50	—

Ледовая ГВЛ определяется как огибающая сверху всех возможных в процессе ледовой эксплуатации судна ватерлиний (без крена).

Для судов категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** промежуточный район усилений не выделяется. В этом случае следует считать, что кормовая граница носового района совпадает с носовой границей среднего района усилений.

.3 Протяженность районов ледовых усилений ледоколов определяется согласно рис. 3.10.1.3.3 и табл. 3.10.1.3.3.

Таблица 3.10.1.3.3

Параметр		Категория ледокола			
		ЛЛ9	**ЛЛ8**	**ЛЛ7**	**ЛЛ6**
h_1 (м)	при $B \leqslant 20$ м	1,00	0,80	0,75	
	при $B > 20$ м	$\frac{0,5B+12}{22}$	$\frac{0,5B+7,6}{22}$	$\frac{0,5B+8}{24}$	
h_2 (м)		2	1,7	1,4	1,1
h_3 (м)		$1,9+1,6h_1 \geqslant 3,5$	$1,72+1,6h_1 \geqslant 3,0$	$1,6+1,6h_1 \geqslant 2,8$	$0,4+1,6h_1 \geqslant 1,6$

.4 В зависимости от категории ледовых усилений требования главы распространяются на районы усилений, отмеченные в табл. 3.10.1.3.4 знаком «+». Отсутствие в графе табл. 3.10.1.3.4 знака «+» означает, что на данный район усилений требования главы не распространяются.

Таблица 3.10.1.3.4

Категория ледовых усилений	Район по высоте борта															
	I				**II**				**III**				**IV**			
	Район по длине судна															
	A	**A_1**	**B**	**C**	**A**	**A_1**	**B**	**C**	**A**	**A_1**	**B**	**C**	**A**	**A_1**	**B**	**C**
ЛЛ9, **ЛЛ8**, **ЛЛ7**, **ЛУ9**, **ЛУ8**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЛУ7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ЛЛ6, **ЛУ6**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ЛУ5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		
ЛУ4	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+		
ЛУ3	+		+	+	+											
ЛУ2	+		+	+												
ЛУ1	+															

3.10.2 Конструкция.

3.10.2.1 Конструкция бортовых перекрытий с поперечной системой набора.

.1 Перекрытие может включать вертикальные балки основного набора, называемые обыкновенными шпангоутами, вертикальные рамные связи, называемые рамными шпангоутами и продольные балки, называемые стрингерами.

Обыкновенные шпангоуты разделяются на:

основные, расположенные в плоскости флоров или скуловых бракет;

промежуточные, не расположенные в плоскости флоров или скуловых бракет.

Наличие в перекрытии промежуточных шпангоутов не обязательно.

Между каждыми двумя соседними основными шпангоутами допускается установка не более одного промежуточного шпангоута.

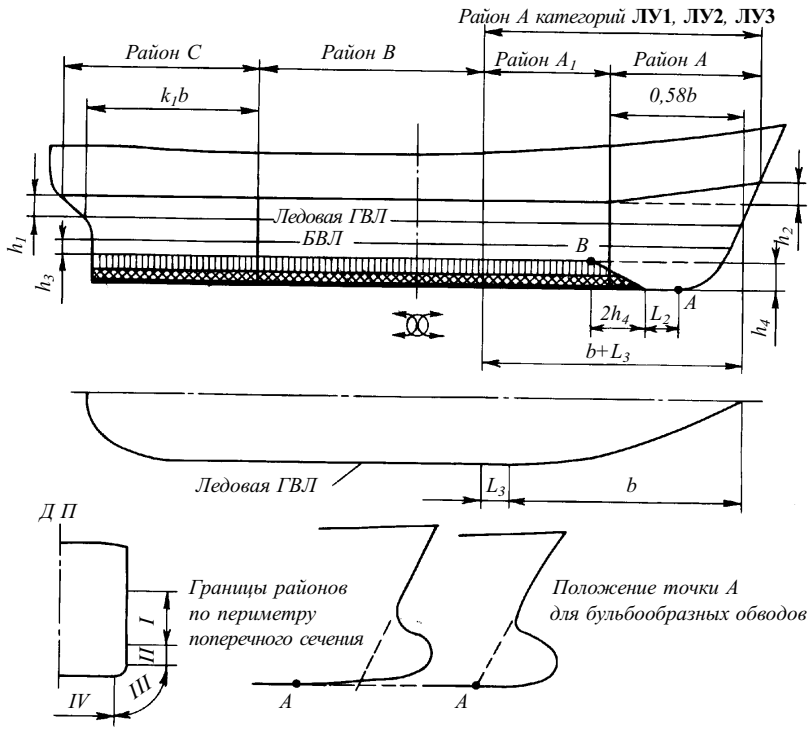
Стрингеры разделяются на:

разносящие, обеспечивающие совместную работу шпангоутов при воздействии локальных ледовых нагрузок. Разносящие стрингеры рекомендуется выполнять интеркостельными;

несущие, обеспечивающие передачу усилий от непосредственно воспринимающих ледовую нагрузку обыкновенных шпангоутов на рамные шпангоуты или поперечные переборки.

Допускаются следующие конструкции бортовых перекрытий:

перекрытие с монотонной поперечной системой набора. Состоит из обыкновенных шпангоутов одинакового профиля и разносящих интеркостельных стрингеров;



I — ледовый пояс в районе переменных осадок
II — от нижней кромки района I до верхней кромки района III
III — скуловой пояс
IV — плоское днище

b — расстояние от точки пересечения ледовой ГВЛ с форштевнем до сечения, в котором ледовая ГВЛ имеет наибольшую ширину, но не более 0,4*L*.

Примечания:

1. Для судов категории **ЛУ1** нижняя граница района **А** расположена на расстоянии h_3 от ватерлинии судна в балласте.

2. Точка В не должна располагаться далее кормовой границы района $А_1$.

Рис. 3.10.1.3.2
Районы ледовых усилений судов ледового плавания

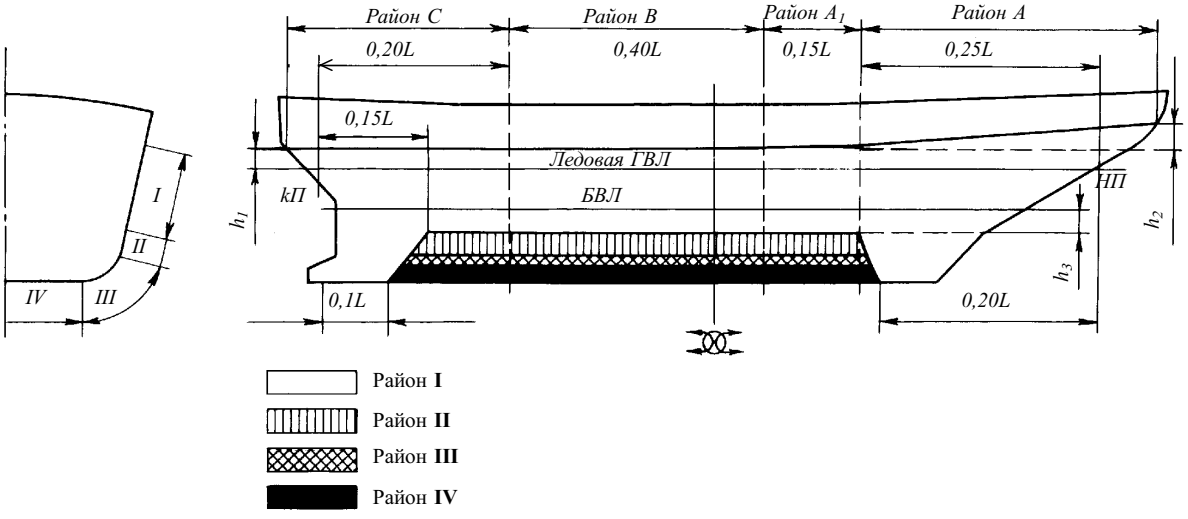


Рис. 3.10.1.3.3 Районы ледовых усилений ледоколов

перекрытие с рамной поперечной системой набора. Состоит из обыкновенных шпангоутов, несущих стрингеров и рамных шпангоутов. Наряду с несущими стрингерами допускается установка разносящих стрингеров.

При наличии двойного борта роль рамных шпангоутов выполняют вертикальные диафрагмы, несущих стрингеров — горизонтальные диафрагмы.

.2 На ледоколах и судах категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** шпангоуты должны крепиться к палубам и платформам кницами; если шпангоут разрезан на палубе, платформе или несущем стрингере, кницы устанавливаются с обеих сторон.

.3 Крепление концов основных шпангоутов должно удовлетворять требованиям 2.5.5. На ледоколах на каждом основном шпангоуте должны быть установлены сплошные флоры. На судах категорий **ЛУ8**, **ЛУ9** сплошные флоры должны быть установлены на каждом втором основном шпангоуте.

Крепление концов промежуточных шпангоутов должно соответствовать следующим требованиям.

Нижние концы промежуточных шпангоутов ледоколов и судов категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должны быть закреплены на крайнем междудонном листе, подкрепленном облегченной скуловой бракетой (или системой ребер), доходящей до продольных ребер или интеркостельных связей и приваренной к ним (рис. 3.10.2.1.3-1).

При отсутствии второго дна промежуточные шпангоуты должны быть продлены до продольных ребер или интеркостельных связей и приварены к ним. Указанное продольное ребро или интеркостельная связь должны быть установлены не выше уровня поясков флоров.

На судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** при монотонной системе набора допускается закрепление нижних концов промежуточных шпангоутов на продольной интеркостельной связи, установленной на 1000 мм ниже нижней границы района I.

При системе набора с рамными шпангоутами на судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, за исключением района А категории **ЛУ3**, допускается закрепление нижних концов промежуточных шпангоутов на продольной связи (которая может выполняться интеркостельной), установленной на 1000 мм ниже несущего стрингера, располагающегося ниже нижней границы района I (рис. 3.10.2.1.3-2). При этом площадь стенки и пластический момент сопротивления указанного несущего стрингера должны быть не менее требуемых для стрингера, установленного в районе I.

Верхние концы промежуточных шпангоутов у ледоколов и судов категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должны быть закреплены на палубе или платформе, расположенной выше верхней границы района I. На судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** при

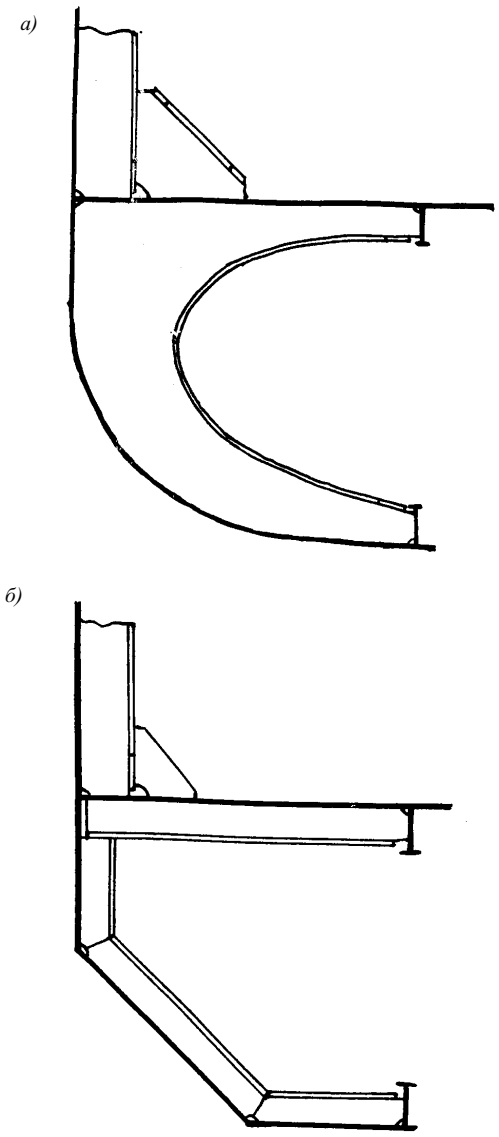


Рис.3.10.2.1.3-1:
а — облегченная скуловая бракета;
б — система ребер.

монотонной системе набора допускается закрепление верхних концов промежуточных шпангоутов на продольной интеркостельной связи, установленной на 500 мм выше верхней границы района I.

При системе набора с рамными шпангоутами на судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** допускается закрепление верхних концов промежуточных шпангоутов на продольной связи (которая может выполняться интеркостельной), установленной на 500 мм выше несущего стрингера, располагающегося выше верхней границы района I (см. рис. 3.10.2.1.3-2). При этом площадь стенки и предельный момент сопротивления указанного несущего стрингера должны быть не менее требуемых для стрингера, установленного в районе I.

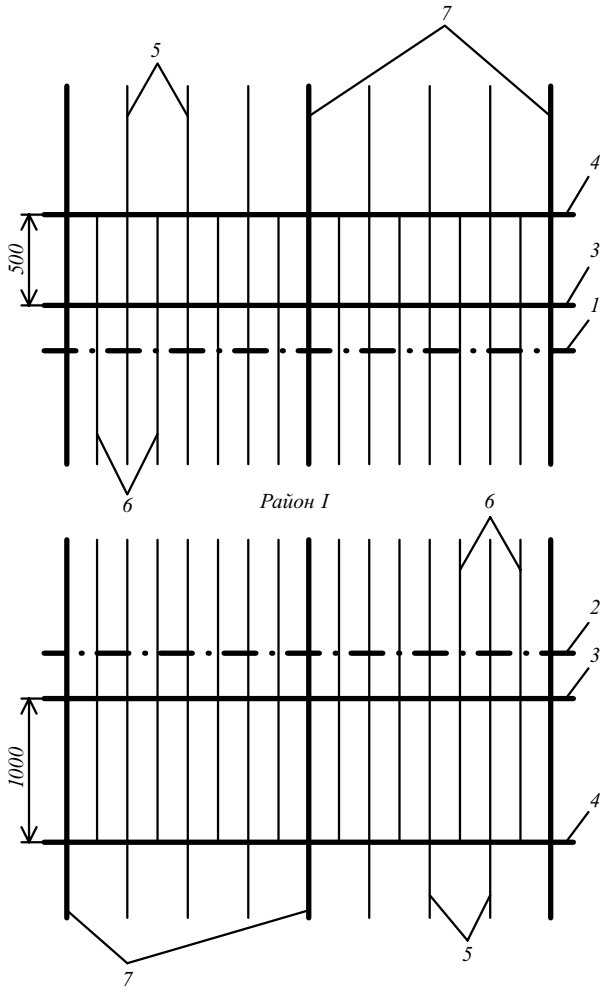


Рис. 3.10.2.1.3-2
Допустимый способ крепления концов промежуточных шпангоутов на судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** при системе набора с рамными шпангоутами:
1 — верхняя граница района I; *2* — нижняя граница района I; *3* — несущий стрингер; *4* — продольная интеркостельная связь; *5* — основные шпангоуты; *6* — промежуточные шпангоуты; *7* — рамные шпангоуты.

.4 На ледоколах и судах категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** в районах I и II от переборки форпика до переборки ахтерпика должны быть установлены разносящие и (или) несущие бортовые стрингеры, расстояние между которыми или расстояние между стрингером и палубой или платформой, измеренное по хорде обвода борта, не должно превышать 2 м.

На судах категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** в районе I это расстояние не должно превышать 3 м.

По высоте борта стрингеры должны располагаться в районах грузовой и балластной ватерлиний. Если на этом уровне располагается палуба или платформа, то установка стрингера не требуется. Стрингеры должны крепиться к переборкам при помощи книц.

3.10.2.2 Определение опорных сечений балок в перекрытиях с поперечной системой набора.

.1 Опорные сечения обыкновенных и рамных шпангоутов образуются только на опорных конструкциях.

Опорными конструкциями для шпангоутов считаются горизонтальные перекрытия (палубы, платформы, днище). Опорная конструкция состоит из настила (палуб, платформ, второго дна) и соединенного с ним набора (бимсы, полубимсы, флоры, скуловые бракеты). При отсутствии второго дна использование приводимых ниже формулировок следует осуществлять в предположении, что настил условно расположен на уровне свободных поясков флоров.

.2 Опорное сечение обыкновенного шпангоута считается защемленным, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

шпангоут соединен с набором опорной конструкции;

шпангоут пересекает настил опорной конструкции.

Опорное сечение считается свободно опертым, если обыкновенный шпангоут не соединен с набором опорной конструкции и закончен на ее настиле.

Если обыкновенный шпангоут оканчивается на продольной интеркостельной связи (разносящем стрингере), то его конец считается свободным, то есть опорное сечение отсутствует.

.3 Положение опорного сечения шпангоута (обыкновенного или рамного) определяется следующим образом.

Если шпангоут соединен только с настилом опорной конструкции, то опорное сечение совпадает с плоскостью настила.

Если шпангоут соединен с набором опорной конструкции, то опорное сечение:

совпадает с плоскостью свободного пояска балки опорной конструкции при бескничном соединении;

располагается у конца кницы при установке книц с прямолинейной или скругленной подкрепленной кромкой;

располагается посередине катета кницы при установке книц со скругленной свободной кромкой.

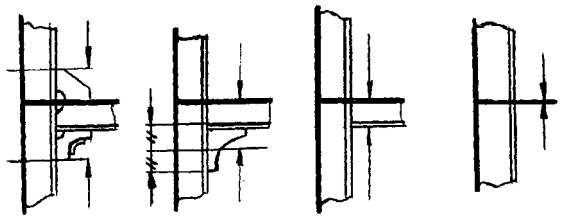
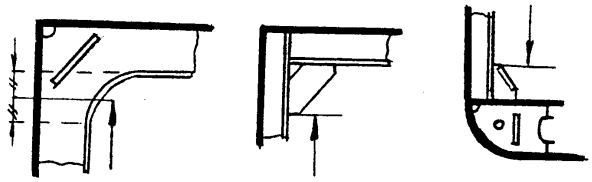
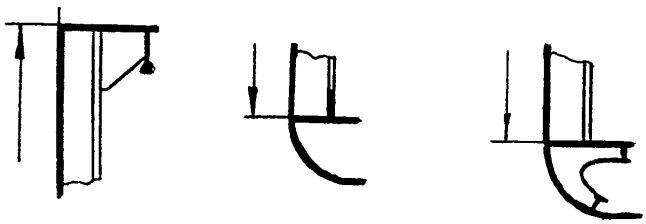
.4 При определении условий закрепления и положения опорных сечений типовых конструкций наряду с требованиями 3.10.2.2.2 и 3.10.2.2.3 рекомендуется руководствоваться данными табл. 3.10.2.2 (положение опорного сечения на эскизах табл. 3.10.2.2 указано стрелкой).

3.10.2.3 Конструкция бортовых перекрытий с продольной системой набора.

.1 Допускается конструкция бортового перекрытия с продольной системой набора, состоящего из продольных балок и рамных шпангоутов. Между рамными шпангоутами могут быть установлены дополнительные интеркостельные шпангоуты (см. 3.10.2.3.3).

При наличии двойного борта роль рамных шпангоутов выполняют вертикальные диафрагмы.

Таблица 3.10.2.2

Вид узла в районе опорного сечения шпангоута	Вид опорного сечения	Эскиз конструкции и положение опорного сечения
Пересечение опорной конструкции	Защемленное	
Закрепление на опорной конструкции с соединением с ее набором	Защемленное	
Закрепление на опорной конструкции без соединения с ее набором	Свободно опертое	
Закрепление на продольной интеркостельной связи	Свободный конец	 Опорное сечение отсутствует

Если в конструкции двойного борта имеются горизонтальные диафрагмы, они рассматриваются как платформы; на них распространяются требования 3.10.2.4 и 3.10.4.9 к платформам. Применение продольной системы набора на ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** не рекомендуется.

.2 Продольные балки, разрезаемые на листовых конструкциях (см. 3.10.2.4), должны с обеих сторон от листовой конструкции крепиться кницами, а стенки продольных балок должны привариваться к листовой конструкции.

.3 Установка дополнительных шпангоутов требуется на ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** в случае, если расстояние между рамными шпангоутами превышает 2,0 м.

Независимо от категории ледовых усилений способ закрепления концов дополнительных шпангоутов применяется тот же, что и для промежуточных шпангоутов судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** при поперечной монотонной системе набора согласно 3.10.2.1.3.

3.10.2.4 Листовые конструкции.

.1 Под листовыми конструкциями понимаются прилегающие к наружной обшивке участки настилов палуб, платформ и второго дна, обшивки поперечных переборок, стенок рамных шпангоутов, несущих бортовых и днищевых стрингеров, вертикального

киля, сплошных и облегченных флоров, скуловых бракет.

.2 Для перечисленных в 3.10.2.4.1 корпусных связей устанавливаются следующие размеры участков, на которые распространяются требования к листовым конструкциям:

переборки форпика и ахтерпика ледоколов и судов категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** — на всей ширине; остальных категорий — на ширине 1,2 м от наружной обшивки;

прочие переборки в районах I, II ледоколов и судов с следовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9**, палубы и платформы ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** — на ширине 1,2 м от наружной обшивки;

остальные связи — на ширине 0,6 м от наружной обшивки.

.3 На участках листовых конструкций, указанных в 3.10.2.4.2, не допускается использование гофрированных конструкций с расположением гофров вдоль наружной обшивки (то есть не допускаются вертикальные гофры на поперечных переборках и продольные гофры на палубах или платформах).

.4 Листовые конструкции ледоколов, судов категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9**, а также района I судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ4** должны подкрепляться ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке. При этом расстояние между ребрами жесткости не должно превышать значений, указанных в табл. 3.10.2.4.4.

Таблица 3.10.2.4.4

Ориентация основного набора, установленного по наружной обшивке	Наибольшее расстояние между ребрами жесткости	
	Ледоколы, **ЛУ5** (район I), **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9**	**ЛУ5** (кроме района I), **ЛУ4** (район **I**)
Основной набор пересекает листовую конструкцию	*a*, но не более 0,5 м	2*a*, но не более 1,0 м
Основной набор параллелен листовой конструкции	0,6 м	0,8 м
Примечание. *a* — расстояние между балками основного набора по наружной обшивке.		

Листовые конструкции судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4** (кроме района I) допускается подкреплять ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к параллельному наружной обшивке.

.5 Узлы пересечения листовых конструкций с основным набором должны выполняться согласно табл. 3.10.2.4.5. При этом подкрепляющие листовую конструкцию ребра жесткости, расположенные в плоскости балок основного набора, должны быть закреплены на указанных балках. Возможно использование других способов соединения стенок балок основного набора с листовой конструкцией, признанных Регистром эквивалентными.

.6 Если балки основного набора разрезаются на листовой конструкции, то в плоскости каждой балки с обеих сторон листовой конструкции должны быть установлены кницы, а стенки балки должны быть приварены к листовой конструкции.

.7 К узлам пересечения (соединения) листовых конструкций палуб и платформ с основным набором предъявляются следующие дополнительные требования.

При поперечной системе набора борта шпангоуты должны крепиться к бимсам при помощи книц. На судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** (только в районе I), **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** бимсы должны устанавливаться в плоскости каждого шпангоута (см. также табл. 3.10.2.4.4).

На судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** (кроме района I) и **ЛУ4** (район I) шпангоут, в плоскости которого не установлен бимс, должен быть закреплен на листовой конструкции кницами, которые должны заканчиваться на интеркостельном ребре.

При продольной системе набора борта бимсы должны крепиться к наружной обшивке борта кницами, доведенными до ближайшей продольной балки.

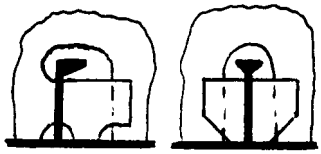
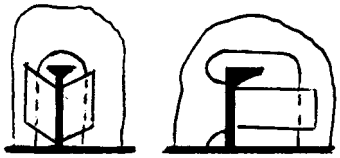
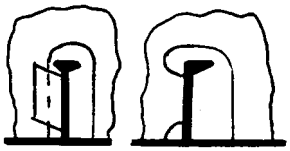
.8 Расстояние от кромки выреза или лаза в листовой конструкции до наружной обшивки должно быть не менее 0,5 м. Расстояние от кромки выреза или лаза в листовой конструкции до кромки выреза для прохода балки через листовую конструкцию должно быть не менее высоты этой балки.

3.10.2.5 Конструкция форпика и ахтерпика.

.1 В форпике и ахтерпике ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ8**, **ЛУ9** в диаметральной плоскости должна быть установлена продольная переборка, приваренная к форштевню или ахтерштевню, а нижние концы всех шпангоутов должны быть соединены с флорами или бракетами.

.2 В форпике ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** вместо стрингеров и рядов распорных бимсов (см. 2.8.2.3) следует устанавливать платформы с облегчающими вырезами, расстояние между которыми, измеренное по хорде обвода борта, не должно превышать 2,0 м. Рекомендуется применять указанную конструкцию и для судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ4**.

Таблица 3.10.2.4.5

Категория ледовых усилений	Эскиз конструкции		
			
ЛЛ9, **ЛЛ8**	Форпик, ахтерпик, район I, продольная система набора в районе II	Районы II, AIII, A_1III, CIII, AIV, A_1IV	Прочие районы согласно табл. 3.10.1.3.4
ЛЛ7, **ЛЛ6**	Форпик, ахтерпик, продольная система набора в районах I, II	Районы I и II (исключая форпик и ахтерпик), AIII, A_1III, CIII	То же
ЛУ9, **ЛУ8**, **ЛУ7**	Форпик, продольная система набора в районе I	Районы I и II (исключая форпик), AIII, AIV, A_1IV, A_1III	То же
ЛУ6, **ЛУ5**	Форпик, продольная система набора в районах AI, A_1I, BI	Районы I (исключая форпик), II, AIII, A_1III	То же
ЛУ4	—	Районы I, AII, A_1II, AIII, A_1III	То же
ЛУ3, **ЛУ2**, **ЛУ1**	—	—	Все районы

Примечание. Ребра, подкрепляющие листовую конструкцию, а также кницы, регламентируемые 3.10.2.4, на эскизах условно не показаны.

.3 Бортовые стрингеры и распорные бимсы в ахтерпике (см. 2.8.2.10) ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **Л8**, **ЛУ9** должны быть установлены так, чтобы расстояние между стрингерами, измеренное по хорде обвода борта, было не более 2,0 м. Размеры стенок стрингеров должны быть не менее определенных по формулам:

высота $h = 5L+400$ мм;

толщина $s = 0{,}05L+7$ мм.

Вместо рядов распорных бимсов и стрингеров рекомендуется применять платформы с облегчающими вырезами.

.4 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** бортовые стрингеры в форпике и ахтерпике, как правило, должны быть продолжением бортовых стрингеров, установленных в районах A и C (см. 3.10.2.1.4).

.5 Для судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ4** площадь и момент инерции распорных бимсов должны быть увеличены на 25% по сравнению с требуемыми согласно 2.9.4. Размеры стенок стрингеров должны быть не менее определяемых по формулам:

высота $h = 3L+400$ мм;

толщина $s = 0{,}04L+6{,}5$ мм.

.6 Бортовые стрингеры в форпике и ахтерпике должны иметь по свободной кромке поясок толщиной не менее толщины стенки и шириной не менее десяти толщин. Узлы пересечения шпангоутов со стрингерами должны соответствовать табл. 3.10.2.4.5, а кницы должны доводиться до свободного пояска стрингера.

3.10.2.6 Конструкция штевней.

.1 Суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должны иметь стальной форштевень сплошного поперечного сечения (рекомендуется литой). Форштевень и ахтерштевень ледоколов, а также ахтерштевень судов категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должны быть выполнены из кованой или литой стали. Допускается применение форштевней и ахтерштевней, свариваемых из отдельных литых или кованых частей.

.2 У судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5** допускается применение форштевней комбинированной (из бруска или прутка с приваренными к нему утолщенными листами) или листовой конструкции, а при длине судна менее 150 м и острых носовых обводах может применяться конструкция согласно рис. 3.10.2.6 (величина s определяется по формуле (3.10.4.10.1-3)).

У судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4** допускается применение ахтерштевней комбинированной конструкции.

.3 У судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7** на всем протяжении от киля до ближайшей палубы или платформы, расположенной выше уровня H_1, указанного в 3.10.4.10 и табл. 3.10.4.10.1, форштевень, если это возможно, должен быть подкреплен вертикальным

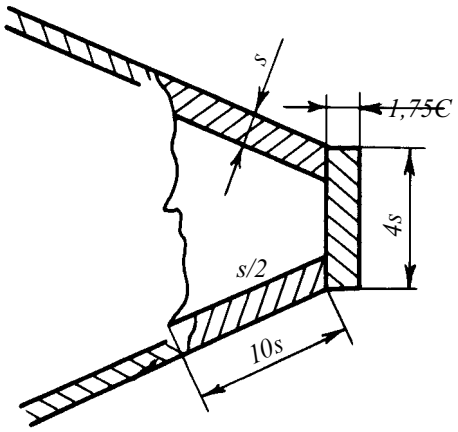


Рис. 3.10.2.6

листом высотой не менее $h_в$ (см. табл. 3.10.4.10.1) с пояском по свободной кромке или продольной переборкой в диаметральной плоскости. Толщина этого листа должна быть не менее толщины бракет, подкрепляющих форштевень (см. 3.10.2.6.4). На ледоколах и судах категорий **ЛУ8** и **ЛУ9** вместо вертикального листа должна устанавливаться продольная переборка.

.4 На участке форштевня, указанном в 3.10.2.6.3, не реже чем через 0,6 м друг от друга должны быть установлены поперечные бракеты высотой не менее 0,6 м, которые должны доходить до ближайшего шпангоута и соединяться с ним. Бракеты, устанавливаемые в плоскости бортовых стрингеров, должны соединяться с ними. У форштевня комбинированной или листовой конструкции бракеты должны перекрывать стык листов форштевня и наружной обшивки. Выше палубы или платформы, расположенной на расстоянии не менее величины H_1 (см. 3.10.4.10.1 и табл. 3.10.4.10.1) над верхней границей района I расстояние между бракетами может постепенно увеличиваться до 1,2 м для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** и до 1,5 м — для судов прочих категорий.

Толщину бракет следует принимать не менее половины толщины листов форштевня. Свободные кромки бракет на ледоколах и судах категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** должны быть подкреплены поясками, концы которых должны привариваться к шпангоутам. Бортовые стрингеры в форпике должны соединяться с бракетами, установленными в их плоскости.

При малой остроте обводов носовой оконечности может быть дополнительно потребована установка на листы форштевня вертикальных ребер жесткости.

.5 При наличии противоледового выступа ахтерштевня зазор между ним и пером руля должен быть не более 100 мм. Противоледовый выступ должен быть надежно соединен с ахтерштевнем. Закреплять противоледовый выступ на листовых конструкциях не допускается.

.6 У ледоколов нижняя пятка ахтерштевня должна быть приподнята над основной линией с уклоном 1:8, начиная от старнпоста.

3.10.2.7 Конструкция днищевого перекрытия.

.1 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** от переборки форпика до переборки ахтерпика должно быть установлено двойное дно.

.2 На ледоколах сплошные флоры должны быть установлены на каждом основном шпангоуте, на судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ8**, **ЛУ9** — на каждом втором основном шпангоуте.

.3 В установленных согласно табл. 3.10.1.3.4 районах ледовых усилений по днищу не допускается использование бракетных флоров.

.4 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ8**, **ЛУ9** высота вертикального киля должна быть не менее определяемой по формуле

$$h = \varphi(9L + 800), \qquad (3.10.2.7.4)$$

где $\varphi = 0{,}8$ — для судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ8**;
$\varphi = 0{,}9$ — для судов с ледовыми усилениями категории **ЛУ9**;
$\varphi = 1$ — для ледоколов.

.5 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ8**, **ЛУ9** расстояние между днищевыми стрингерами не должно превышать 3,0 м.

3.10.2.8 Специальные требования.

.1 На ледоколах от форпиковой до ахтерпиковой переборки, как правило, должен быть установлен двойной борт.

.2 На судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** требуется установка двойного борта в машинном отделении, а также рекомендуется установка двойного борта в районе, указанном в 3.10.2.8.1.

.3 Если стенка балки или листовая конструкция значительно наклонена к наружной обшивке (угол между ними менее 50°), то рекомендуется перейти к поворотному набору или наклонной листовой конструкции (рис. 3.10.2.8.3). В противном случае должны быть приняты специальные меры по предотвращению заваливания балки или выпучивания листовой конструкции.

3.10.3 Ледовая нагрузка.

3.10.3.1 Ледовая нагрузка — условная расчетная нагрузка на корпус судна от воздействия льда, определяющая уровень требований к размерам конструкций в зависимости от знака категории ледовых усилений, формы корпуса и водоизмещения судна.

Ледовая нагрузка определяется тремя параметрами:

p — интенсивность ледовой нагрузки, характеризующая величину максимального давления в зоне силового контакта корпуса со льдом, кПа;

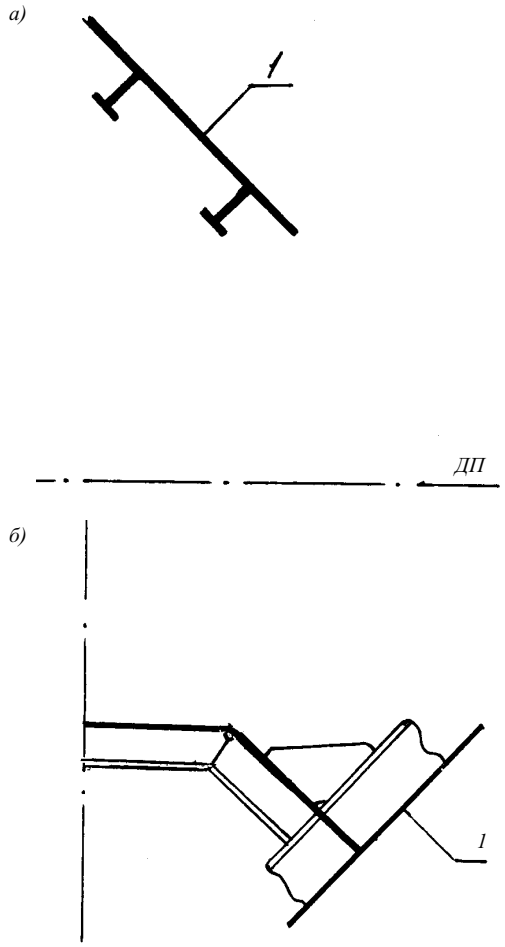


Рис. 3.10.2.8.3
а — поворотный набор; *В* — наклонная листовая конструкция; *1* — наружная обшивка.

b — высота распределения ледовой нагрузки, характеризующая максимальный поперечный размер зоны силового контакта корпуса со льдом, м;

$l^{н}$ — длина распределения ледовой нагрузки, характеризующая максимальный продольный размер зоны силового контакта корпуса со льдом, м.

Ледовая нагрузка предназначена только для определения размеров элементов конструкций ледовых усилений по формулам настоящей главы. Использование параметров ледовой нагрузки для проверочных расчетов прочности по иным методикам и программам без согласования с Регистром не допускается.

Параметры ледовой нагрузки, определяемые согласно 3.10.3.2 – 3.10.3.7, применимы только для судов ледового плавания и ледоколов, имеющих форму обводов корпуса, соответствующую требованиям 3.10.1.2.2 и 3.10.1.2.3. Ледовая нагрузка для судов ледового плавания и ледоколов, имеющих иную форму обводов корпуса, является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.10.3.2 Интенсивность ледовой нагрузки, кПа, для судов ледового плавания определяется по формулам, приведенным ниже.

.1 В районе AI

$$p_{\text{AI}} = 2500 a_1 v_m \sqrt[6]{\frac{\Delta}{1000}}, \qquad (3.10.3.2.1)$$

где a_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т;
v_m — максимальное в пределах района значение коэффициента формы v, определяемого в сечениях x=0; 0,05L; 0,1L…и др. от носового перпендикуляра на уровне ледовой ГВЛ (для судов категорий **ЛУ1, ЛУ2, ЛУ3** в рассмотрение включаются только расчетные сечения с $x \leqslant 0{,}58b$, где b — см. рис. 3.10.1.3.2) по формулам:

$$v = (0{,}278 + \frac{0{,}18x}{L}) \sqrt[4]{\frac{\alpha^2}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{л} \leqslant 0{,}25;$$

$$v = (0{,}343 - \frac{0{,}08x}{L}) \sqrt[4]{\frac{\alpha^2}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} > 0{,}25;$$

x — отстояние рассматриваемого сечения от носового перпендикуляра, м;
α — углы наклона летней грузовой ватерлинии, измеряемые соогласно рис. 3.10.1.2-1 и 3.10.1.2-3 (при x = 0), град.;
β — углы наклона шпангоутов на уровне летней грузовой ватерлинии, измеряемые согласно рис. 3.10.1.2-2, град.; если шпангоут в расчетном сечении имеет вогнутую форму, то для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** в качестве β выбирается минимальный угол, измеренный на уровне возможных эксплуатационных ватерлиний.

Если в расчетном сечении судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** $\alpha > 0$ и $\beta = 0$, то следует полагать, что в этом сечении v = 0,72.

Если в расчетном сечении судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5** угол α меньше 3°, допускается не включать это сечение в рассмотрение при вычислении v_m.

.2 В районе A_1I

$$p_{A_1\text{I}} = 2500 a_2 v_m \sqrt[6]{\frac{\Delta}{1000}}, \qquad (3.10.3.2)$$

где a_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
v_m — определяется способом, указанным в 3.10.3.2.1;
Δ — см. 3.10.3.2.1.

.3 В районе BI

$$p_{\text{BI}} = 1500 a_3 \sqrt[6]{\frac{\Delta}{1000}}, \qquad (3.10.3.2.3)$$

где a_3 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
Δ — см. 3.10.3.2.1.

.4 В районе CI для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**

$$p_{\text{CI}} = a_4 p_{\text{BI}}, \qquad (3.10.3.2.4\text{-}1)$$

где a_4 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.2.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
p_{BI} — см. 3.10.3.2.3.

В районе CI для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** интенсивность ледовой нагрузки определяется по формуле

Таблица 3.10.3.2.1

Коэффициент	Категории ледовых усилений								
	ЛУ1	**ЛУ2**	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8**	**ЛУ9**
a_1	0,36	0,49	0,61	0,79	1,15	1,89	2,95	5,3	7,9
a_2	—	—	—	0,80	1,17	1,92	3,06	5,75	8,95
a_3	—	0,22	0,33	0,50	0,78	1,2	1,84	3,7	5,6
a_4	—	0,5	0,63	0,75	0,87	1	—	—	—

$$p_{CI} = 0{,}75p_{AI}\ , \qquad (3.10.3.2.4\text{-}2)$$

где p_{AI} — см. 3.10.3.2.1.

.5 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки определяется как часть интенсивности ледовой нагрузки района I в соответствующем районе по длине:

$$p_{kl} = a_{kl} \cdot p_k\ , \qquad (3.10.3.2.5)$$

где k = A, A_1, B, C;
l = II, III, IV;
a_{kl} — коэффициент по табл. 3.10.3.2.5.

Таблица 3.10.3.2.5

Категория ледовых усилений	Район по длине судна								
	носовой и промежуточный (A и A_1)			средний (B)			кормовой (C)		
	Район по высоте борта								
	II	III	IV	II	III	IV	II	III	IV
ЛУ3	0,4	—	—	—	—	—	—	—	—
ЛУ4	0,5	0,4	0,35	0,4	—	—	—	—	—
ЛУ5	0,65	0,65	0,45	0,5	0,4	—	0,5	—	—
ЛУ6	0,65	0,65	0,5	0,5	0,45	—	0,5	0,35	0,15
ЛУ7	0,65	0,65	0,5	0,5	0,45	—	0,5	0,4	0,2
ЛУ8	0,7	0,65	0,5	0,55	0,45	0,25	0,55	0,4	0,3
ЛУ9	0,7	0,65	0,5	0,55	0,45	0,3	0,55	0,4	0,35

3.10.3.3 Высота распределения ледовой нагрузки, м, определяется по формулам, приведенным ниже:

.1 В районах AI, AII, AIII, AIV

$$b_A = C_1 k_\Delta u_m\ , \qquad (3.10.3.3.1)$$

где C_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усилений;

$k_\Delta = \sqrt[3]{\frac{\Delta}{1000}}$, но не более 3,5;

Δ — см. 3.10.3.2.1;

u_m — максимальное в пределах района значение коэффициента формы u, определяемого в сечениях x=0; 0,05L; 0,1L… и др. от носового перпендикуляра на уровне ледовой ГВЛ (для судов категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** в рассмотрение включаются только расчетные сечения с $x \leqslant 0{,}58b$, где b — см. рис. 3.10.1.3.2) по формулам:

Таблица 3.10.3.3.1

Коэффициент	Категории ледовых усилений						
	ЛУ1	**ЛУ2**	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7, ЛУ8, ЛУ9**
C_1	0,38	0,42	0,44	0,49	0,6	0,62	0,64
C_2	—	—	—	0,55	0,7	0,73	0,75
C_3	—	0,27	0,30	0,34	0,40	0,47	0,50

$$u = k_B(0{,}635 + \frac{0{,}61x}{L})\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} \leqslant 0{,}25;$$

$$u = k_B(0{,}862 - \frac{0{,}30x}{L})\sqrt{\frac{\alpha}{\beta}} \text{ при } \frac{x}{L} > 0{,}25;$$

$$k_B = \begin{cases} 1 \text{ при } \beta \geqslant 7^\circ \\ 1{,}15 - 0{,}15\frac{\beta}{7} \text{ при } \beta < 7^\circ \end{cases}$$

x, α, β — см. 3.10.3.2.1.

Если в расчетном сечении судов с ледовыми усилиями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3** $\alpha > 0$ и $\beta = 0$, то следует полагать, что в этом сечении u = 0,92.

Если в расчетном сечении судов с ледовыми усилиями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5** угол α меньше 3°, допускается не включать это сечение в рассмотрение при вычислении u_m.

.2 В районах A_1I, A_1II, A_1III, A_1IV

$$b_{A_1} = C_2 k_\Delta u_m, \text{ но не более } 1{,}25 b_A p_{AI} / p_{A_1 I}\ , \qquad (3.10.3.3.2\text{-}1)$$

где C_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
k_Δ — см. 3.10.3.3.1;
u_m — определяется способом, указанным в 3.10.3.3.1;
b_A — см. 3.10.3.3.1;
p_{AI} — см. 3.10.3.2.1;
$p_{A_1 I}$ — см. 3.10.3.2.2.

Во всех случаях высота распределения b_A должна быть не менее (3.10.3.3.2-2)

$$b_{A_1} = p_{BI} b_B / p_{A_1 I}$$

где $p_{A_1 I}$ — см. 3.10.3.2.2;
p_{B_1} — см. 3.10.3.2.3;
b_B — см. 3.10.3.3.3.

.3 В районах BI, BII, BIII, BIV

$$b_B = C_3 C_4 k_\Delta\ , \qquad (3.10.3.3.3)$$

где C_3 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.1 в зависимости от категории ледовых усилений;
C_4 — коэффициент, принимаемый по табл. 3.10.3.3.3 в зависимости от минимального угла наклона борта к вертикали в среднем районе ледовых усилений на уровне летней грузовой ватерлинии;
k_Δ — см. 3.10.3.3.1.

.4 В районах CI, CII, CIII, CIV

$b_C = 0{,}8 b_B$ — для категорий **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**;

$b_C = b_A$ — для категорий **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9**, (3.10.3.3.4)

где b_A — см. 3.10.3.3.1;
b_B — см. 3.10.3.3.3.

Таблица 3.10.3.3

Коэффициент	Угол наклона борта в средней части судна, град.						
	⩽6	8	10	12	14	16	18
C_4	1,00	0,81	0,68	0,54	0,52	0,47	0,44

3.10.3.4 Длина распределения ледовой нагрузки, м, определяется по следующим формулам:

.1 В районах AI, AII, AIII, AIV

$$l^{\text{н}}_{\text{A}} = 11{,}3\sqrt{b_{\text{A}} \sin \beta^{\text{A}}_m} \text{ , но не менее } 3{,}5\sqrt{k_{\Delta}} \text{ , (3.10.3.4.1)}$$

где b_{A}, k_{Δ} — см. 3.10.3.3.1;

β^{A}_m — угол β в расчетном сечении района А, для которого величина параметра u максимальна (см. 3.10.3.3.1).

.2 В районах A_1I, A_1II, A_1III, A_1IV

$$l^{\text{н}}_{\text{A}_1} = 11{,}3\sqrt{b_{\text{A}_1} \sin \beta^{\text{A}_1}_M} \text{ , но не менее } 3\sqrt{k_{\Delta}} \text{ , (3.10.3.4.2)}$$

где b_{A_1} — см. 3.10.3.3.2;

$\beta^{\text{A}_1}_M$ — угол β в расчетном сечении района A_1, для которого величина параметра u максимальна (см. 3.10.3.3.1);

k_{Δ} — см. 3.10.3.3.1.

.3 В районах BI, BII, BIII, BIV

$$l^{\text{н}}_{b} = 6b_{\text{B}}, \text{ но не менее } 3\sqrt{k_{\Delta}} \text{ , (3.10.3.4.3)}$$

где b_{B} — см. 3.10.3.3.3;

k_{Δ} — см. 3.10.3.3.1.

.4 В районах CI, CII, CIII, CIV

$$l^{\text{н}}_{\text{s}} = 6b_{\text{C}}, \text{ но не менее } 3\sqrt{k_{\Delta}} \text{ , (3.10.3.4.4)}$$

где b_{C} — см. 3.10.3.3.4;

k_{Δ} — см. 3.10.3.3.1.

3.10.3.5 Интенсивность ледовой нагрузки для ледоколов определяется по формулам, приведенным ниже:

.1 В районе AI

$$p_{\text{AI}} = k_p p^{\text{c}}_{\text{AI}} \text{ , (3.10.3.5.1)}$$

где p^{c}_{AI} — интенсивность ледовой нагрузки в районе AI, определенная согласно 3.10.3.2.1 как для судна, номер категории ледовых усилений которого совпадает с номером категории ледокола;

$$k_p = \begin{cases} 1 \text{ при } N_{\Sigma} \leqslant N_0; \\ (N_{\Sigma}/N_0)^{0,4} \text{ при } N_{\Sigma} > N_0; \end{cases}$$

N_{Σ} — суммарная мощность на гребных валах ледокола, МВт;

N_0 — определяется по табл. 3.10.3.5.1.

Таблица 3.10.3.5.1

Категория ледового усиления	N_0, МВт
ЛЛ6	10
ЛЛ7	20
ЛЛ8	40
ЛЛ9	60

.2 В районах A_1I, BI и CI

$$p_{kI} = a_k p_{\text{AI}} \text{ , (3.10.3.5.2)}$$

где p_{AI} — см. 3.10.3.5.1,

a_K — коэффициент, определяемый по табл. 3.10.3.5.2 в зависимости от района по длине и категории ледокола;

$k = A_1$, B, C.

Таблица 3.10.3.5.2

Район	Категория ледового усиления			
	ЛЛ6	**ЛЛ7**	**ЛЛ8**	**ЛЛ9**
A_1I	0,65	0,75	0,85	0,85
BI	0,6	0,65	0,7	0,75
CI	0,75	0,75	0,75	0,75

.3 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки определяется как часть интенсивности ледовой нагрузки района I в соответствующем районе по длине:

$$p_{mn} = a_{mn} p_{m\text{I}} \text{ , (3.10.3.5.3)}$$

где $m = A, A_1, B, C$;

$n = II, III, IV$;

a_{mn} — коэффициент, определяемый по табл. 3.10.3.5.3.

3.10.3.6 Высота распределения ледовой нагрузки

Таблица 3.10.3.5.3

Коэффициент	Район по длине судна и высоте борта											
	AII	**AIII**	**AIV**	**A_1II**	**A_1III**	**A_1IV**	**BII**	**BIII**	**BIV**	**CII**	**CIII**	**CIV**
a_{mn}	0,7	0,65	0,5	0,6	0,55	0,45	0,55	0,45	0,35	0,55	0,40	0,30

для ледоколов принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.3.1, то есть как для носового района судна, номер категории ледовых усилений которого совпадает с номером категории ледокола. При определении u_m значения u вычисляются только для сечений, попадающих в носовой район ледовых усилений ледокола.

3.10.3.7 Длина распределения ледовой нагрузки для ледоколов принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.4.1, то есть как для носового района судна, номер категории ледовых усилений которого совпадает с номером категории ледокола. При определении β^{A}_m рассматриваются только сечения, попадающие в носовой район ледовых усилений ледокола.

3.10.4 Размеры конструкций ледовых усилений.

3.10.4.1 Наружная обшивка.

Толщина наружной обшивки $s_{\text{н}}$, мм, в районах ледовых усилений должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{\text{н}} = s_{\text{н0}} + \Delta s_{\text{н0}} \text{ , (3.10.4.1)}$$

где

$$s_{\text{н0}} = 15{,}8 a_0 \sqrt{\frac{p}{R_{eH}}};$$

$$\Delta s_{\text{н0}} = 0{,}75 Tu;$$

$$a_0 = \frac{a}{1+0{,}5\frac{a}{c}};$$

p — интенсивность ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.2 или 3.10.3.5, кПа;
$c = b$ — если перекрытие в рассматриваемом районе имеет поперечную систему набора, при этом c не должно превышать расстояние между разносящими стрингерами или листовыми конструкциями;
$c = l$ — если перекрытие в рассматриваемом районе имеет продольную систему набора;
b — высота распределения ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.3 или 3.10.3.6, м;
l — расстояние между соседними поперечными связями, м;
a — расстояние между балками главного направления, м;
T — планируемый срок службы судна, годы;
u — среднегодовое уменьшение толщины наружной обшивки вследствие коррозионного износа и истирания, мм/год, принимаемое по табл. 3.10.4.1. При выполнении мероприятий по защите наружной обшивки от коррозионного износа и истирания (нанесение специальных покрытий, применение плакированных сталей и т.п.) определение величины u является предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 3.10.4.1

Категории ледовых усилений	u, мм/год	
	Район по длине судна	
	носовой и промежуточный (А и $А_1$)	средний и кормовой (В и С)
ЛУ1	0,2	Согласно 1.1.5.2
ЛУ2	0,25	
ЛУ3	0,3	
ЛУ4	0,36	0,26
ЛУ5	0,38	0,28
ЛУ6, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9**	0,4	0,3
ЛЛ6	0,4	0,3
ЛЛ7	0,5	0,35
ЛЛ8	0,6	0,4
ЛЛ9	0,7	0,4

3.10.4.2 Порядок определения требуемых и фактических геометрических характеристик балочных конструкций.

.1 Приводимые в 3.10.4.3 — 3.10.4.8 соотношения для определения требуемых геометрических характеристик поперечных сечений балочных конструкций — предельного момента сопротивления W и площади стенки A — основываются на критерии предельной прочности. При расчете величин W и A целесообразно принимать во внимание следующие рекомендации.

.2 Требуемая величина предельного момента сопротивления W пропорциональна коэффициенту k, который изменяется в зависимости от соотношения требуемой площади стенки A и фактической $A_ф$ (принятой при подборе профиля)

$$W = W_0 k;\ k = k(\gamma);\ \gamma = A/A_ф\ , \qquad (3.10.4.2.2\text{-}1)$$

где W_0 — требуемое значение W без учета запаса по площади стенки, определяемое согласно 3.10.4.3.1, 3.10.4.4.1, 3.10.4.5.1, 3.10.4.6.1, 3.10.4.7.1.

При отсутствии запаса по площади стенки ($A = A_ф$, $\gamma = 1$) величина W максимальна ($k = 1$). Увеличение фактической площади стенки по сравнению с требуемой ($\gamma < 1$) позволяет снизить значение W (при $\gamma = 0{,}9$ — $0{,}8$; $k = 0{,}7 \div 0{,}63$). Таким образом, обеспечивается гибкая процедура подбора профиля, позволяющая исключить избыточные запасы материала, но предполагающая выполнение при расчете нескольких приближений. В качестве первого приближения в зависимостях (3.10.4.3-1), (3.10.4.4-1), (3.10.4.5-1), (3.10.4.6-1), (3.10.4.7-1) рекомендуется принимать:

$$\begin{cases} \gamma_i = 0{,}9, \text{ то есть фактическая площадь стенки балки должна быть, как минимум, на 10 \% больше требуемой;} \\ k_ш = \dfrac{1}{F + 0{,}11j} \text{ — для обыкновенных шпангоутов;} \\ k_i = 0{,}7 \text{ — для остальных типов балок,} \end{cases} \qquad (3.10.4.2.2\text{-}2)$$

где i — индекс типа балки (ш — шпангоут, с — стрингер, р — рамный шпангоут, б — продольная балка);
F, j — см. 3.10.4.3-1.

.3 В перекрытиях с рамными шпангоутами предусматривается процедура учета избыточных запасов материала, возникающих в процессе подбора профилей балок за счет превышения фактическими предельным моментом сопротивления $W_ф$ и площадью стенки $A_ф$ требуемых значений W и A. Наличие избыточных запасов характеризуется коэффициентами

$$\gamma_i \leqslant 1;\ \psi_i = \frac{W_{ф i}}{W_{0i}} \leqslant k_i\ , \qquad (3.10.4.2.3)$$

где k_i, γ_i, W_{0i} — см. 3.10.4.2.2-1;
i — см. 3.10.4.2.2-2.

Если в перекрытии с поперечной системой набора фактические геометрические характеристики обыкновенного шпангоута превышают требуемые ($\gamma_ш < 1$, $\psi_ш > k_ш$), то за счет этого снижаются требуемые геометрические характеристики несущего стрингера и рамного шпангоута (для последнего учитывается и наличие избыточных запасов у несущего стрингера ($\gamma_с < 1$, $\psi_с > k_с$)). Аналогично в перекрытии с продольной системой набора предусмотрено снижение требований к рамному шпангоуту при наличии избыточного запаса у продольных балок ($\gamma_б < 1$, $\psi_б > k_б$).

.4 В тех случаях, когда процедуры подбора профиля согласно 3.10.4.2.2 и учета избыточных запасов материала согласно 3.10.4.2.3 представляются излишне сложными, допускается выполнение упрощенного расчета, в котором принимается

$\gamma_i = 0{,}9$;

$k_{ш} = \dfrac{1}{F + 0{,}11j}$ — для обыкновенных шпангоутов; (3.10.4.2.4)

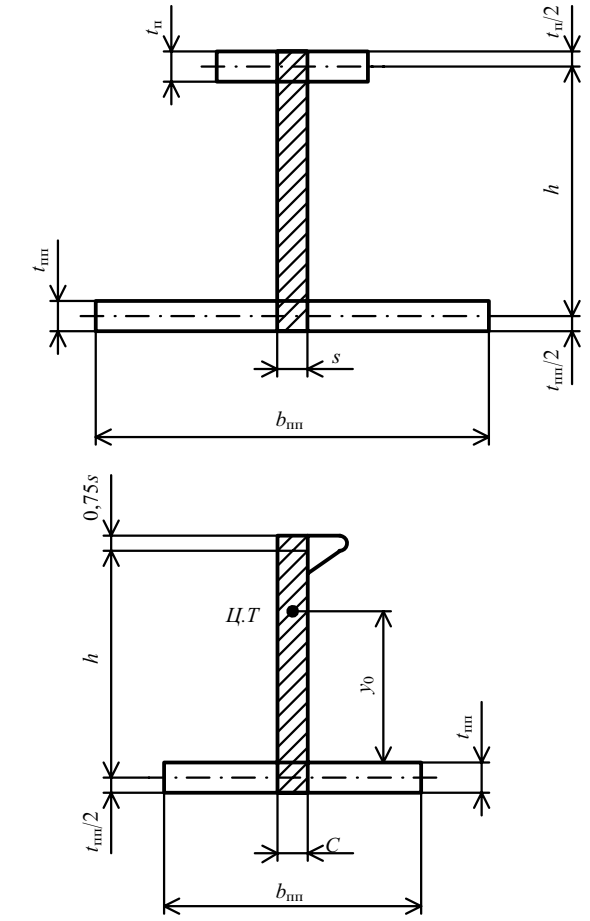
$k_i = 0{,}7$ — для остальных типов балок;

$\psi_i = k_i$.

Конкретные указания по порядку выполнения упрощенного расчета содержатся непосредственно в 3.10.4.3 — 3.10.4.7.

Следует учитывать, что упрощенный расчет приводит к увеличению размеров балочных конструкций. Для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8**, **ЛУ9** выполнение упрощенного расчета не рекомендуется.

.5 При подборе профилей балок в фактическую площадь стенки $A_ф$, см^2, включаются участки свободного и присоединенного поясков шириной, равной толщине стенки (рис. 3.10.4.2.5).



— площадь, засчитываемая в фактическую площадь стенки $A_ф$.

Рис. 3.10.4.2.5

При наличии вырезов в стенках балок допускается не учитывать их только для несущих стрингеров в случае, если вырезы удалены от опорных сечений. Требования к площади стенки шпангоутов (обыкновенных и рамных) проверяются по нетто-сечению.

.6 Для вычисления фактического предельного момента сопротивления балок конструкций ледовых усилений рекомендуется использовать формулу

$$W_ф = h(f_{пр} - 0{,}5f_{ст} - C) \text{ , см}^3, \qquad (3.10.4.2.6\text{-}1)$$

где $C = 0$ при $f_{пп} \geqslant f_{пр}$;

$C = \dfrac{(f_{пр} - f_{пп})^2}{4f_{ст}}$ при $f_{пп} < f_{пр}$;

$f_{пр}$ — площадь профиля балки без присоединенного пояска обшивки, см^2;

$f_{ст} = 0{,}1[h - 0{,}05(t_п + t_{пп})]s$, см^2;

h — высота профиля, измеренная от середины толщины присоединенного пояска до середины толщины свободного пояска, см, (рис. 3.10.4.2.5);

s — толщина стенки профиля, мм;

$f_{пп} = 0{,}1b_{пп}t_{пп}$ — площадь присоединенного пояска обшивки, см^2;

$t_{пп}$ — толщина присоединенного пояска обшивки, принимаемая равной средней толщине обшивки на ширине присоединенного пояска, мм;

$t_п$ — толщина свободного пояска, мм (для полособульбового профиля принимается $t_п = 1{,}5s$);

$b_{пп}$ — ширина присоединенного пояска, см, принимаемая равной:

расстоянию между обыкновенными шпангоутами — для обыкновенных и рамных шпангоутов при поперечной системе набора;

расстоянию между продольными балками — для продольных балок при продольной системе набора;

$^1/_6$ пролета рамного шпангоута между палубами или платформами, или рамной шпации — в зависимости от того, что меньше — для рамного шпангоута при продольной системе набора;

$^1/_6$ рамной шпации — для стрингера при системе набора с рамными шпангоутами;

полусумме расстояний до двух соседних балок того же направления или $^1/_6$ пролета балки в зависимости от того, что меньше — во всех остальных случаях.

Для катаного профиля в случае $f_{пп} \geqslant f_{пр}$ можно полагать

$$W_Ф = f_{пр}(y_0 + 0{,}05t_{пп}) \text{ , см}^3, \qquad (3.10.4.2.6\text{-}2)$$

где y_0 — отстояние центра тяжести поперечного сечения профиля без присоединенного пояска от обшивки, см (рис. 3.10.4.2.5).

3.10.4.3 Обыкновенные шпангоуты при поперечной системе набора.

Требования настоящего пункта распространяются на обыкновенные шпангоуты в перекрытиях с монотонной системой набора и в перекрытиях с рамными шпангоутами при поперечной системе набора.

В перекрытиях с монотонной системой набора требования предъявляются к одному пролету обыкновенного шпангоута, расположенному между его опорными сечениями на верхней и нижней опорных конструкциях.

В перекрытиях с рамными шпангоутами требования должны предъявляться ко всем пролетам обыкновенного шпангоута: между опорным сечением на верхней опорной конструкции и верхним несущим стрингером, между несущими стрингерами (m — 1 участок, где m — число несущих стрингеров), между нижним несущим стрингером и опорным сечением на нижней опорной конструкции.

.1 Предельный момент сопротивления обыкновенного шпангоута $W_{ш}$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{ш} = k_{ш} W_{ш0} , \qquad (3.10.4.3.1)$$

где $k_{ш} = \dfrac{1}{F+0{,}25j\sqrt{1-k_{пр}\gamma_{ш}^2}}$, $k_{ш} = \dfrac{1}{F+0{,}15j}$ — при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4;

$k_{пр} = \begin{cases} 1 \text{ — для полосового профиля;} \\ 0{,}8 \text{ — в остальных случаях;} \end{cases}$

$W_{шO} = \dfrac{250}{R_{eH}} pbalYE\omega_{ш}$;

p — интенсивность ледовой нагрузки в рассматриваемом районе соогласно 3.10.3.2 или 3.10.3.5, кПа; если в пределах перекрытия расположена нижняя граница района I и при этом требования главы распространяются на районы I и II ледовых усилений (см. 3.10.1.3.4), то в качестве p следует принимать следующие величины:

$p = p_{kI}$ — если расстояние от настила верхней опорной конструкции перекрытия до нижней границы района I превышает 1,2b; в противном случае $p = p_{kII}$;

p_{kI}, p_{kII} — интенсивность ледовой нагрузки в районах I и II (см. 3.10.3.2);

b — высота распределения ледовой нагрузки в рассматриваемом районе согласно 3.10.3.3 или 3.10.3.6, м, если $b>l$, то при вычислении $W_{шo}$ и $A_{ш}$ принимается $b = l$;

a — расстояние между обыкновенными шпангоутами, измеренное по борту, м;

l — расчетная длина пролета шпангоута, м, определяемая согласно табл. 3.10.4.3.1-1 для монотонной системы набора и табл. 3.10.4.3.1-2 для рамной системы набора;

$Y = 1-0{,}5\beta$;

$\beta = \dfrac{b}{l}$, но не более $\beta = 1$;

E — коэффициент, равный:

$E = 4l_{л}\dfrac{l-l_{л}}{l^2}$ при $l_{л} < 0{,}5{\cdot}l$,

$E = 1$ при $l_{л} \geqslant 0{,}5{\cdot}l$,

где $l_{л}$ — часть длины пролета l, перекрытая районом ледовых усилений, м;

Таблица 3.10.4.3.1-1

Параметр	Условия закрепления концов промежуточного шпангоута		
	оба конца имеют опорные сечения	один конец имеет опорное сечение, другой свободен (закреплен на интеркостельной связи)	оба конца свободны (закреплены на интеркостельной связи)
k	4	3	2
l	Полусумма расстояний между опорными сечениями двух смежных шпангоутов	Расстояние между опорными сечениями основного шпангоута	

Таблица 3.10.4.3.1-2

Положение рассматриваемого участка обыкновенного шпангоута	l	j
Между несущими стрингерами	Расстояние между несущими стрингерами	4
Между верхней (нижней) опорной конструкцией и ближайшим к ней несущим стрингером	Полусумма расстояний от опорных сечений на опорной конструкции до ближайшего несущего стрингера у двух смежных шпангоутов	j_0+2 где $j_0 \leqslant 2$ — число защемленных опорных сечений на опорной конструкции у двух смежных шпангоутов

$\omega_{ш} = 1+k_{и}\dfrac{\Delta s}{s_{шф}}$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать $\omega_{ш} = 1{,}15$;

$s_{шф}$ — фактическая толщина стенки шпангоута, мм;

Δs — см. 1.1.5.1;

$k =$ 0,9 — для катаного профиля,

$k =$ 0,85 — для сварного профиля.

.2 Площадь стенки обыкновенного шпангоута $A_{ш}$, см^2, должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_{ш} = \frac{8{,}7pab}{R_{eH}} k_2 k_3 k_4 + 0{,}1 h_{ш}\Delta s , \qquad (3.10.4.3.2)$$

где $k_2 = \dfrac{4}{k}$;

$k_3 = \dfrac{1}{1+z+\sqrt{2z}\,\beta^{2,5}}$ или

$k_3 =$ 0,7, в зависимости от того, что больше;

$z = \dfrac{1}{2\beta}(a/l)^2$;

p, a, b, l, k, β — см. 3.10.4.3.1;

$K_4 = \begin{cases} 1 \text{ — при отсутствии разносящего стрингера;} \\ 0{,}9 \text{ — при наличии в пролете шпангоута разносящего стрингера;} \\ 0{,}8 \text{ — при наличии в пролете шпангоута разносящего стрингера, у которого обеспечена непрерывность свободного пояска;} \end{cases}$

$h_{ш}$ — высота стенки шпангоута, см, для симметричного полособульба следует принимать $h_{ш} = 0{,}89h_{пр}$, для несимметричного полособульба $h_{ш} = 0{,}84h_{пр}$;

$h_{пр}$ — высота катаного профиля, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки $A_{ф}$, см^2, определяется согласно 3.10.4.2.5. При выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 величина $A_{ф}$ должна быть, как минимум, на 10 % больше требуемой площади стенки.

.4 Толщина стенки обыкновенного шпангоута $s_{ш}$, мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_{ш} = \frac{k_s}{R_{eH}} pa + \Delta s , \qquad (3.10.4.3.4\text{-}1)$$

$$s_{ш} = 0{,}0114 h_{ш}\sqrt{R_{eH}} + \Delta s , \qquad (3.10.4.3.4\text{-}2)$$

где $k_s = 1{,}4\frac{W_ш}{W_{шф}}$, но не менее $k_s = 1{,}0$;

$W_ш$ — см.3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — фактический предельный момент сопротивления обыкновенного шпангоута, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см^3 (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{шф} = W_ш$);

p, a — см. 3.10.4.3.1;

$h_ш$ — см. 3.10.4.3.2;

Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Ширина свободного пояска обыкновенного шпангоута полособульбового или таврового профиля $c_ш$, мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_ш = 0{,}0145R_{eH}\frac{W_ш}{W_{шф}}\sqrt{t_ш s_{шф}}\left(\frac{h_ш}{s_{шф}} - 0{,}98\right), \quad (3.10.4.3.5\text{-}1)$$

$$c_ш = 2{,}5t_ш, \quad (3.10.4.3.5\text{-}2)$$

$$c_ш = 69{,}6s_{шф}\sqrt{\frac{h_ш}{t_ш}(\beta^2 - 0{,}0029)}, \quad (3.10.4.3.5\text{-}3)$$

где $\beta = \frac{(2-\alpha)l_s}{\alpha h_ш}$, но не менее $\beta = 0{,}055$;

$\alpha = \left(\frac{s_{шф}}{s_{нф}}\right)^2 + 0{,}01\frac{h_ш s_{нф}}{a s_{шф}}$, но не менее $\alpha = 1$;

$W_ш$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$s_{шф}$ — фактическая толщина стенки обыкновенного шпангоута, мм;

$t_ш$ — толщина свободного пояска обыкновенного шпангоута, мм (для балок полособульбового профиля следует принимать $t = 1{,}5s_{шф}$);

$h_ш$ — см. 3.10.4.3.2;

$s_{нф}$ — фактическая толщина наружной обшивки, мм;

a — см. 3.10.4.3.1;

l_s — наибольшее расстояние между соседними пересекающими пролет шпангоута стрингерами или стрингером и опорным сечением, м.

Допускается не проверять выполнение требований к ширине свободного пояска в случае проведения упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 применительно к шпангоутам из стандартных профилей.

.6 При выполнении обыкновенного шпангоута из полосового профиля высота полосы $h_ш$, см, и расстояние l_s, м, должны быть не более определяемых по формулам:

$$h_ш = \frac{8{,}98 s_{шф}}{\left(\left(R_{eH}\frac{W_ш}{W_{шф}}\right)^2\left(1 + 75a\frac{s_{шф}^2}{s_{нф}^3}\right)\right)^{0{,}2}}, \quad (3.10.4.3.6\text{-}1)$$

$$l_s = 0{,}0541\frac{\alpha_n h_ш}{2 - \alpha_n}, \quad (3.10.4.3.6\text{-}2)$$

где $\alpha_n = \left(\frac{s_{шф}}{s_{нф}}\right)^2 + 0{,}02\frac{h_ш s_{нф}}{a s_{шф}}$, но $1 \leqslant \alpha_n \leqslant 1{,}9$;

l_s, $s_{шф}$, $s_{нф}$, $W_ш$, $W_{шф}$, a — см. 3.10.4.3.5.

3.10.4.4 Несущие и разносящие бортовые стрингеры при поперечной системе набора с рамными шпангоутами.

.1 Предельный момент сопротивления несущего бортового стрингера W_c, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_c = W_{cO}k_c, \quad (3.10.4.4.1)$$

где $W_{cO} = \frac{125}{R_{eH}}k_c^н p a_1^2 b Q \omega_c$;

$k_c = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - 0{,}8\gamma_c^2}}$;

$\omega_c = 1 + 0{,}95\frac{\Delta s}{s_{сф}}$;

при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $k_c = 0{,}63$; $\omega_c = 1{,}15$;

$k_c^н = 0{,}82 - 0{,}55a_1/l^н \geqslant 0{,}6$ при $l^н \geqslant a_1$;

$k_c^н = 0{,}82l^н/a_1 - 0{,}55 \geqslant 0{,}6l^н/a_1$ при $l^н < a_1$;

$l^н$ — см. 3.10.3.4;

p, b — см. 3.10.4.3.1;

a_1 — расстояние между рамными шпангоутами, , измеренное по борту, м;

$Q = C_{1i} + C_{2i}\frac{b}{l} + C_{3i}\psi_ш + \frac{C_{4i}}{\gamma_ш} + C_{5i}\frac{\psi_ш}{\gamma_ш}$;

при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается

$Q = C_{6i} + C_{2i}\frac{b}{l}$;

i — индекс, принимающий следующие значения:

$i = 1$ при $m = 1$;

$i = 2$ при $m \geqslant 2$;

m — число несущих бортовых стрингеров в перекрытии;

C_{1i}, C_{2i}, ..., C_{6i} — см. табл. 3.10.4.4.

Таблица 3.10.4.4

i	C_{1i}	C_{2i}	C_{3i}	C_{4i}	C_{5i}	C_{6i}
1	0,003	0,132	0,398	0,584	−0,785	0,320
2	0,363	0,11	−0,078	0,186	−0,202	0,358

l, $\gamma_ш$ — см. 3.10.4.3.1;

$\psi_ш$ — коэффициент, принимаемый меньшим из следующих:

$\psi_ш = \frac{W_{шф}}{W_{шO}}$,

$\psi_ш = 1{,}4k_ш$;

$W_{шO}$, $k_ш$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$\gamma_c = \frac{A_c}{A_ф}$;

A_c — см. 3.10.4.4.2;

$A_ф$ — см. 3.10.4.4.3;

$s_{сф}$ — фактическая толщина стенки несущего бортового стрингера, мм;

Δs — см. 1.1.5.1.

.2 Площадь стенки несущего бортового стрингера A_c, см^2, должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_c = \frac{8{,}7k_c^н pab}{R_{eH}}Qn + 0{,}1h_c\Delta s, \quad (3.10.4.4.2)$$

где p, a, b — см. 3.10.4.3.1;

n — число шпангоутов между соседними рамными шпангоутами;

$k_c^н$, Q — см. 3.10.4.4.1;

h_c — высота стенки несущего бортового стрингера, см;

Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки несущего бортового стрингера $A_ф$, см^2, определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки несущего бортового стрингера, $s_с$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_с = 2{,}63c_1\sqrt{\frac{R_{eH}}{5{,}34+4\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2}} + \Delta s, \qquad (3.10.4.4.4)$$

где c_1, c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые стенка стрингера разбивается подкрепляющими ее ребрами жесткости, м;
для неподкрепленной стенки $c_1 = 0{,}01(h_c - 0{,}8h_ш)$, $S_2 = a_1$;
$h_с$ — см. 3.10.4.4.2;
$h_ш$ — см. 3.10.4.3.2;
a_1 — см. 3.10.4.4.1;
Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Высота стенки несущего бортового стрингера h_c, см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_с = 2h_ш, \qquad (3.10.4.4.5)$$

где $h_ш$ — см. 3.10.4.3.2.

.6 Толщина свободного пояска несущего бортового стрингера должна быть не менее фактической толщины его стенки.

.7 Ширина свободного пояска несущего бортового стрингера $c_с$, мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_с = 0{,}0165R_{eH}\frac{W_с}{W_{сф}}\sqrt{t_с s_{сф}}\left(\frac{h_с}{s_{сф}} - 2{,}6\right); \qquad (3.10.4.4.7\text{-}1)$$

$$c_с = 7{,}5t_с, \qquad (3.10.4.4.7\text{-}2)$$

где $W_с$ — см. 3.10.4.4.1;
$W_{сф}$ — фактический предельный момент сопротивления несущего бортового стрингера, вычисляемый согласно 3.10.4.2.6, см^3 (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{сф} = W_с$);
$t_с$ — толщина свободного пояска несущего стрингера, мм;
$s_{сф}$ — см. 3.10.4.4.1;
$h_с$ — см. 3.10.4.4.2.

Конструкция несущих стрингеров без свободного пояска (полосового профиля) не допускается.

.8 Высота стенки разносящего бортового стрингера в сечении у обыкновенного шпангоута $h_{рс}$, см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_{рс} = 0{,}8h_ш, \qquad (3.10.4.4.8)$$

где $h_ш$ — см. 3.10.4.3.2.

.9 Толщина стенки разносящего бортового стрингера должна быть не менее требуемой согласно 3.10.4.3.4 толщины стенки обыкновенного шпангоута.

3.10.4.5 Рамные шпангоуты при поперечной системе набора.

.1 Предельный момент сопротивления рамного шпангоута $W_р$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_р = W_{рО}k_р, \qquad (3.10.4.5.1)$$

где $W_{рО} = \frac{250}{R_{eH}}k_р^н pabl_р\left(1-\frac{0{,}5b}{l_р}+k_mG\right)\omega_р$;

$k_р = \frac{1}{1+\sqrt{1-0{,}8\gamma^2}}$; $G = 2nQ_m(1-R)$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $k_р = 0{,}63$; $G = nQ_m$;
n — см. 3.10.4.4.2;
k_m — см. табл. 3.10.4.5.1-1;

Таблица 3.10.4.5.1-1

m	1	2	3	4	5	6
k_m	1,0	1,33	2,0	2,4	3,0	3,43

$R = 0{,}5\sqrt{2\psi_c - (\psi_c\gamma_{c1})^2}$ при $\psi_c < \frac{1}{\gamma_{c1}^2}$;

$R = 0{,}5/\gamma_{c1}$ при $\psi_c \geqslant \frac{1}{\gamma_{c1}^2}$;

$\gamma_р = \frac{A_р}{A_ф}$;

$\psi_c = \frac{W_{сф}}{W_{со}}k_d$;

γ_{c1} — коэффициент, принимаемый большим из следующих:

$\gamma_{c1} = \frac{\gamma_c}{k_d}$

$\gamma_{c1} = 0{,}7$;
$k_d = 1$ при $m \leqslant 2$,
$k_d = \frac{Q}{Q_m}$ при $m>2$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 следует принимать $k_d = 1{,}2$ при $m>2$;
$Q_m = Q$ при $m = 1;2$
$Q_m = C_{m1}+C_{m2}(0{,}5\frac{b}{l}(\psi_ш - 0{,}5) - \psi_ш)$ при $m = 3; 4; 5; 6$;

C_{m1}, C_{m2} — коэффициенты, определяемые по табл. 3.10.4.5.1-2.

Таблица 3.10.4.5.1-2

m	3	4	5	6
C_{m1}	0,5	0,417	0,333	0,292
C_{m2}	0,25	0,167	0,111	0,083

$\omega_р = 1+0{,}95\frac{\Delta s}{s_{рф}}$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать $\omega_р = 1{,}15$;
p, a, b — см. 3.10.4.3.1;
m, l, Q, $\psi_ш$, $W_{сО}$, γ_c — см. 3.10.4.4.1;
$l_р$ — длина пролета рамного шпангоута, равная расстоянию между опорными сечениями, м;
$W_{сф}$ — см. 3.10.4.4.7;
$k_р^н = 0{,}82(1-a_1/l^н) \geqslant 0{,}6$ при $l^н \geqslant 2a_1$;
$k_р^н = 0{,}41(l^н/a_1 - 1) \geqslant 0{,}3l^н/a_1$ при $l^н < a_1$;
$l^н$ — см. 3.10.3.4;
a_1 — см. 3.10.4.4.1;
$A_р$ — см. 3.10.4.5.2;
$A_ф$ — см. 3.10.4.5.3;
$s_{рф}$ — фактическая толщина стенки рамного шпангоута, мм;
Δs — см. 1.1.5.1.

.2 Площадь стенки рамного шпангоута $A_р$, см^2, должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_р = \frac{8{,}7pabk_р^н}{R_{eH}}(1+m\cdot G)+0{,}1h_р\Delta s, \qquad (3.10.4.5.2)$$

где p, a, b — см. 3.10.4.3.1;
m — см. 3.10.4.4.1;
$k_р^и$, G — см. 3.10.4.5.1;
$h_р$ — высота стенки рамного шпангоута, см;
Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки рамного шпангоута $A_ф$, см^2, определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки рамного шпангоута $s_р$, мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_р = \frac{k_s}{R_{eH}} pa + \Delta s\ , \qquad (3.10.4.5.4\text{-}1)$$

$$s_р = 2{,}63 c_1 \sqrt{\frac{R_{eH}}{5{,}34 + 4\left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2}} + \Delta s\ , \qquad (3.10.4.5.4\text{-}2)$$

где $k_s = \dfrac{1}{1{,}25\dfrac{W_{рф}}{W_р} - 0{,}75}$, но не менее $k_s = 1{,}0$;
$W_р$ — см. 3.10.4.5.1;
$W_{рф}$ — фактический предельный момент сопротивления рамного шпангоута, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см^3 (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{рф} = W_р$);
p, a — см. 3.10.4.3.1;
c_1, c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые стенка рамного шпангоута разбивается подкрепляющими ее ребрами жесткости, м;
Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Толщина свободного пояска рамного шпангоута должна быть не менее фактической толщины его стенки.

.6 Ширина свободного пояска рамного шпангоута $c_р$, мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_р = A_1 R_{eH} \frac{W_р}{W_{рф}} \sqrt{t_р s_{рф}} \left(\frac{h_р}{s_{рф}} - A_2\right), \qquad (3.10.4.5.6\text{-}1)$$

$$c_c = A_3 t_р\ , \qquad (3.10.4.5.6\text{-}2)$$

где $W_р$ — см. 3.10.4.5.1;
$W_{рф}$ — см. 3.10.4.5.4;
$t_р$ — толщина свободного пояска рамного шпангоута, мм;
$s_{рф}$ — см. 3.10.4.5.1;
$h_р$ — см. 3.10.4.5.2;
$A_1 = 0{,}0039$; $A_2 = 1{,}4$; $A_3 = 5$ — если стенка рамного шпангоута подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке;
$A_1 = 0{,}0182$; $A_2 = 2{,}6$; $A_3 = 10$ — если стенка рамного шпангоута подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к параллельному наружной обшивке, или если подкрепление отсутствует.

Конструкция рамных шпангоутов без свободного пояска (полосового профиля) не допускается.

3.10.4.6 Бортовые и днищевые продольные балки при продольной системе набора.

.1 Предельный момент сопротивления продольной балки $W_б$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_б = W_{бО} k_б\ , \qquad (3.10.4.6.1)$$

где $W_{бо} = \dfrac{125}{R_{eH}} p b_1 l^2 c^2 \omega_б$;
$k_б = \dfrac{1}{1 + \sqrt{1 - k_{пр}\gamma_б^2}}$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 $k_б = 0{,}63$; $k_{пр}$ — см. 3.10.4.3.1;
$c = 1$ — для днищевых продольных балок и для бортовых продольных балок при отсутствии дополнительных шпангоутов;
$c = \dfrac{1}{1 + \dfrac{0{,}25}{e}}$ — для бортовых продольных балок при наличии дополнительных шпангоутов;
$b_1 = k_0 b_2$;
$b_2 = b(1 - 0{,}25\bar{b})$ при $\bar{b} < 2$;
$b_2 = a$ при $\bar{b} \geqslant 2$;
$e = \bar{b} + 1$;
$\bar{b} = \dfrac{b}{a}$;
$k_0 = 1 - \dfrac{0{,}3}{\bar{b}}$;
$\omega_б = 1 + k_и \dfrac{\Delta s}{s_{бф}}$, при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 допускается принимать $\omega_б = 1{,}15$;
p, b — см. 3.10.4.3.1;
a — расстояние между продольными балками, м;
l — расстояние между рамными шпангоутами или флорами, м;
$\gamma_б = \dfrac{A_б}{A_ф}$;
$A_б$ — см. 3.10.4.6.2;
$A_ф$ — см. 3.10.4.6.3;
$s_{бф}$ — фактическая толщина стенки продольной балки, мм;
Δs — см. 1.1.5.1;
$k_и$ — см. 3.10.4.3.1.

.2 Площадь стенки продольной балки $A_б$, см^2, должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_б = \frac{8{,}7}{R_{eH}} p b_1 l c k_1 + 0{,}1 h_б \Delta s, \qquad (3.10.4.6.2)$$

где p — см. 3.10.4.3.1;
b_1, l, c — см. 3.10.4.6.1;
k_1 — коэффициент, принимаемый большим из следующих:
$k_1 = \dfrac{1}{1 + 0{,}76\dfrac{a_0}{l}}$,
$k_1 = 0{,}8$;
a_0 — см. 3.10.4.1;
$h_б$ — высота стенки продольной балки, см;
Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки продольной балки $A_ф$, см^2, определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки продольной балки $s_б$, мм, должна приниматься не менее большей из следующих величин:

$$s_б = \frac{k_s}{R_{eH}} p b_1 + \Delta s, \qquad (3.10.4.6.4\text{-}1)$$

$$s_б = 0{,}013 h_б \sqrt{R_{eH}} + \Delta s, \qquad (3.10.4.6.4\text{-}2)$$

где $k_s = 1{,}4\dfrac{W_б}{W_{бф}}$, но не менее $k_s = 1{,}0$;
$W_б$ — см. 3.10.4.6.1;
$W_{бф}$ — фактический предельный момент сопротивления продольной балки, определяемый согласно 3.10.4.2.6, см^3 (в первом приближении или при выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается $W_{бф} = W_б$);
p — см. 3.10.4.3.1;
b_1 — см. 3.10.4.6.1;
$h_б$ — см. 3.10.4.6.2;
Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Ширина свободного пояска продольной балки полособульбового или таврового профиля $c_б$, мм, должна быть не менее большей из следующих величин:

$$c_б = 0{,}0145R_{eH}\frac{W_б}{W_{бф}}\sqrt{t_б s_{бф}}\left(\frac{h_б}{s_{бф}} - 0{,}98\right), \qquad (3.10.4.6.5\text{-}1)$$

$$c_б = 2{,}5t_б\ , \qquad (3.10.4.6.5\text{-}2)$$

$$c_б = 69{,}6s_{бф}\sqrt{\frac{h_б}{t_б}(\beta^2 - 0{,}0029)}, \qquad (3.10.4.6.5\text{-}3)$$

где $\beta = \frac{(2-\alpha)l_s}{\alpha h_б}$, но не менее $\beta = 0{,}055$;

$\alpha = \left(\frac{s_{бф}}{s_{нф}}\right)^2 + \frac{0{,}01h_б s_{нф}}{as_{бф}}$, но не менее $\alpha = 1$;

$W_б$ — см. 3.10.4.6.1;

$W_{бф}$ — см. 3.10.4.6.4;

$s_{бф}$ — фактическая толщина стенки продольной балки, мм;

$t_б$ — толщина свободного пояска продольной балки, мм (для балок полособульбового профиля следует принимать $t_б = 1{,}5s_{бф}$);

$h_б$ — см. 3.10.4.6.2;

$s_{нф}$ — фактическая толщина наружной обшивки, мм;

a — см. 3.10.4.6.1;

l_s — наибольшее расстояние между соседними пересекающими пролет продольной балки поперечными связями, м.

Допускается не проверять выполнение требований к ширине свободного пояска в случае проведения упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 применительно к продольным балкам из стандартных профилей.

.6 При выполнении продольной балки из полосового профиля высота полосы $h_б$, см, и расстояние l_s, м, должны быть не более определяемых по формулам:

$$h_б = \frac{8{,}98s_{бф}}{[(R_{eH}W_б/W_{бф})^2(1 + 75as_{бф}^2/s_{нф}^3)^{0{,}2}}; \qquad (3.10.4.6.6\text{-}1)$$

$$l_s = \frac{0{,}0541\alpha_n h_б}{2 - \alpha_n}\ , \qquad (3.10.4.6.6\text{-}2)$$

где $\alpha_n = \left(\frac{s_{бф}}{s_{нф}}\right)^2 + \frac{0{,}02h_б s_{нф}}{as_{бф}}$, при этом $1 \leqslant \alpha_n \leqslant 1{,}9$;

l_s, $s_{бф}$, $s_{нф}$, $W_б$, $W_{бф}$, a — см. 3.10.4.6.5.

3.10.4.7 Рамные шпангоуты при продольной системе набора.

.1 Предельный момент сопротивления рамного шпангоута $W_р$, см^3, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_р = W_{р0}K_р, \qquad (3.10.4.7.1)$$

где $W_{р0} = \frac{500}{R_{eH}}pabk_р^н l(1 + k_g)(Q - \frac{k_g R}{e})\omega_р$;

$k_р = \frac{1}{1 + \sqrt{1 - 0{,}8\gamma_р^2}}$;

$Q = 2 - N$;

$N = \sqrt{2\psi_б\beta - (\psi_б\gamma_б)^2}$ при $\psi_б < \frac{\beta}{\gamma^2}$;

$N = \frac{\beta}{\gamma}$ $\qquad \psi_б \geqslant \frac{\beta}{\gamma_б^2}$;

$R = \frac{\beta\psi_б}{\sqrt{(\psi_б\gamma_б)^2 + 4}}$.

При выполнении упрощенного расчета согласно 3.10.4.2.4 принимается:

$k_р = 0{,}63$, $N = 1{,}1\beta$, $p = 0{,}33\beta$;

$\beta = \frac{b_1 e}{b}$;

p, b — см. 3.10.4.3.1;

a, l, b_1, e, $\gamma_б$ — см. 3.10.4.6.1;

$k_р^н$, $\omega_р$ — см. 3.10.4.5.1;

k_g — коэффициент, принимаемый меньшим из следующих:

$k_g = 0{,}5\left(\frac{eQ}{R} - 1\right)$;

$k_g = 0{,}5(k - 0{,}25(e + 1))$;

k — число продольных балок в пролете рамного шпангоута;

$\psi_б = \frac{W_{бф}}{W_{б0}}$;

$W_{бф}$ — см. 3.10.4.6.4;

$W_{б0}$ — см. 3.10.4.6.1;

$\gamma_р = \frac{A_р}{A_ф}$;

$A_р$ — см. 3.10.4.7.2;

$A_ф$ — см. 3.10.4.7.3.

.2 Площадь стенки рамного шпангоута $A_р$, см^2, должна быть не менее определяемой по формуле

$$A_р = \frac{8{,}7}{R_{eH}}pbk_р^н lQ + 0{,}1h_р\Delta s, \qquad (3.10.4.7.2)$$

где p, b — см. 3.10.4.3.1;

l — см. 3.10.4.6.1;

Q — см. 3.10.4.7.1;

$h_р$ — высота стенки рамного шпангоута, см;

Δs — см.1.1.5.1.

.3 Фактическая площадь стенки рамного шпангоута $A_ф$, см^2, определяется согласно 3.10.4.3.3.

.4 Толщина стенки рамного шпангоута должна быть не менее большей из величин, определенных по формулам (3.10.4.5.4-1), (3.10.4.5.4-2), при этом $W_р$ — согласно 3.10.4.7.1, a — согласно 3.10.4.6.1.

Требование настоящего пункта распространяется также на вертикальные диафрагмы двойного борта.

.5 Высота стенки рамного шпангоута должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_р = 2h_б, \qquad (3.10.4.7.5)$$

где $h_б$ — см. 3.10.4.6.2.

.6 Толщина свободного пояска рамного шпангоута должна быть не менее фактической толщины его стенки.

.7 Ширина свободного пояска рамного шпангоута определяется согласно 3.10.4.5.6, при этом $W_р$ — согласно 3.10.4.7.1. Конструкция рамных шпангоутов без свободного пояска (полосового профиля) не допускается.

3.10.4.8 Дополнительные шпангоуты и горизонтальные диафрагмы при продольной системе набора.

.1 Высота стенки дополнительного шпангоута (см. 3.10.2.3) в сечении у продольной балки $h_{дш}$, см, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_{дш} = 0{,}8h_б, \qquad (3.10.4.8.1)$$

где $h_б$ — высота стенки продольной балки, см.

.2 Толщина стенки дополнительного шпангоута должна быть не менее требуемой согласно 3.10.4.6.4 толщины стенки продольной балки.

.3 Площадь поперечного сечения горизонтальной диафрагмы в конструкции двойного борта при продольной системе набора наружного борта должна быть не менее площади стенки рамного шпангоута (вертикальной диафрагмы) согласно 3.10.4.7.2.

3.10.4.9 Листовые конструкции.

.1 Толщина листовых конструкций рамного набора бортовых перекрытий (рамные шпангоуты, несущие стрингеры) определяется согласно 3.10.4.4.4, 3.10.4.5.4, 4.10.4.7.4.

.2 Толщина листовых конструкций палуб и платформ, а также второго дна, днищевых стрингеров и вертикального киля должна быть не менее величины $s_{л1}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л1} = s_{л0} + \Delta s, \qquad (3.10.4.9.2)$$

где $s_{л0} = s_{л01}$ — если листовая конструкция подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке;

$s_{л0} = s_{л02}$ — если листовая конструкция не подкреплена ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке (допускается на судах с ледовым усилением категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**);

$$s_{л01} = b\left\{0{,}8\frac{p_1}{R_{eH}} - 0{,}0045k_2\left[1 + 4\left(\frac{c_р}{k_2 b}\right)^2\right]\left(\frac{s_{н0}}{10c_р}\right)^{3{,}5}\right\};$$

$$s_{л02} = \frac{0{,}95p_1 b}{R_{eH}};$$

$p_1 = k_1 p$;

k_1 — см. табл. 3.10.4.9.2;

Таблица 3.10.4.9.2

Категории ледовых усилений	k_1
ЛУ1, **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5**	1,3
ЛУ6, **ЛЛ6**	1,2
ЛУ7, **ЛЛ7**	1,1
ЛУ8, **ЛЛ8**, **ЛУ9**, **ЛЛ9**	1,0

$k_2 = k_T\sqrt{k_р}$;

$k_T = 0{,}17\Delta^{1/6}$, но не менее 1,0;

$k_р$ — согласно 3.10.3.5.1 для ледоколов;

$k_р = 1$ — для судов ледового плавания;

Δ — см. 3.10.3.2.1;

p, b — см. 3.10.4.3.1;

$c_р$ — расстояние между подкрепляющими листовую конструкцию ребрами жесткости или другими элементами набора, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, м;

$s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;

Δs — см. 1.1.5.1.

.3 Толщина листовых конструкций палуб и платформ при поперечной системе набора борта дополнительно к требованиям 3.10.4.9.2 должна быть не менее величины $s_{л2}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л2} = s_{л0} + \Delta s, \qquad (3.10.4.9.3)$$

где $s_{л0} = \frac{0{,}866}{\alpha}\left[1{,}1\frac{p_1}{R_{eH}}b\left(1 - \frac{b}{4l}\right) - 0{,}5\frac{W_{шф}l\cdot 10^{-3}}{\omega_ш a l_1 l_2}\left(\frac{h_ш}{10l}\right)^{1{,}5} - \frac{0{,}1f_{рж}}{a_1}\right]$;

p_1 — см. 3.10.4.9.2;

$l = \frac{1}{2}(l_1 + l_2)$;

$\alpha = 1 - \frac{a_2}{a}$;

l_1, l_2 — расстояние от рассматриваемой листовой конструкции до ближайших к ней листовых конструкций (палуб, платформ, несущих бортовых стрингеров, настила второго дна) с одной и другой стороны, м;

a_1 — расстояние между подкрепляющими листовую конструкцию ребрами жесткости, установленными в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, и приваренными к ней, м;

$f_{рж}$ — площадь поперечного сечения ребра жесткости без присоединенного пояска, см^2; если ребра жесткости установлены параллельно наружной обшивке или срезаны «на ус», следует принять $f_{рж} = 0$;

b, a, $\omega_ш$ — см. 3.10.4.3.1;

$W_{шф}$ — см. 3.10.4.3.4;

$h_ш$ — см. 3.10.4.3.2;

a_2 — измеренная вдоль наружной обшивки длина неподкрепленной части выреза в листовой конструкции для прохода обыкновенного шпангоута, м;

Δs — см. 1.1.5.1.

.4 Толщина листовых конструкций поперечных переборок при продольной системе набора борта, а также флоров и скуловых бракет при продольной системе набора днища должна быть не менее величины $s_{л3}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л3} = s_{л0} + \Delta s, \qquad (3.10.4.9.4)$$

где $s_{л0} = a\left\{1{,}8\frac{p_2}{R_{eH}} - 0{,}009\left[1 + \left(\frac{a}{k_g}\right)^2\right]\left(\frac{s_{н0}}{10a}\right)^{3{,}5}\right\}$;

$p_2 = \frac{p_1}{k_2}$;

p_1, k_2 — см. 3.10.4.9.2;

$k_g = 0{,}4k_2 b$, но не более $k_g = a$;

a — расстояние между бортовыми (днищевыми) продольными балками, м;

b — см. 3.10.4.3.1;

$s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;

Δs — см. 1.1.5.1.

.5 Толщина листовых конструкций поперечных переборок при поперечной системе набора борта, а также флоров при поперечной системе набора днища должна быть не менее величины $s_{л4}$, мм, определяемой по формуле

$$s_{л4} = s_0 + \Delta s, \qquad (3.10.4.9.5)$$

где $s_{л0} = a\left\{1{,}8\frac{p_2}{R_{eH}} - 0{,}009\left[1 + \left(\frac{a}{k_g}\right)^2\right]\left(\frac{s_{н0}}{10a}\right)^{3{,}5}\right\}$;

$k_g = 0{,}4k_2 b$, но не более $k_g = c_р$;

b — см. 3.10.4.3.1;

k_2, $c_р$ — см. 3.10.4.9.2;
p_2 — см. 3.10.4.9.4;
a — расстояние между обыкновенными шпангоутами (для листовых конструкций переборок) или флорами (для листовых конструкций флоров), м;
$s_{н0}$ — см. 3.10.4.1;
Δs — см. 1.1.5.1.

.6 Во всех случаях толщина листовых конструкций палуб и платформ, поперечных переборок, второго дна, флоров и скуловых бракет, днищевых стрингеров и вертикального киля должна быть не менее величины $s_л$, мм, определяемой по формуле

$$s_л = s_{л0} + \Delta s, \qquad (3.10.4.9.6)$$

где $s_{л0} = \sqrt[3]{\frac{q}{n}}$ при $q \leqslant q_1$;

$s_{л0} = 0{,}455 \cdot \frac{q}{R_{eH}} + \sqrt{\left(\frac{q}{R_{eH}}\right)^2 + \frac{1{,}32R_{eH}}{n}}$ при $q_1 < q < q_2$,

$s_{л0} = 1{,}73\sqrt{\frac{R_{eH}}{n}}$ при $q \geqslant q_2$;

$q = 0{,}6p_1 b\left(1 - \frac{0{,}1bk_2}{a}\right)$ — для листовых конструкций палуб и платформ, второго дна, днищевых стрингеров и вертикального киля при продольной системе набора борта или днища;

$q = 0{,}89p_2 a$ — для остальных типов листовых конструкций, перечисленных в 3.10.4.9.2 ÷ 3.10.4.9.5;

p_1, k_2 — см. 3.10.4.9.2;
p_2 — см. 3.10.4.9.4;
$q_1 = 0{,}353\sqrt{\frac{p_{eH}^3}{n}}$;
$q_2 = 4{,}9q_1$;
$n = \frac{0{,}294n_1}{c_1^2}$;
$n_1 = \left[1 + \left(\frac{c_1}{c_2}\right)^2\right]^2$ — если к наружной обшивке примыкает длинная сторона панели листовой конструкции;
$n_1 = 4$ — если к наружной обшивке примыкает короткая сторона панели листовой конструкции;
c_1, c_2 — короткая и длинная стороны панелей, на которые листовая конструкция разбивается подкрепляющим ее набором, м;
b — см. 3.10.4.3.1;
a — расстояние между балками основного набора наружной обшивки, м;
Δs — см. 1.1.5.1.

.7 Момент инерции, i, см^4, ребер жесткости, подкрепляющих листовые конструкции и установленных в направлении, близком к перпендикулярному к наружной обшивке, должен быть не менее определяемого по формуле

$$i = 0{,}01R_{eH}l^2(10s_{лк}a + f_р), \qquad (3.10.4.9.7)$$

где l — длина пролета ребра жесткости, м, но не более $l = 6a$;
$s_{лк}$ — толщина подкрепляемой листовой конструкции, мм;
a — расстояние между подкрепляющими ребрами жесткости, м;
$f_р$ — площадь поперечного сечения ребра жесткости без присоединенного пояска, см^2.

.8 Горизонтальное перекрытие, примыкающее к наружной обшивке в районе ледовых усилений, но не простирающееся от борта до борта судна (палуба или платформа в районе больших вырезов, горизонтальная диафрагма двойного борта и т.п.) может рассматриваться как платформа в случае, если площадь поперечного сечения его настила (с одного борта) не менее величины F, см^2, определяемой по формуле

$$F = \frac{6pbl^*}{R_{eH}}\left(1 - \frac{b}{4l}\right), \qquad (3.10.4.9.8)$$

где p — см. 3.10.3.2;
b — см. 3.10.3.3;
l^* — расчетная длина распределения воспринимаемой нагрузки, м, для монотонной поперечной системы набора борта, принимаемая равной $l^н$, а для системы набора с рамными шпангоутами (поперечной или продольной) — $l^н$ или $2a_1$ в зависимости от того, что меньше;
l — см. 3.10.3.4;
a_1 — см. 3.10.4.4.1;
l — см. 3.10.4.9.3.

В противном случае эту конструкцию следует считать несущим бортовым стрингером.

Конструкция, рассматриваемая как платформа, должна соответствовать требованиям 3.10.4.9 к листовым конструкциям платформ, а рассматриваемая как стрингер — требованиям 3.10.4.4.

3.10.4.10 Штевни.

.1 Требования настоящего пункта к площади, моменту сопротивления поперечного сечения и толщине листов форштевня должны быть выполнены на участке форштевня от киля до уровня выше верхней границы ледового пояса на величину H_1 (см. табл. 3.10.4.10.1). Для ледоколов этот участок форштевня продлевается до ближайшей палубы или платформы, расположенной выше указанного уровня.

Таблица 3.10.4.10.1

Величина	Категории ледовых усилений судов ледового плавания									Категории ледовых усилений ледоколов			
	ЛУ1	**ЛУ2**	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8**	**ЛУ9**	**ЛЛ6**	**ЛЛ7**	**ЛЛ8**	**ЛЛ9**
Расстояние от верхней границы ледового пояса до верхней границы усилений форштевня, x_1 м	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,0	1,5	1,75	2,0
Коэффициент утолщения листов форштевня выше границы усиления k	1,25	1,2	1,15	1,1	1,1	1,05	1	1	1	1	1	1	1
Коэффициент k_k формулы (3.10.4.10.1)	0,30	0,34	0,4	0,54	0,66	1,02	1,25	1,4	1,55	1,43	1,75	1,96	2,17
Высота вертикального листа в ДП, подкрепляющего форштевень, $h_В$, м	0,5	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,5	Продольная переборка в ДП форпика					

Вне границ рассматриваемого участка размеры форштевня могут постепенно уменьшаться. При этом площадь поперечного сечения бруска или прутка должна быть не менее требуемой в 2.10.4, а толщина листов комбинированного или листового форштевня — не менее ks (где s — толщина обшивки ледового пояса в районе AI; k — см. табл. 3.10.4.10.1).

Площадь поперечного сечения S, см^2, форштевня любой конструкции должна быть не менее определенной по формуле

$$S = k_k f(\Delta), \qquad (3.10.4.10.1\text{-}1)$$

где k_k — коэффициент, значения которого приведены в табл. 3.10.4.10.1;

$f(\Delta) = \begin{cases} 0{,}031\Delta + 137 \text{ при } \Delta < 5000 \text{ т}; \\ \Delta^{2/3} \text{ при } \Delta \geqslant 5000 \text{ т}; \end{cases}$

Δ — водоизмещение, т.

Момент сопротивления W, см^3, поперечного сечения форштевня относительно оси, перпендикулярной к диаметральной плоскости, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W = 1{,}16pb, \qquad (3.10.4.10.1\text{-}2)$$

где p, b — см. 3.10.4.3.1 для района усилений AI.

В расчетное поперечное сечение форштевня комбинированной или листовой конструкции засчитываются участки примыкающих к форштевню листов наружной обшивки и вертикального листа или продольной переборки в диаметральной плоскости на ширине не более десяти толщин соответствующих листов.

Толщина листов форштевня s, мм, комбинированной или листовой конструкции, а также конструкции согласно рис. 3.10.2.6 должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 1{,}2\left(s_{H0}\frac{a_б}{a_н}\sqrt{\frac{R^н_{eH}}{R_{eH}}} + \Delta s_{н0}\right), \qquad (3.10.4.10.1\text{-}3)$$

где $s_{н0}$, $\Delta s_{н0}$ — см. 3.10.4.1 для района усилений AI;

$a_б$ — расстояние между поперечными бракетами форштевня, м;

$a_н$ — шпация основного набора наружной обшивки в районе усилений AI, которая использовалась при вычислении $s_н$, м;

R_{eH} — предел текучести материала наружной обшивки, который использовался при вычислении $s_н$, МПа;

R_{eH} — предел текучести материала листов форштевня, МПа.

.2 Ахтерштевень. Площадь поперечного сечения старнпоста или рудерпоста S, см^2, определяется по формуле

$$S = kS_0, \qquad (3.10.4.10.2)$$

где k — коэффициент, принимаемый согласно табл. 3.10.4.10.2;

S_0 — площадь поперечного сечения старнпоста или рудерпоста, см^2, требуемая для судна, не имеющего категории ледовых усилений, согласно 2.10.4.

Для ахтерштевня одновальных судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1**, **ЛУ2**, **ЛУ3**, не имеющих рудерпоста или имеющих шпиндель для рулей типа «Симплекс», размеры поперечного сечения подошвы ахтерштевня принимаются наибольшими, исходя из требуемых согласно 2.10.4.25 (с учетом 2.2.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение») или по формуле (3.10.4.10.2) в зависимости от того, что больше.

Таблица 3.10.4.10.2

Коэффициент усиления k	Категория ледовых усилений								
	ЛУ1	ЛУ2	ЛУ3	ЛУ4	ЛУ5	ЛУ6, ЛЛ6	ЛУ7, ЛЛ7	ЛУ8, ЛЛ8	ЛУ9, ЛЛ9
Старнпост	1,1	1,1	1,15	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
Рудерпост и подошва ахтерштевня	1,15	1,15	1,25	1,5	1,8	2	2,5	3,5	4

Если ахтерштевень имеет кронштейн для полуподвесного руля, то размеры кронштейна должны определяться согласно 2.10.4.4 с учетом 2.2.2.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Площадь поперечного сечения ахтерштевня двухвинтовых судов ледового плавания или ледоколов должна быть не менее площади рудерпоста согласно 3.10.4.10.2.

3.11 ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ БУКСИРОВ

3.11.1 Общие положения и требования.

3.11.1.1 Буксиры, имеющие ледовые усиления в соответствии с изложенными ниже требованиями, получают в символе класса один из следующих знаков категорий ледовых усилений: **ЛУ2**, **ЛУ3**, **ЛУ4**, **ЛУ5**.

Предельная и допустимая толщина льдов, в которых могут эксплуатироваться буксиры с ледовыми усилениями, определяются согласно 2.2.3.4 и 2.2.3.5 части I «Классификация» как для транспортных судов ледового плавания категорий **ЛУ2**; **ЛУ3**; **ЛУ4**; **ЛУ5**.

3.11.1.2 Форма корпуса буксиров, имеющих ледовые усиления, должна отвечать требованиям 3.10.1.2 к форме корпуса судов ледового плавания соответствующей категории.

3.11.1.3 Районы ледовых усилений.

3.11.1.3.1 Границы районов ледовых усилений буксиров устанавливаются как для судов ледового плавания соответствующей категории согласно 3.10.1.3, если ниже нет специальных указаний.

3.11.1.3.2 Для буксиров с малой длиной носового заострения грузовой ватерлинии ($b+L_3<0{,}35L$ — см.3.10.1.3) промежуточный район ледовых усилений (или носовой, если промежуточный не выделяется) продлевается в корму таким образом, чтобы носовая граница среднего района отстояла от носового перпендикуляра не менее, чем на $0{,}35L$.

3.11.1.3.3 Параметры h_1; h_3; L_2 (см. рис. 3.10.1.3.2) принимаются согласно табл. 3.11.1.3.3.

Таблица 3.11.1.3.3

Параметр, м	Категория ледовых усилений	
	ЛУ2, ЛУ3	**ЛУ4, ЛУ5**
h_1	0,3	0,5
h_3	0,6	0,8
L_2	0,10L	0,15L

3.11.1.3.4 Для буксиров с ледовым усилением категорий **ЛУ2** и **ЛУ3** также допускается выделять промежуточный район ледовых усилений, его границы определяются по тем же правилам, что и для буксиров более высоких категорий.

3.11.1.3.5 Районы ледовых усилений буксиров, на которые распространяются требования настоящей главы, определяются согласно таблице 3.10.1.3.4, как для транспортного судна соответствующей ледовой категории, с учетом 3.11.1.3.4.

3.11.2 Конструкция.

3.11.2.1 Конструкция ледовых усилений буксиров должна соответствовать требованиям п.3.10.2 к конструкциям судов ледового плавания соответствующей ледовой категории.

3.11.2.2 Конструкция крепления к корпусу элементов ледовой защиты винторулевого комплекса должна обеспечивать их надежное соединение с основным и рамным набором, а также, если возможно, с ахтерштевнем и продольными или поперечными переборками, чтобы исключить возможность трещинообразования при ударах кормой о лед.

3.11.3 Ледовая нагрузка.

3.11.3.1 Интенсивность ледовой нагрузки определяется по приведенным ниже формулам:

.1 В районе AI

$$p_{\text{AI}} = k_p p^c_{\text{AI}} \ , \qquad (3.11.3.1.1)$$

где p^c_{AI} — интенсивность ледовой нагрузки в районе AI, определенная согласно 3.10.3.2.1 как для транспортного судна, номер ледовой категории которого совпадает с номером категории буксира;

$k_p = \begin{cases} 1 & \text{при } N_\Sigma \leqslant N_0; \\ (N_\Sigma/N_0)^{0,4} & \text{при } N_\Sigma > N_0; \end{cases}$

N_Σ — суммарная мощность на валах буксира, кВт;

$N_0 = C_N \Delta^{2/3}$;

C_N — коэффициент, определяемый по табл.3.11.3.1.1;

Δ — водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию, т.

Таблица 3.11.3.1.1

Коэффициент	Категория ледовых усилений буксира			
	ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**
C_N	14	16	18	20

.2 В районах A_1I, BI и CI

$$p_{k\text{I}} = a_k p_{\text{AI}} \qquad (3.11.3.1.2)$$

где p_{AI} — см. 3.11.3.1.1;

a_K — коэффициент, определяемый по табл. 3.11.3.1.2 в зависимости от района ледовых усилений и категории буксира;

$k = \text{A}_1, \text{B}, \text{C}$.

Таблица 3.11.3.1.2

Значения коэффициента a_K

Район	Категория ледовых усилений буксира			
	ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**
A_1I	0,55	0,6	0,65	0,65
BI	0,4	0,5	0,55	0,6
CI	0,65	0,7	0,75	0,75

.3 В районах II, III и IV интенсивность ледовой нагрузки принимается согласно 3.10.3.2.5 как для соответствующей категории ледовых усилений транспортных судов.

3.11.3.2 Высота распределения ледовой нагрузки для буксиров принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.3.1, как для носового района транспортного судна, категория ледовых усилений которого совпадает с категорией буксира. При определении u_m значения u определяются только для сечений, попадающих в носовой район ледовых усилений буксира.

3.11.3.3 Длина распределения ледовой нагрузки для буксиров принимается одинаковой во всех районах и определяется согласно 3.10.3.4.1, как для носового района транспортного судна, категория ледовых усилений которого совпадает с категорией буксира. При определении β_m рассматриваются только сечения, попадающие в носовой район ледовых усилений буксира.

3.11.4 Размеры конструкций ледовых усилений.

.1 Размеры конструкций ледовых усилений буксиров определяются согласно 3.10.4, как для транспортных судов соответствующей категории, если ниже нет специальных указаний.

.2 При регламентации толщины наружной обшивки в районах ледовых усилений согласно 3.10.4.1 величина надбавки на износ $\Delta s_{\text{но}}$ по согласованию с Регистром может быть снижена в случае выполнения специальных мероприятий по защите наружной обшивки от коррозионного износа и истирания, однако, во всех случаях величина $\Delta s_{\text{но}}$ должна приниматься не менее 2 мм.

.3 Дополнительно к требованиям 3.10.4.10 форштевень и ахтерштевень должны иметь площадь поперечного сечения не менее определенной по формуле

$$S = kS_0 \ , \qquad (3.11.4.3)$$

где k — коэффициент, значения которого приведены в табл.3.11.4.3;

S_0 — площадь форштевня или ахтерштевня буксира без ледовых усилений, определенная согласно 3.9.4.5 или 3.9.4.6.

Таблица 3.11.4.3

Значение коэффициента k

Элемент конструкции	Категории ледовых усилений			
	ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**
Форштевень	1,2	1,3	1,4	1,5
Ахтерштевень	1,1	1,2	1,3	1,4

3.12 ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

3.12.1 Общие положения.

3.12.1.1 Область распространения.

Требования настоящей главы распространяются на двухбашенные (монолитные, понтонные, секционные) стальные плавучие доки.

Монолитные доки состоят из неразрезного понтона и двух башен, непрерывных по всей длине и конструктивно неотделимых от понтона. К монолитным также относятся доки с концевыми понтонами для докования центрального понтона.

Понтонные доки состоят из двух непрерывных по всей длине башен и нескольких понтонов, соединяемых с башнями болтами, заклепками, сваркой.

Секционные доки состоят из нескольких секций, представляющих собой монолитные или понтонные доки, соединяемые между собой болтами, приварными пластинами, шарнирными элементами.

Требования распространяются на доки, имеющие отношение длины по стапель-палубе к ширине более 3,5.

Корпусные конструкции плавучих доков других архитектурно-конструктивных типов и с другими соотношениями главных размерений требуют специального рассмотрения Регистра.

3.12.1.2 Определения:

Балласт — забортная вода, принимаемая в балластные отсеки с целью изменения посадки дока.

Балластный отсек — отсек в понтоне и башне дока, ограниченный водонепроницаемыми конструкциями, предназначенный для приема водяного балласта.

Башня дока — часть корпуса плавучего дока, конструктивно соединяемая с понтоном или понтонами, предназначенная для обеспечения остойчивости дока при погружении и всплытии; башня разделяется палубами, платформами, переборками на помещения и отсеки для размещения оборудования дока и балласта.

Воздушная подушка — область повышенного давления воздуха между крышей отсека и уровнем балласта в нем.

Высота борта дока D — расстояние, измеренное по вертикали в плоскости мидельшпангоута, от основной плоскости до теоретической поверхности топ-палубы у наружного борта башни дока.

Высота понтона $D_{\text{п}}$ — расстояние, измеренное в диаметральной плоскости, от основной плоскости до теоретической поверхности стапель-палубы.

Грузоподъемность дока Δ, т — масса наиболее тяжелого судна или нескольких судов, которые могут быть подняты доком при нормальных условиях эксплуатации.

Длина дока по стапель-палубе $L_{\text{сп}}$ — расстояние, измеренное по стапель-палубе плавучего дока параллельно его основной линии между теоретическими поверхностями торцевых переборок понтона.

Длина килевой дорожки $L_{\text{к}}$ — расстояние, измеренное в диаметральной плоскости параллельно основной линии, между наружными торцами концевых кильблоков.

Доковая масса судна $\Delta_{\text{с}}$, т — масса судна порожнем с необходимыми для докования запасами и балластом, обеспечивающим требуемую посадку судна при доковании.

Конструктивная ватерлиния плавучего дока (КВЛ) — ватерлиния плавучего дока, соответствующая его осадке с полными запасами, судном расчетной массы и необходимым количеством балласта.

Кринолины — консольные конструкции дока, которые устанавливаются на торцевых переборках понтона дока в оконечностях на уровне стапель-палубы с целью увеличения ее полезной площади для производства доковых работ у выступающих за пределы стапель-палубы оконечностей судна.

Осадка порожнем $d_{\text{п}}$ — расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута по вертикали от основной плоскости до ватерлинии, соответствующей водоизмещению дока с остаточным и выравнивающим балластом без запасов и докуемого судна.

Остаточный балласт — балласт, неоткачиваемый балластной системой дока.

Палуба безопасности — водонепроницаемая палуба в башнях дока, ограничивающая сверху балластные отсеки.

Предельная глубина погружения $d_{\text{пр}}$ — расстояние, измеренное в плоскости мидель-шпангоута по вертикали от основной плоскости до ватерлинии, соответствующей предельному погружению дока.

Понтон — часть корпуса дока, обеспечивающая плавучесть дока, которая определяется объемами его отсеков.

Разгружающий балласт — балласт, принимаемый в балластные отсеки с целью уменьшения поперечных и/или продольных изгибающих моментов и деформаций конструкций понтона и/или башен.

Расчетная осадка d — расстояние, измеренное по вертикали от основной плоскости дока до КВЛ.

Стапель-палуба — палуба понтона дока, на которой устанавливаются доковые опорные устройства (кильблоки и клетки).

Сухой отсек — отсек ниже палубы безопасности (или ниже предельной линии погружения при отсутствии палубы безопасности), не предназначенный для приема водяного балласта.

Топ-палуба — верхняя палуба башен дока.

Ширина башни по топ-палубе $b_{тп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями внутреннего и наружного борта башни на уровне теоретической поверхности топ-палубы.

Ширина башни по стапель-палубе $b_{сп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями внутреннего и наружного борта башни на уровне теоретической поверхности стапель-палубы.

Ширина дока B — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между теоретическими поверхностями бортов понтона.

Ширина стапель-палубы $B_{сп}$ — расстояние, измеренное перпендикулярно к диаметральной плоскости, между линиями пересечения теоретических поверхностей внутренних бортов башен и стапель-палубы.

3.12.1.3 Материалы:

.1 При выборе стали для корпусных конструкций плавучих доков следует руководствоваться указаниями 1.2 с учетом особенностей деления элементов конструкций на группы согласно табл. 3.12.1.3.1

.2 Листовые и балочные элементы кринолинов, переходных мостиков и других второстепенных конструкций плавучего дока могут быть выполнены из сталей с более низкими прочностными характеристиками, чем указано в 1.2.2.1, если их свариваемость гарантируется.

3.12.1.4 Учет износа. Минимальная толщина.

.1 Учет влияния износа на размеры элементов конструкций основан на нормировании прочности к концу срока службы дока. Коррозионные надбавки должны обеспечить эксплуатацию дока в течение всего заданного срока службы при средней скорости коррозионного изнашивания элементов конструкций.

.2 Определение требуемых размеров и прочностных характеристик элементов конструкции с учетом износа должно выполняться в соответствии с 1.1.5 при запасе на износ Δs, мм, по формуле

$$\Delta s = kuT, \qquad (3.12.1.4.2)$$

где k — коэффициент, учитывающий зональные условия эксплуатации плавучих доков, равный: 1,0 — для Балтийского бассейна; 1,1 — для Северного, Черноморско-Азовского и Каспийско-Волжского бассейнов; 1,2 — для Тихоокеанского бассейна;

u — среднегодовое уменьшение толщины элементов конструкций согласно табл. 3.12.1.4.2, мм/год;

T — расчетный срок службы дока, годы; если срок службы дока специально не устанавливается, следует принять $T = 50$.

.3 Среднегодовое уменьшение толщины листовых и балочных элементов доковых конструкций, приведенное в табл. 3.12.1.4.2, должно приниматься, когда конструкции дока имеют соответствующие защитные покрасочные покрытия.

Нормативная скорость коррозионного изнашивания может быть уменьшена при использовании специальных средств защиты по согласованию с Регистром.

.4 Толщина основных связей (включая запас на износ) должна быть не менее толщины, указанной в табл. 3.12.1.4.4, определяемой в зависимости от принятой шпации a.

Таблица 3.12.1.3.1

Связи корпуса дока	Группа связей	
	в средней части дока	вне средней части дока (см. 1.1.3)
Утолщенные листы настила топ-палубы в районе вырезов; обшивка днища башен понтонных доков и листовые элементы усиления конструкций понтонов понтонных доков в сечениях между понтонами и в прилегающих районах; листовые элементы конструкций секционных доков в районах соединения секций	III	II
Настил стапель-палубы и днищевая обшивка понтона (понтонов); балки поперечного и продольного набора стапель-палубы и днища; листовые конструкции главных поперечных связей (проницаемых и непроницаемых переборок) понтона (понтонов); нижние поясья стенок башен и примыкающие к ним поясья бортовой обшивки, обшивки продольной переборки понтонных доков	II	II
Поясья настила, балки набора топ-палубы, палубы безопасности, стенок башен и бортовой обшивки понтонов; листы и балки набора внутренних конструкций башен (за исключением связей корпуса дока, указанных в пунктах 1 и 2)	II	I

Таблица 3.12.1.4.2

№ п/п	Конструкция	u
1	Настил топ-палубы и обшивка стенок башен выше уровня предельной глубины погружения	0,04
2	Настил палубы безопасности	0,08[1]
3	Днище башен понтонных доков	0,08
4	Обшивка внутренних и внешних стенок башен от стапель-палубы до уровня предельной глубины погружения	0,08[1]
5	Настил стапель-палубы:	
5.1	в средней части дока	0,10
5.2	в оконечностях дока на длине $0{,}1L_{сп}$	0,12
6	Обшивка бортов и внешних поперечных стенок понтона (понтонов):	
6.1	верхний ($\leqslant$1,0 м) и нижний ($\leqslant$0,5 м) поясья	0,09[1]
6.2	остальные поясья	0,08[1]
7	Обшивка днища понтона (понтонов)	0,08[1,2]
8	Внутренние переборки балластных отсеков:	
8.1	нижний пояс ($\leqslant$0,5 м)	0,09
8.2	остальные поясья	0,08[1]
9	Балки набора, элементы доковых ферм в балластных отсеках	0,10[1]
10	Листы и балки набора внутренних конструкций башен выше палубы безопасности, набор топ-палубы и стенок башен	0,04

[1] В районах отсеков, обогреваемых в зимнее время острым паром, значение u должно быть увеличено на 10 %.
[2] Для участков днищевой обшивки в районе расположения приемно-отливных патрубков балластной системы значение u должно быть увеличено на 15%.

Таблица 3.12.1.4.4

Конструкция	s_{min}, мм	Примечание
Обшивка наружных конструкций дока (кроме стапель палубы), элементы конструкций в балластных отсеках и цистернах, включая балки набора	7,5 $7{,}5 + 10(a - 0{,}6)$ $8{,}0 + 6{,}5(a - 0{,}6)$	$a<0{,}6$ м $a\leqslant 0{,}75$ м $a>0{,}75$ м
Настил стапель-палубы	9,0 $9{,}0 + 13(a - 0{,}6)$ $10{,}0 + 6(a - 0{,}6)$	$a<0{,}6$ м $a\leqslant 0{,}75$ м $a>0{,}75$ м
Настил топ-палубы; листовые и балочные элементы конструкций выше палубы безопасности	$6{,}5 + 8(a - 0{,}6)$ 6,5	$a\geqslant 0{,}6$ м $a<0{,}6$ м

3.12.1.5 Указания по проектированию конструкций плавучих доков.

Для проектирования конструкций плавучих доков рекомендуется такая последовательность:

1. Выполнение конструктивной компоновки понтона (понтонов) и башен (см. 3.12.2).

2. Определение расчетных нагрузок, вызывающих местные и общие деформации корпусных конструкций дока (см. 3.12.3).

3. Проектирование листовых элементов и балок набора конструкций дока из условий обеспечения местной прочности, устойчивости с учетом ограничений по минимальной толщине.

4. Проектирование конструкций, обеспечивающих общую поперечную и продольную прочность понтона дока. Значения конструктивных параметров, полученные при выполнении 3.12.1.5.3, используются здесь в качестве исходных.

5. Проектирование элементов конструкций корпуса дока, обеспечивающих его общую продольную прочность в расчетных случаях эксплуатации (при доковых операциях). Значения

конструктивных параметров, полученные при выполнении 3.12.1.5.3 и 3.12.1.5.4, используются здесь в качестве исходных.

6. Проектирование конструкций с учетом требований к усилениям конструкций в отдельных районах (например, палубы и стенки башен в районе вырезов, машинного отделения и т.д.).

7. Проверочные расчеты общей и местной прочности конструкций корпуса при постановке в док реальных судов.

8. Проверочные расчеты общей и местной прочности конструкций дока в условиях перегона от места постройки к месту эксплуатации. Разработка рекомендаций по подкреплению доковых конструкций.

3.12.2 Конструкция.

3.12.2.1 Системы набора понтона (понтонов) и башен.

Для понтона (понтонов) монолитных, понтонных и секционных доков предпочтительна поперечная система набора.

Стенки и палубы башен понтонных доков грузоподъемностью 10 000 т и более должны иметь продольную систему набора; для доков грузоподъемностью менее 10 000 т допускается применение поперечной системы набора.

Стенки и палубы башен монолитных доков выше палубы безопасности должны иметь продольную систему набора, стенки башен ниже палубы безопасности могут иметь поперечную систему набора.

Для участков днищевой обшивки понтона монолитных доков в районе башен допускается применение продольной системы набора.

Для поперечных и продольных переборок понтона и башен допускается применение конструкций с горизонтальными и вертикальными балками основного набора.

В понтоне (понтонах) и башнях дока допускается применение ферменных конструкций.

3.12.2.2 Конструктивная компоновка понтонов.

Листовые и балочные элементы понтона должны обеспечивать местную прочность соответствующих конструкций понтона (стапель-палубы, днища, продольных и поперечных переборок и т.д.), а также общую прочность понтона.

Шпация основного продольного и поперечного набора понтона должна определяться согласно 1.1.3 при $L = L_{сп}$.

Главные поперечные связи понтона (понтонов) — проницаемые переборки следует устанавливать через 3 — 7 шпаций, однако расстояние между ними не должно превышать $(B - b_{сп})/6$.

Под центральной килевой дорожкой должна быть установлена продольная переборка. Вместо продольной переборки допускается применение коробчатой конструкции, образуемой двумя продольными переборками, установленными симметрично относительно диаметральной плоскости.

В плоскости внутренних стенок башен должны быть установлены переборки или продольные рамные связи.

При поперечной системе набора понтона (понтонов) могут быть установлены дополнительные продольные рамные связи, предназначенные для ограничения пролета балок основного набора днища и стапель-палубы. Расстояние между ними не должно превышать 3 — 5 шпаций.

3.12.2.3 Конструктивная компоновка башен.

Шпация основного продольного и поперечного набора башен должна определяться согласно 1.1.3.

При продольной системе набора стенок и палуб башен поперечные рамные связи (рамные бимсы и шпангоуты) должны располагаться в плоскости главных поперечных связей понтона (понтонов) (см. 3.12.2.2).

При поперечной системе набора стенок башен должны быть установлены бортовые стрингеры. Расстояние между стрингерами, а также между стрингерами и палубой, как правило, не должно превышать 3,5 м.

При поперечной системе набора башен ниже палубы безопасности по стенкам башен в плоскости главных поперечных связей понтона желательно установить рамные шпангоуты, а по настилу палубы безопасности — рамные бимсы.

Рамные связи наружных и внутренних стенок башен ниже палубы безопасности (рамные шпангоуты — при продольной системе набора; стрингеры — при поперечной системе набора) должны быть соединены между собой распорными бимсами (распорками), которые следует устанавливать в плоскости каждой главной поперечной связи понтона (см. 3.12.2.2).

3.12.2.4 Дополнительные указания.

Допускается применение нахлесточных соединений балок набора понтона (понтонов) и башен.

Допускается применение совмещенных в одной плоскости монтажных стыков по листовым конструкциям и балкам набора, если обеспечен необходимый контроль качества сварных соединений.

В балластных отсеках и других цистернах не допускается применение пустотелых квадратных и трубчатых распорок и стоек.

3.12.3 Расчетные нагрузки.

3.12.3.1 Нагрузки для проектирования конструкций из условий обеспечения местной прочности:

.1 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов днищевых конструкций определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков

$$p = 10d_{пр}; \qquad (3.12.3.1.1\text{-}1)$$

в районе балластных отсеков, не сообщающихся с башнями,

$$p = 10(d_{пр} - D_{п}) \qquad (3.12.3.1.1\text{-}2)$$

и сообщающихся с башнями,

$$p = 10(d_{пр} - z_{п.б} + \Delta z), \qquad (3.12.3.1.1\text{-}3)$$

где $z_{п.б}$ — отстояние палубы безопасности от основной линии, м;
Δz — толщина воздушной подушки, м.

.2 Расчетное давление, p, кПа, для листовых и балочных элементов стапель-палубы в районе сухих и балластных отсеков определяется по формуле (3.12.3.1.1-2).

.3 Расчетное давление, p, кПа, для листовых и балочных элементов бортов и концевых переборок понтона (понтонов) определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков

$$p = 10(d_{пр} - z_i), \qquad (3.12.3.1.3\text{-}1)$$

где z_i — отстояние нижней кромки листа или середины пролета балки набора от основной линии, м;

в районе балластных отсеков

$$p = 10(d_0 - D_{п}), \qquad (3.12.3.1.3\text{-}2)$$

где d_0 — осадка дока, соответствующая заполнению бортового балластного отсека по уровень стапель-палубы, м. d_0 не должна приниматься более $d_{пр}$. В первом приближении, если нет специальных данных, можно принять $d_0 = D_{п} + G/2L_{сп}b_{сп}\rho$,
G — масса дока без остаточного и выравнивающего балласта;
ρ — плотность морской воды (см. 1.1.3).

.4 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов стенок и концевых переборок башен определяется по следующим формулам:

в районе сухих отсеков — по формуле (3.12.3.1.3-1);

в районе балластных отсеков

$$p = 10(d_0 - z_i)\ , \qquad (3.12.3.1.4)$$

где z_i, d_0 — см. выше.

.5 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов палубы безопасности в районе сухих отсеков должно приниматься равным 5 кПа, в районе балластных отсеков определяется по формуле

$$p = 10(d_{пр} - z_{п.б} + \Delta z), \qquad (3.12.3.1.5)$$

где $z_{п.б.}$, Δz — см. 3.12.3.1.1.

.6 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов внутренних водонепроницаемых переборок балластных отсеков определяется по формуле

$$p = 10(d_{пр} - z_к + \Delta z), \qquad (3.12.3.1.6)$$

$z_к$ — отстояние крыши балластного отсека от основной линии, м;
Δz — см. 3.12.3.1.1.

.7 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов аварийных водонепроницаемых переборок определяется по формуле (3.12.3.1.3-1).

.8 Расчетное давление для листовых и балочных элементов топ-палубы принимается равным 5 кПа.

.9 Расчетное давление p, кПа, для листовых и балочных элементов топливных, масляных, водяных и прочих цистерн определяется по следующим формулам:

при расчете на внутреннее давление

$$p = 10\rho_1(z_{в.т} - z_i), \qquad (3.12.3.1.9)$$

где ρ_1 — плотность жидкости в цистерне, т/м^3;
$z_{в.т.}$ — отстояние верхней кромки воздушной трубы от основной линии, м;

при расчете на внешнее давление — по формуле (3.12.3.1.3-1).

Для листовых конструкций, расположенных параллельно основной плоскости, z_i — отстояние листовой конструкции от основной линии.

.10 Расчетное давление на конструкции кринолинов принимается равным 5 кПа.

.11 Расчетное давление на конструкции переходных мостиков принимается равным 3,5 кПа.

.12 Расчетное давление на конструкции палубы безопасности, промежуточных палуб и платформ в районе расположения оборудования электроэнергетической установки принимается равным 18 кПа, в районах жилых и служебных помещений — 5 кПа.

3.12.3.2 Нагрузки для проектирования конструкций из условия обеспечения общей поперечной и продольной прочности понтона (понтонов):

.1 Расчетные нагрузки для проектирования конструкций понтона (понтонов) монолитных, понтонных и секционных доков должны определяться для случаев постановки в док на центральную килевую дорожку симметрично относительно миделевого сечения дока судна, имеющего длину L_c и массу, равную максимальной грузоподъемности дока Δ. Осадка дока при этом должна соответствовать расчетной (см. 3.12.1.2); балластная вода считается равномерно распределенной по длине и ширине дока.

.2 Для понтонных и секционных доков дополнительно должен быть рассмотрен случай загрузки понтонов только силами поддержания,

интенсивность которых соответствует случаю, указанному в 3.12.3.2.1, откорректированных с учетом противодавления остаточного балласта и противоположно направленных сил тяжести составляющих массы дока порожнем.

При отсутствии необходимых исходных данных интенсивность сил поддержания p, кПа, может быть определена по формуле

$$p = g\Delta/[BL_{сп} - (n-1)Ba_0], \qquad (3.12.3.2.2)$$

где n — число понтонов понтонных доков или число секций секционных доков;
a_0 — расстояние между понтонами или секциями, м.

.3 Расчетная длина судна L_c должна приниматься равной длине самого короткого судна, доковая масса которого равна максимальной грузоподъемности дока, но не более $0{,}9L_{сп}$. Для доков грузоподъемностью более 40 000 т расчетную длину судна L_c не следует принимать менее $0{,}9L_{сп}$.

.4 Эпюру распределения доковой массы судна следует представлять в виде фигуры, состоящей из прямоугольника и сегмента квадратичной параболы. Погонная доковая нагрузка q_x, кН/м, в сечении, отстоящем на величину x в нос и в корму от миделя, определяется по формуле

$$q_x = \frac{g\Delta}{L_c\varphi}[1 - 3(1 - \varphi)(2x/L_c)^2], \qquad (3.12.3.2.4)$$

где φ — коэффициент полноты эпюры доковой массы судна.

Для доков грузоподъемностью 40 000 т и менее следует принимать коэффициент полноты эпюры доковой массы в зависимости от типа расчетного судна по табл. 3.12.3.2.4.

Таблица 3.12.3.2.4

Тип судна	φ
Ледокол	0,67
Судно со средним расположением машинного отделения	0,75 — 0,8
Судно с кормовым или промежуточным расположением машинного отделения	1,0

Для доков грузоподъемностью более 40 000 т следует принимать $\varphi = 0{,}8$.

.5 Если возможны доковые постановки судов одновременно на три дорожки или систему доковых клеток, а также различные случаи постановок одновременно нескольких судов, они должны учитываться при проектировании конструкций, обеспечивающих общую прочность понтона. Расчетные нагрузки при этом следует определять по методикам, согласованным с Регистром.

.6 Расчетные нагрузки на концевые понтоны понтонных и секционных доков или на концевые участки монолитных доков и при постановке судов со свешивающимися оконечностями требуют согласования с Регистром.

3.12.3.3 Нагрузки для проектирования конструкций из условия обеспечения общей продольной прочности дока:

.1 Расчетные нагрузки должны быть определены для следующих случаев:

прогиба дока при постановке судна наименьшей возможной длиной L_c, имеющего массу, равную максимальной грузоподъемности дока Δ;

перегиба дока при постановке судна наибольшей возможной длиной L_c, имеющего массу, равную максимальной грузоподъемности дока Δ, либо двух или более судов, расположенных в кильватер, имеющих суммарную массу, равную Δ.

Балласт считается равномерно распределенным по длине дока.

.2 Форма эпюры расчетной доковой нагрузки определяется зависимостью (3.12.3.2.4).

.3 Расчетная длина самого короткого судна должна соответствовать 3.12.3.2.3.

Расчетная длина самого длинного судна или суммарная длина нескольких судов, расположенных в кильватер, не должны быть меньше $1{,}3L_{сп}$.

.4 Расчетный коэффициент полноты эпюры доковой массы для случая прогиба дока следует назначать по указаниям в 3.12.3.2.4; для случая перегиба, если нет специальных указаний, следует принимать $\varphi = 1{,}0$.

3.12.4 Размеры конструктивных элементов.

3.12.4.1 Требования к толщине листовых элементов из условий обеспечения местной прочности.

Толщина листовых элементов наружной обшивки понтона (понтонов), стенок башен, полотнища внутренних и наружных водонепроницаемых переборок, настилов палуб и платформ определяются по формуле (1.6.4.4) при $m = 22{,}4$ и $k_\sigma = 1{,}8$. Запас на износ Δs определяется по рекомендациям 3.12.1.4. Расчетная интенсивность поперечной нагрузки p указана в 3.12.3.1.

3.12.4.2 Требования к размерам балок основного и рамного набора из условий обеспечения местной прочности:

.1 Момент сопротивления балок основного и рамного набора должен определяться согласно 1.6.4.1.

.2 Площадь сечения стенки балок рамного набора с учетом наличия вырезов в стенке балки нетто, а также балок основного набора, имеющих отношение $l/h \leqslant 10$ (где l — расчетный пролет, м; h — высота балки основного набора, см) должна определяться согласно 1.6.4.3.

.3 Интенсивность расчетной нагрузки p определяется на уровне середины пролета балок согласно 3.12.3.1.

.4 Расчетный пролет балок l выбирается согласно 1.6.3.1.

.5 Коэффициенты допускаемых нормальных и касательных напряжений в 1.6.4.1 и 1.6.4.3 должны приниматься $k_\sigma = 0{,}8$ и $k_\tau = 0{,}8$.

.6 Коэффициент $\omega_к$, учитывающий поправку на износ элементов балок набора, определяется согласно 1.1.5.3 при Δs согласно 3.12.1.4.

.7 Коэффициенты расчетных изгибающих моментов m и перерезывающих сил n должны быть приняты следующими:

$m = 12$ и $n = 0{,}5$ — для поперечных и продольных балок основного набора днища, стапель-палубы; для стоек водонепроницаемых поперечных переборок при продольной системе набора днища и стапель-палубы; для стоек внутренних водонепроницаемых продольных переборок при поперечной системе набора днища и стапель-палубы; для балок продольного основного набора стенок и палуб башен; для бимсов палубы безопасности при поперечной системе набора стенок башен ниже палубы безопасности; для продольных и поперечных рамных балок днища и стапель-палубы и для стрингеров наружных и внутренних стенок башен;

$m = 8$ и $p = 0{,}5$ — для стоек водонепроницаемых поперечных переборок при поперечной системе набора днища и стапель-палубы; для стоек внутренних продольных переборок при продольной системе набора днища и стапель-палубы; для горизонтальных балок водонепроницаемых поперечных переборок башен при поперечной системе набора стенок башен; для бимсов палубы безопасности при продольной системе набора стенок башен;

$m = 13$ и $n = 0{,}5$ — для бимсов палуб и платформ башен при поперечной системе набора стенок ниже рассматриваемой палубы или платформы; рамных бимсов топ-палубы и палубы безопасности;

$m = 11$ и $n = 0{,}6$ — для шпангоутов и рамных шпангоутов понтона (понтонов), наружных и внутренних стенок башен.

.8 Размеры и конструкции рамных балок понтона и башен должны соответствовать требованиям 1.7.3.3. Для рамных балок башен выше палубы безопасности допускается применять требования к рамным балкам набора сухогрузных судов.

3.12.4.3 Требования к размерам распорок, стоек и раскосов:

.1 Площадь сечения распорок и стоек S, см^2, должна быть не менее определенной методом последовательных приближений по формуле (2.9.4.1) при расчетной нагрузке $P = 0{,}5(P_1 + P_2)$ кН и $k = 1{,}15$ (где $P_1 = p_1ac$, $P_2 = p_2ac$ — максимальные сжимающие усилия, которые действуют по концам стоек или распорок; p_1, p_2 — интенсивность расчетной нагрузки (см. 3.12.3.1), кПа; a — расстояние между балками, поддерживаемыми стойками или распорками, м; c — полусумма длин пролетов балок по обе стороны от рассматриваемой стойки или распорки, м).

В первом приближении можно принять

$$S = 0{,}11P,$$

а радиус инерции $i = \sqrt{I/S}$, см, можно оценить для сечения заданной формы, имеющего такую же площадь (где I — минимальный центральный момент инерции поперечного сечения, см^4). В том случае, если площадь, определенная по формуле (2.9.4.1-1) с использованием этого радиуса инерции, отличается более чем на 10 % от результатов первого приближения, необходимо выполнить расчеты во втором приближении. Радиус инерции при этом должен соответствовать среднему значению площади сечения в первом и втором приближении.

.2 Стенки распорок и стоек, имеющих форму швеллера или двутавра, должны быть выбраны такими, чтобы отношение высоты стенки к ее толщине не превышало $42l/i$ или 40 в зависимости от того, что больше (где l — длина распорки или стойки, м).

Для распорок или стоек из угольника или швеллера отношение ширины к толщине фланца не должно превышать $14l/i$ или 13 в зависимости от того, что больше.

Для сварных составных распорок или распорок из двутаврового профиля отношение ширины к толщине свободных поясков не должно превышать $28l/i$ или 25 в зависимости от того, что больше.

Толщина элементов распорок или стоек не должна быть менее 7,5 мм.

.3 Размеры элементов ферменных конструкций должны определяться по методике, согласованной с Регистром.

3.12.4.4 Дополнительные требования к местной прочности листовых и балочных элементов.

Если корпусные конструкции дока подвергаются действию нагрузок, не предусмотренных в 3.12.3.1, размеры листовых и балочных элементов в этих случаях должны определяться по методикам, согласованным с Регистром.

3.12.4.5 Требования к размерам главных поперечных и продольных связей понтона (понтонов):

.1 Момент сопротивления W, см^3, главных поперечных и продольных связей понтона (понтонов) должен определяться по формуле

$$W = W' + \Delta W, \qquad (3.12.4.5.1\text{-}1)$$

где W' — нормативный момент сопротивления поперечного сечения к концу срока службы дока, определяемый по формуле

$$W' = M10^3/k_\sigma\sigma_n\,, \qquad (3.12.4.5.1\text{-}2)$$

M — расчетный изгибающий момент, кН/м (см. также 3.12.4.5.6);
ΔW — добавка к моменту сопротивления, учитывающая запас на износ элементов связей, определяется по формуле

$$\Delta W = 100h[\Delta f_п + \frac{\Delta f_{ст}}{6}(2 — \beta)], \qquad (3.12.4.5.1\text{-}3)$$

где h — высота стенки связей в рассматриваемом сечении, м;
$\Delta f_п$, $\Delta f_{ст}$ — добавки к площади верхнего пояска и к площади стенки связей, соответственно, включающие запасы на износ их элементов из расчета на весь срок службы дока, см^2, определяемые по формулам:

$\Delta f_п = 10\Delta s_н b_{пр} + \Delta f_н$;
$\Delta f_{ст} = 10\Delta s_{ст} h$,
$\Delta s_{п(ст)} = u_{п(ст)}T$ — уменьшение, мм, толщины настила стапель-палубы (стенки связи) вследствие износа за срок службы дока T (годы) при скорости коррозионного изнашивания $u_{п(ст)}$, мм/год согласно табл. 3.12.1.4.2;
$b_{пр}$ — ширина присоединенного пояска (см. 3.12.4.5.5), м;
$\Delta f_н$ — добавка к площади верхнего пояска связи, учитывающая запас на износ балок основного набора, принимаемая:

для таврового профиля или полосового проката

$$\Delta f_н = 0{,}1n(b_0+h_0)u_н T; \qquad (3.12.4.5.1\text{-}4)$$

для полособульбового проката

$$\Delta f_н = 0{,}86nf_0u_н T/s_0\,; \qquad (3.12.4.5.1\text{-}5)$$

при определении добавки $\Delta f_н$ используются результаты проектирования балок основного набора из условий обеспечения местной прочности (см. 3.12.4.2). Если в состав поперечного сечения связей не входят балки основного набора, то $\Delta f_н = 0$;
n — число балок основного набора на ширине $b_{пр}$;
b_0 и h_0 — ширина пояска и высота стенки тавровой балки соответственно (для балки из полосового профиля $b_0 = 0$, см;
f_0 — площадь сечения изолированного профиля, см^2;
s_0 — толщина стенки полособульба;
$u_н$, — нормативная скорость коррозионного изнашивания для элементов набора балластных отсеков (см. табл. 3.12.1.4.2), мм/год;
β — коэффициент, зависящий от площадей стенки $f'_{ст}$, верхнего $f'_п$ и нижнего $f'_д$ поясков связей с учетом износа к концу срока службы, определяемый по формуле

$$\beta = (2f'_п+f'_{ст})/(2f'_д+f'_{ст}); \qquad (3.12.4.5.1\text{-}6)$$

в первом приближении можно принять $\beta = 1{,}0$.

.2 Площадь сечения стенки $f_{ст}$, см^2, главных поперечных связей понтона (понтонов) должна определяться по формуле

$$f_{ст} = f'_{ст}+\Delta f_{ст}\,, \qquad (3.12.4.5.2\text{-}1)$$

где $f'_{ст}$ — нормативная площадь сечения, см^2, стенки к концу срока службы дока, определяемая по формуле

$$f'_{ст} = 10N_x/k_\tau\tau_n\,; \qquad (3.12.4.5.2\text{-}2)$$

N_x — расчетная перерезывающая сила (см. 3.12.4.5.7), кН;
$\Delta f_{ст}$ — см. 3.12.4.5.1.

.3 Размеры элементов ферменных конструкций (стоек и раскосов) понтона (понтонов) должны быть достаточными для восприятия перерезывающих сил, возникающих при общем изгибе понтона.

.4 В расчетное сечение главных поперечных связей понтона (понтонов) должны включаться все конструктивные элементы, непрерывные между бортами понтона; в расчетное сечение главных продольных связей должны включаться все конструктивные элементы, непрерывные между торцевыми переборками понтона.

.5 Ширина присоединенных поясков главных поперечных связей $b_{пр}$, м, днищевой обшивки и настила стапель-палубы должна приниматься:

$$b_{пр} = \min\{(B-b_{сп})/6;\ c\},$$

где c — среднее расстояние между рассматриваемой связью и связями, расположенными слева и справа от нее, м.

.6 Расчетные изгибающие моменты M, кН·м, для поперечных M_x и продольных M_y связей в середине неразрезного понтона монолитного дока (рис. 3.12.4.5.6-1) для случаев, указанных в 3.12.3.2, определяются по формулам:

$$M_x = q(B-b_{сп})c_x\delta_1\,, \qquad (3.12.4.5.6\text{-}1)$$

$$M_y = q(B-b_{сп})c_y\delta_2\,, \qquad (3.12.4.5.6\text{-}2)$$

где $q = g\Delta/L_с$ — средняя величина погонной доковой нагрузки, кН/м ($L_с$, Δ — см. 3.12.3.2);
B, $b_{сп}$ — ширина дока и башни на уровне стапель-палубы;
c_x и c_y — расстояние между главными поперечными c_x и продольными c_y связями понтона соответственно, как указано на рис. 3.12.4.5.6-1, м;
δ_1, δ_2 — коэффициенты, определяемые по графикам на рис. 3.12.4.5.6-2 и 3.12.4.5.6-3 в зависимости от параметров $L/L_{сп}$, $n = L_{сп}/(B — b_{сп})$ и φ.

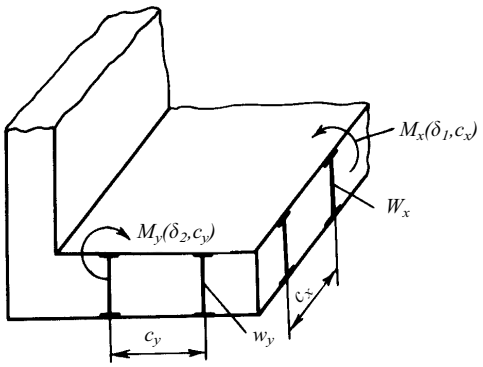


Рис. 3.12.4.5.6-1

Для понтонных и секционных доков расчетный изгибающий момент при проектировании главных поперечных связей M_x, кН·м, принимается:

$$M_x = 0{,}25q\frac{c_x}{\varphi}(B — b_{сп})(1 — 0{,}5\varphi\frac{L_с}{L_{сп}}\frac{B — b_{сп}}{B})\,; \qquad (3.12.4.5.6\text{-}3)$$

или

$$M_x = 0{,}125pc_x(B — b_{сп})^2 \qquad (3.12.4.5.6\text{-}4)$$

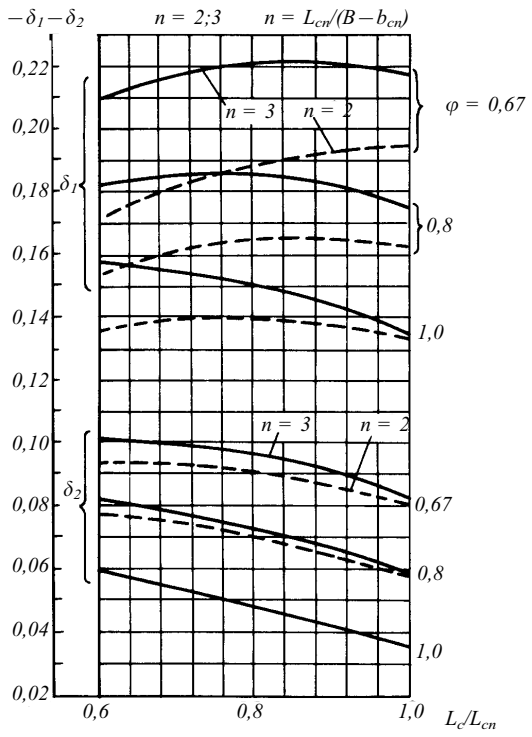


Рис. 3.12.4.5.6-2

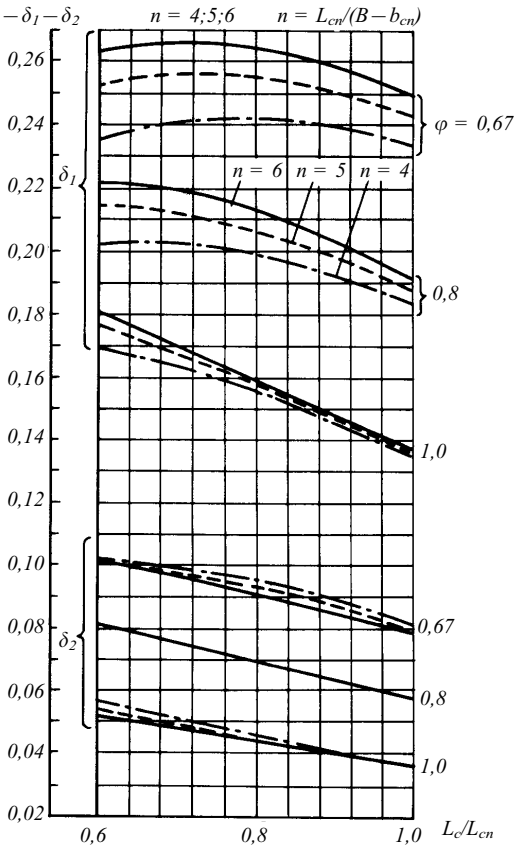


Рис. 3.12.4.5.6-3

в зависимости от того, что больше,

где p — см. 3.12.3.2.2.

.7 Расчетная перерезывающая сила N_x, кН, воспринимаемая поперечной связью дока (главной поперечной связью или стойками и раскосами понтонной фермы), определяется по формуле

$$N_x = 0{,}75\,\frac{g\Delta}{L_c}\,(1 - 1{,}33\,\frac{L_c}{L_{cn}}\,\frac{y}{B}\,)c, \qquad (3.12.4.5.7\text{-}1)$$

где y — отстояние рассматриваемого сечения от диаметральной плоскости дока, м;
c — расстояние между рассматриваемыми связями, м.

При проектировании главных поперечных связей или стоек и раскосов понтонных ферм понтонных и секционных доков расчетная перерезывающая сила N_x, кН, не должна приниматься менее:

$$N_x = pcy\,, \qquad (3.12.4.5.7\text{-}2)$$

где p — см. 3.12.3.2.2.

.8 Коэффициенты допускаемых напряжений в формулах (3.12.4.5.1-2 и 3.12.4.5.2-2) при проектировании главных поперечных связей понтона (понтонов) должны быть приняты следующими: $k_\sigma = 0{,}85$; $k_\tau = 0{,}8$.

Указания по выбору допускаемых нормальных напряжений в главных продольных связях понтона монолитных доков даны в 3.12.4.6.5.

.9 Толщина листовых элементов стенок главных поперечных связей должна соответствовать требованиям к устойчивости при действии касательных и нормальных напряжений, возникающих при поперечном изгибе понтона (понтонов).

Толщина листовых элементов настила стапель-палубы и днищевой обшивки должна соответствовать требованиям к устойчивости при действии сжимающих напряжений, возникающих при поперечном изгибе понтона (понтонов).

.10 Условия устойчивости должны соответствовать 1.6.5.2 и 1.6.5.3. Коэффициент k в формуле (1.6.5.2) принимается равным 0,75.

При определении эйлеровых напряжений по формулам в 1.6.5.5 следует принять $s' = s - \Delta s$, где Δs определяется согласно 3.12.1.4.

3.12.4.6 Требования к размерам элементов конструкций из условий обеспечения прочности и устойчивости при общем продольном изгибе:

.1 Принятые размеры продольных связей корпусных конструкций дока (с учетом указаний в 3.12.4.6.2) должны обеспечивать требуемый момент сопротивления поперечного сечения корпуса плавучего дока.

Момент сопротивления W, см^3, поперечного сечения корпуса плавучего дока должен быть не менее:

$$W = W'\omega_к \ . \qquad (3.12.4.6.1\text{-}1)$$

Здесь W' — нормативный момент сопротивления поперечного сечения к концу срока службы дока, см^3, определяемый по формуле

$$W' = M\cdot 10^3/k_\sigma\sigma_n \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}2)$$

где M — наибольший изгибающий момент, определяемый по формуле (3.12.4.6.3), кН·м;

$\omega_к$ — коэффициент, учитывающий поправку к моменту сопротивления на износ элементов конструкций, определяемый по формуле

$$\omega_к = [1 - F^{-1}\Sigma\Delta f_i\varphi_i]^{-1} \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}3)$$

F — площадь поперечного сечения корпуса плавучего дока, см^2, соответствующая требуемому моменту сопротивления ;

Δf_i — добавка к площади сечения i-го листового пояса, учитывающая запас на его коррозионный износ, определяется по формуле

$$\Delta f_i = 10\Delta s_i b_i \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}4)$$

$\Delta s_i = u_i T$ — уменьшение толщины i-й листовой связи вследствие износа за срок службы Т, годы, при скорости коррозионного изнашивания u_i, мм/год, принимаемой согласно табл. 3.12.1.4.2, мм;

b_i — ширина i-й связи, м.

Добавки к площади поперечного сечения корпуса дока, учитывающие коррозионный износ балок набора, должны приниматься не менее определенных по следующим формулам:

для набора из таврового профиля или полосового проката

$$\Delta f_i = 0{,}1 n_i (b_{0i}+h_{0i})u_{ні} m \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}5)$$

где n_i — число балок набора в i-й группе;

b_{0i}, h_{0i} — ширина пояска и высота стенки тавровой балки, см (для балок из полосового проката $b_{0i} = 0$);

для набора из полособульбового проката

$$\Delta f_i = 0{,}86 n_i f_{0i} u_{ні} T/s_{0i} \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}6)$$

где f_{0i} — площадь сечения изолированного полособульбового профиля, см^2;

$u_{ні}$ — скорость коррозионного изнашивания балок набора i-й группы, мм/год;

s_{0i} — толщина стенки полособульба;

φ_i — множитель, учитывающий влияние изменения площади сечения i-го элемента на момент сопротивления W, определяется по формуле

$$\varphi_i = c_i^2 (F/I)+c_i/z_0 \ , \qquad (3.12.4.6.1\text{-}7)$$

где I — момент инерции поперечного сечения корпуса, см^2/м^2, дока, соответствующий требуемому моменту сопротивления ;

z_0, c_i — отстояние точки, на уровне которой определяется момент сопротивления, и центра тяжести площади сечения i-й связи (i-й группы продольных балок) от нейтральной оси, положение которой соответствует W и I; при определении z_0 и c_i должен учитываться их знак; положительные вниз и отрицательные - вверх от нейтральной оси.

.2 В расчетное поперечное сечение корпуса монолитного плавучего дока должны включаться продольные связи башен и понтона, непрерывные в средней части дока.

В расчетное поперечное сечение корпуса понтонного дока должны включаться продольные связи башен, непрерывные в средней части дока.

.3 Расчетный изгибающий момент M, кН·м, должен быть определен для случаев, указанных в 3.12.3.3, по формуле

$$M = -0{,}125 g\Delta L_{сп}\left(1 - \frac{3\varphi - 1}{2\varphi}\,\frac{L_с}{L_{сп}}\right) \qquad (3.12.4.6.3)$$

Рекомендации по выбору расчетных значений φ и $L_с$ даны в 3.12.3.3.2.

.4 Коэффициент допускаемых напряжений от общего продольного изгиба в формуле (3.12.4.6.1-2) должен быть принят $k_\sigma = 1{,}0$.

.5 Для монолитных доков должно выполняться условие

$$\sigma_1+\sigma_2 \leqslant K_\sigma\sigma_n,$$

где σ_1 — напряжения в главных продольных связях понтона от общего продольного изгиба дока;

σ_2 — напряжения в главных продольных связях понтона от общего изгиба понтона.

Напряжения σ_1, МПа, следует определять по формуле

$$\sigma_1 = 10^5 Mz/I' \ , \qquad (3.12.4.6.5\text{-}1)$$

где M — см. 3.12.4.6.3;

z — отстояние рассматриваемой точки от нейтральной оси дока, м;

I' — момент инерции поперечного сечения к концу срока службы дока, см^4.

Напряжения σ_2, МПа, определяются по формуле

$$\sigma_2 = 10^5 M_y z'/I'_y \ , \qquad (3.12.4.6.5\text{-}2)$$

где M_y — см. 3.12.4.5.6;

z' — отстояние рассматриваемой точки от нейтральной оси сечения главной продольной связи, м;

I'_y — момент инерции поперечного сечения главных продольных связей, определяемый с учетом износа элементов связей к концу срока службы дока и указаний в 3.12.4.5.4, см^4.

.6 При проектировании конструкций корпуса дока в средней части на длине $0{,}4L_{сп}$ должны быть выполнены требования к устойчивости при общем продольном изгибе листовых элементов и продольных балок основного и рамного набора: стенок и настилов палуб башен понтонных и монолитных доков; наружной обшивки, полотнищ продольных переборок понтона и настила стапель-палубы монолитных доков; обшивки днища башен понтонных доков.

Размеры бимсов топ-палубы при поперечной системе набора, рамных бимсов топ-палубы при продольной системе набора должны быть достаточными для обеспечения устойчивости участков палубных конструкций между карлингсами, карлингсами и стенками башен или между стенками башен при отсутствии карлингсов.

.7 Расчетные сжимающие напряжения $\sigma_с$, МПа, при проверке устойчивости должны быть не менее определяемых по формуле

$$\sigma_{ci} = \frac{M}{I'} z_i \cdot 10^5 , \qquad (3.12.4.6.7\text{-}1)$$

где M — расчетный изгибающий момент, вызывающий сжатие рассматриваемой связи i (см. 3.12.4.6.3), кН·м;

I' — фактический центральный момент инерции поперечного сечения эквивалентного бруса с учетом износа к концу срока службы дока, см^4;

В первом приближении I', см^4, может быть определен по формуле

$$I' = W'_d(D_0 - e) \cdot 10^2 , \qquad (3.12.4.6.7\text{-}2)$$

W'_d — требуемый момент сопротивления поперечного сечения эквивалентного бруса на уровне нижней кромки настила топ-палубы, определяемый согласно требованиям (3.12.4.6.1), см^3;

D_0 — высота башен (для понтонных доков), м;

$D_0 = D$ — для монолитных доков;

e — отстояние нейтральной оси от основной плоскости — для монолитных доков и отстояние нейтральной оси от линии притыкания стапель-палубы к внутренним стенкам башен — для понтонных доков, м.

В первом приближении можно принять:

$e = 0{,}32D$ — для монолитных доков;

$e = 0{,}5D_0$ — для понтонных доков.

z_i — отстояние рассматриваемой связи от нейтральной оси, м (z_i измеряется: для листового элемента — от кромки наиболее удаленной от нейтральной оси; для балочного элемента палубы и днищевой обшивки — от середины толщины присоединенного пояска; для балочного элемента стенки башни, бортовой обшивки и продольной переборки понтона — от середины толщины стенки балки).

.8 Условия устойчивости должны соответствовать 1.6.5.2 и 1.6.5.3. При этом коэффициент k в формулах (1.6.5.2) следует принять 0,8 для настила топ-палубы и стенок башен; для днищевой и бортовой обшивки понтона и настила стапель-палубы монолитных доков; для продольных балок основного и рамного набора.

.9 Эйлеровы напряжения для листовых элементов должны определяться согласно 1.6.5.5, а для продольных балок основного и рамного набора — согласно 1.6.5.4, принимая $s' = s - \Delta s$, где Δs определяется согласно 3.12.1.4.

.10 Момент инерции бимсов топ-палубы при поперечной системе набора должен соответствовать требованиям 2.6.4.3.

Момент инерции рамных бимсов топ-палубы должен удовлетворять требованиям 2.6.4.6.5.

.11 Принятые размеры элементов конструкций башен должны обеспечивать устойчивость плоской формы изгиба башни в расчетных случаях прогиба дока. Методика обоснования устойчивости плоской формы изгиба должна быть согласована с Регистром.

3.12.4.7 Контроль изгиба корпуса дока.

Изгиб корпуса дока должен контролироваться в соответствии с методикой, одобренной Регистром.

На доках длиной более 80 м должно быть предусмотрено не менее двух приборов для контроля за деформациями корпуса, различающихся по принципу действия.

Максимальная стрелка прогиба дока, указанная в инструкции по докованию, должна быть согласована с Регистром. Прогибы дока не должны превышать значений, соответствующих напряжениям, определяемым по формуле

$$\sigma(T) = (0{,}6 + 0{,}003T)\sigma_n ,$$

где T — срок эксплуатации дока на момент контроля, годы;

σ_n — согласно 1.1.4.3.

3.12.4.8 Требования к перегону плавучего дока:

.1 Минимальный момент сопротивления W_{min}, см^3, необходимый для обеспечения прочности дока при океанской буксировке, определяется по формуле

$$W_{min} = \frac{M}{\sigma_{доп}} \cdot 10^3 , \qquad (3.12.4.8.1\text{-}1)$$

где M — расчетный изгибающий момент, кН·м, определяемый по формуле

$$M = 5{,}03 k_w h_p B L_{сп}^2 ; \qquad (3.12.4.8.1\text{-}2)$$

k_w — коэффициент волнового изгибающего момента, определяемый по формуле

$$k_w = 7{,}93 \cdot 10^{-3} + 4{,}13 \cdot 10^{-3}(L_{сп}/B) - 0{,}125(d_{пер}/L_{сп}); \qquad (3.12.4.8.1\text{-}3)$$

$d_{пер}$ — осадка дока на миделе при перегоне, м;

h_p — расчетная высота волны, м, определяется в зависимости от длины дока;

$$h_p = 10{,}9 - \left(\frac{300 - L_{сп}}{100}\right)^2 \text{ при } L_{сп} < 300 \text{ м},$$
$$h_p = 10{,}9 \quad L_{сп} \geqslant 300 ; \qquad (3.12.4.8.1\text{-}4)$$

$\sigma_{доп}$ — допускаемые нормальные напряжения при общем продольном изгибе дока, МПа, принимаемые равными: 150 — для доков длиной менее 100 м; $150 + 0{,}75(L_{сп} - 100)$ — для доков длиной от 100 до 200 м; 225 — для доков длиной более 200 м.

.2 Изгибающий момент M, кН·м, на тихой воде в миделевом сечении для дока в условиях перегона должен быть уменьшен до минимально возможного уровня надлежащей балластировкой.

.3 Допустимой для перегона дока считается балльность волнения, соответствующая, высоте волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$, м, определяемой по формуле

$$h_{3\%} = h^0_{3\%} + M(\lambda_1^2/\lambda_2^2 - 1) , \qquad (3.12.4.8.3\text{-}1)$$

где $h^0_{3\%}$ — расчетная высота волны, м, допускаемая при перегоне плавучего дока с $L_{сп}/B = 4{,}25$, определяемая по формулам:

$$h^0_{3\%} = 0{,}313 + 0{,}0438 L_{сп} \text{ при } L_{сп} < 130 \text{ м};$$
$$h^0_{3\%} = 3{,}10 + 0{,}0223 L_{сп} \text{ при } 130 \leqslant L_{сп} \leqslant 260 \text{ м}; \qquad (3.12.4.8.3\text{-}2)$$
$$h^0_{3\%} = 0{,}422 + 0{,}0326\ L_{сп} \text{ при } L_{сп} > 260 \text{ м}.$$

m — коэффициент, определяемый по формулам:

$$m = 0{,}483 + 0{,}0218 L_{сп} \text{ при } L_{сп} < 130 \text{ м};$$
$$m = 2{,}42 + 0{,}00685 L_{сп} \text{ при } 130 \leqslant L_{сп} \leqslant 260 \text{ м}; \qquad (3.12.4.8.3\text{-}3)$$
$$m = 0{,}356 + 0{,}0148\ L_{сп} \text{ при } L_{сп} > 260 \text{ м}.$$

λ_1 и λ_2 — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$\lambda_1 = M/M^0;$$
$$\lambda_2 = 1{,}276 - 0{,}065(L_{сп}/B); \qquad (3.12.4.8.3\text{-}4)$$

M^0 — базисный изгибающий момент, кН·м, определяемый по формуле

$$M^0 = 0{,}77 \cdot 10^{-2} L_{сп}^{3{,}65} / \eta , \qquad (3.12.4.8.3\text{-}5)$$

η — см. 1.1.4.3;

M — изгибающий момент, кН·м, соответствующий фактическому ресурсу общей продольной прочности корпуса плавучего дока, определяемый по формуле

$$M = k_\sigma \sigma_n W 10^{-3} ; \qquad (3.12.4.8.3\text{-}6)$$

W — фактический минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса дока на момент перегона;

$k_\sigma = 0{,}8$ — коэффициент допускаемых нормальных напряжений;

σ_n — см. 1.1.4.3.

.4 Соответствие между допустимой балльностью волнения при перегоне и высотой волны 3%-ной обеспеченности должно устанавливаться по табл. 3.12.4.8.4.

Таблица 3.12.4.8.4

Допустимая балльность волнения	$h_{3\%}$, м
5	2,0 — 3,5
6	3,5 — 6,0
7	6,0 — 8,5
8	8,5 — 11,0
9	11,0

.5 Обоснование возможности перегона дока, архитектурно-конструктивные особенности и соотношение главных размерений которого отличаются от указанных в 3.12.1.1, выполняется по методике, согласованной с Регистром.

.6 Перегон дока в пределах одного моря допускается при прогнозировании внешних условий (балльность волнения), соответствующих требованиям 3.12.4.8.3 — 3.12.4.8.5.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОРПУСА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Определения.

Гидропневматические испытания — сочетание гидростатических испытаний и испытаний надувом воздуха, при которых танк или цистерна доверху заполняются водой, а затем создается дополнительное давление воздуха. Значение избыточного давления воздуха устанавливается по согласованию с Регистром, но должно по крайней мере соответствовать 2.2.

Грунт — тонкое покрытие, наносимое после подготовки поверхности, но до начала производства с целью защиты от коррозии в процессе производства.

Защитное покрытие — окончательное покрытие, защищающее конструкцию от коррозии.

Испытания надувом воздуха — испытания воздухом либо иной средой для проверки непроницаемости конструкции.

Испытания струей воды из шланга проводятся для проверки непроницаемости конструктивных элементов, не подлежащих гидростатическим испытаниям или испытаниям надувом воздуха, а также других элементов, обеспечивающих водонепроницаемость корпуса или его непроницаемость при воздействии моря.

Конструктивные испытания — гидростатические испытания для проверки непроницаемости, а также правильности конструктивного решения, принятого в проекте. Если возникают практические затруднения (например, в создании необходимого напора на верхнюю часть танка или цистерны) и проведение гидростатических испытаний в полном объеме невозможно, гидростатические испытания могут быть заменены гидропневматическими. Условия проведения гидропневматических испытаний, насколько это возможно, должны воспроизводить реальную нагрузку на танк или цистерну.

1.2 Применение.

Нижеприведенные требования регламентируют условия проведения испытаний следующих конструкций:

гравитационных танков и цистерн, включая вкладные цистерны, объемом 5 м^3 и более;

водонепроницаемых конструкций или конструкций, непроницаемых при воздействии моря.

Целью испытаний является проверка непроницаемости и/или прочности конструктивных элементов во время постройки судна или при проведении большого ремонта.

Испытания должны проводиться в присутствии инспектора на стадии, близкой к завершающей, с тем чтобы любые последующие работы не могли нарушить прочность и непроницаемость конструкции.

Общие требования к испытаниям приведены в табл. 3.

2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Конструктивные испытания.

Конструктивные испытания могут проводиться после нанесения грунта.

Конструктивные испытания могут проводиться после нанесения защитного покрытия при выполнении одного из двух условий:

все сварочные работы завершены, и сварные швы тщательно визуально проверены инспектором до нанесения защитного покрытия;

проведены испытания надувом воздуха до нанесения защитного покрытия.

Если испытания надувом воздуха не проводились, то защитное покрытие должно наноситься после конструктивных испытаний:

всех монтажных сварных швов, выполненных как автоматической сваркой, так и ручной;

всех выполненных ручной сваркой угловых сварных соединений на границах танков и цистерн, а также всех сварных швов, выполненных ручной сваркой с проваром.

2.2 Испытания надувом воздуха.

Выполняемые в соответствии с таблицей испытания надувом воздуха должны проводиться при избыточном давлении 15 кПа.

До начала осмотра рекомендуется поднять давление в танке или цистерне до 20 кПа и поддерживать его на этом уровне приблизительно в течение 1 ч (при этом вблизи танка или цистерны должен находиться персонал в минимальном количестве), а затем понизить давление до испытательного.

После стабилизации давления на уровне 20 кПа допускается проводить испытания, не понижая давления, при условии обеспечения надлежащего уровня безопасности персонала, принимающего участие в испытаниях.

Сварные швы должны быть покрыты эффективным пенообразующим составом.

Во избежание возникновения чрезмерного давления в испытываемом отсеке и с целью проверки испытательного давления следует установить u-образную трубку, заполненную водой до уровня, соответствующего испытательному давлению. Поперечное сечение u-образной трубки должно быть больше, чем у трубки, по которой подается воздух. Кроме того, испытательное давление должно быть проверено при помощи одного контрольного манометра.

Могут быть допущены иные достаточно надежные способы испытаний. В частности, на испытываемом отсеке могут быть установлены два манометра и предохранительный клапан. Штуцеры для установки манометров и предохранительного клапана следует размещать на крышках горловин, на временных заглушках или в других местах, удобных для обслуживания. Манометры должны иметь класс точности 1,5 — 2,5 и предел измерения на одну треть больше испытательного давления. Цена деления шкалы манометра должна быть не более 2 кПа.

Испытания надувом воздуха должны проводиться, до нанесения защитного покрытия, на всех угловых сварных соединениях, расположенных на границах танков или цистерн; сварных швах с полным проваром и монтажных швах, за исключением швов, выполненных автоматической сваркой. Инспектор может потребовать проведения таких же испытаний на выборочных участках монтажных швов, выполненных автоматической сваркой, а также домонтажных швов, выполненных ручной или автоматической сваркой, с учетом процедур контроля качества, применяемых на верфи. Прочие швы могут испытываться надувом воздуха после нанесения защитного покрытия при условии, что эти швы подверглись тщательному визуальному осмотру.

По согласованию с Регистром могут быть приняты иные методы испытаний.

2.3 Испытания струей воды из шланга.

Если для проверки непроницаемости конструкций, перечисленных в таблице, требуются испытания струей воды из шланга, минимальное давление в стволе должно быть не менее 200 кПа. Отстояние ствола от испытываемого участка не должно превышать 1,5 м. Диаметр насадки должен быть не менее 12 мм.

2.4 Гидропневматические испытания.

При проведении гидропневматических испытаний следует соблюдать те же меры безопасности, что и при испытании надувом воздуха.

2.5 Прочие методы испытаний.

Регистром могут быть допущены другие методы испытаний, если они будут признаны эквивалентными.

Таблица

3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ

№ п/п	Испытываемая конструкция	Тип испытаний	Испытательное давление	Примечания
1	Отсеки двойного дна	Конструктивные испытания[1]	Напор столба воды до палубы переборок или до верха воздушной трубы, в зависимости от того, что больше	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
2	Отсеки двойного борта	Конструктивные испытания[1]	Напор воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
3	Переборки танков или цистерн, диптанки Топливные цистерны	Конструктивные испытания[1] Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху, или давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен [2]	Границы отсеков должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
4	Балластные трюмы судов для навалочных грузов	Конструктивные испытания [1]	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м от верха люка	
5	Форпик и ахтерпик, используемые в качестве цистерны	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки цистерны	Ахтерпик испытывается после установки дейдвудной трубы и гельмпортовой трубы
	Форпик, не используемый в качестве цистерны	См. примечание 1		
	Ахтерпик, не используемый в качестве цистерны	Испытания надувом воздуха		
6	Коффердамы	Конструктивные испытания[3]	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки коффердама	
7	Водонепроницаемые переборки	См. примечание 1[4]		
8	Водонепроницаемые двери ниже надводного борта или палубы переборок	См. примечание 2		
9	Рули пустотелые, полости стационарных и поворотных насадок, полые элементы крыльевых устройств	Испытания надувом воздуха		
10	Туннель гребного вала вне района диптанков	Испытания струей воды из шланга		
11	Лацпорты	Испытания струей воды из шланга		
12	Водонепроницаемые люковые закрытия судов для навалочных грузов	Испытания струей воды из шланга		
	Водонепроницаемые люковые закрытия нефтенавалочных судов	Конструктивные испытания [1]	Напор столба воды 2,4 м от люкового закрытия, но не менее давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен	Должно быть испытано по крайней мере каждое второе люковое закрытие

Продолжение табл.

№ п/п	Испытываемая конструкция	Тип испытаний	Испытательное давление	Примечания
13	Люковые закрытия и другие закрытия, непроницаемые при воздействии моря	Испытания струей воды из шланга		
14	Цепной ящик (если он расположен в корму от таранной переборки)	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха ящика	
15	Вкладные цистерны	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м	
16	Балластно-распределительные каналы	Конструктивные испытания	Максимальное давление балластного насоса	
17	Вкладные цистерны наливных судов, перевозящих пищевые жидкости	Конструктивные испытания	Напор столба воды до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м	
18	Танки и вкладные цистерны химовозов	Конструктивные испытания	Напор столба воды до уровня на 2,4 м выше верхней границы танка или цистерны, но не менее давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен	Границы грузовых помещений должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны

[1] Могут быть допущены испытания надувом воздуха или гидропневматические испытания при условии выполнения требований, изложенных в п. 2.2. При этом по крайней мере один отсек, цистерна или танк каждого типа должны быть подвергнуты конструктивным испытаниям; такие отсек, цистерна или танк должны быть выбраны при одобрении проекта. Для серийных судов и судов, аналогичных головному, допускается не повторять конструктивные испытания отсеков, танков или цистерн. Замена конструктивных испытаний испытаниями надувом воздуха или гидропневматическими испытаниями не распространяется на конструкции, ограничивающие грузовые помещения наливных и нефтенавалочных судов, а также на танки и цистерны для перевозки несовместимых жидких грузов и грузов, загрязняющих окружающую среду. Если конструктивные испытания выявят недостаточную прочность или другие значительные дефекты отсека, цистерны или танка, не обнаруженные при испытании надувом аналогичных помещений, все отсеки, танки или цистерны должны быть подвергнуты конструктивным испытаниям.

[2] Там, где это применимо, самую высокую точку танка следует определять до палубы, не учитывая люки. Для трюмов, предназначенных для жидкого груза или балласта и имеющих большие люковые закрытия, в качестве самой высокой точки следует принимать верх люка.

[3] По усмотрению Регистра могут быть допущены испытания надувом воздуха или гидропневматические испытания при условии требований, изложенных в 2.2.

[4] Если проведение испытаний струей воды из шланга невозможно без повреждения установленного оборудования (механизмов, кабелей, распределительных щитов, изоляции и т.д.), эти испытания, по усмотрению Регистра, могут быть заменены тщательным визуальным осмотром всех узлов пересечения и сварных швов; при необходимости, могут быть потребованы испытания непроницаемости методом капиллярного или ультразвукового контроля.

Примечание 1

Правило 14 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74

Конструкция и первоначальные испытания водонепроницаемых переборок и т.п. на пассажирских и грузовых судах

1 Каждая поперечная или продольная водонепроницаемая переборка деления на отсеки должна иметь такую конструкцию, чтобы при надлежащем запасе прочности она могла выдерживать давление наибольшего возможного столба воды до предельной линии погружения. Конструкция этих переборок должна отвечать требованиям Администрации.

2.1 Уступы и выступы (рецессы) в переборках должны быть водонепроницаемыми и такими же прочными, как и соседние участки самих переборок.

2.2 Если шпангоуты или бимсы проходят через водонепроницаемую палубу или переборку, водонепроницаемость такой палубы или переборки должна обеспечиваться ее конструкцией без применения дерева или цемента.

3 Испытание главных отсеков наполнением их водой необязательно. В тех случаях, когда испытание отсеков наполнением их водой не проводится, там, где это практически осуществимо, должно проводиться испытание струей воды из шланга. Это испытание должно проводиться на возможно более поздней стадии постройки судна. Если испытание струей воды из шланга практически неосуществимо ввиду возможного повреждения механизмов, изоляции электрического оборудования или деталей оборудования, его можно заменить тщательным визуальным осмотром сварных соединений, дополнив его, если это представляется необходимым, такими средствами, как контроль цветным методом или ультразвуковое испытание на протечку, или эквивалентное испытание. В любом случае должна проводиться тщательная проверка водонепроницаемых переборок.

4 Форпик, двойное дно (включая коробчатые кили) и внутренние борта должны испытываться путем налива воды под напором, соответствующим требованиям пункта 1.

Продолжение табл.

5 Цистерны для жидкостей, являющиеся частью деления судна на отсеки, должны испытываться на непроницаемость путем налива воды под напором, соответствующим самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки или на две трети высоты от верхней кромки горизонтального киля до предельной линии погружения в районе расположения цистерн, смотря по тому, что больше. При этом испытательный напор ни в коем случае не должен быть менее 0,9 м над верхом цистерны.

6 Испытания, упомянутые в пунктах 4 и 5, проводятся с целью проверки водонепроницаемости конструкций деления на отсеки и не должны рассматриваться как испытания, подтверждающие годность какого-либо отсека для хранения жидкого топлива или для других специальных целей, для которых может потребоваться более жесткое испытание в зависимости от высоты возможного уровня жидкости в цистерне или в присоединяемых к ней трубах.

Примечание 2

Правило 18 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74

Конструкция и первоначальные испытания водонепроницаемых дверей иллюминаторов и т. п. на пассажирских и грузовых судах

1. На пассажирских судах:

.1 конструкция, материалы и качество изготовления всех водонепроницаемых дверей, иллюминаторов, лацпортов, грузовых и угольных портов, клапанов, труб, зольных и мусорных рукавов, упомянутых в настоящих правилах, должны отвечать требованиям Администрации;

.2 рамы вертикальных водонепроницаемых дверей не должны иметь в нижней части паза, где может скапливаться мусор, препятствующий надлежащему закрытию дверей.

2. На пассажирских и грузовых судах каждая водонепроницаемая дверь должна испытываться напором столба воды высотой до палубы переборок или до палубы надводного борта соответственно. Такое испытание должно проводиться до сдачи судна в эксплуатацию либо до, либо после установки дверей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ СВЯЗЕЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ГОФРИРОВАННОЙ ПЕРЕБОРКИ НА СУДАХ ДЛЯ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ С ОДИНАРНОЙ БОРТОВОЙ ОБШИВКОЙ ПРИ ЗАТОПЛЕННОМ ГРУЗОВОМ ТРЮМЕ

1 ПРИМЕНЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Однородная загрузка — загрузка, при которой отношение между наибольшим и наименьшим заполнением для каждого грузового трюма не превышает 1,20 с учетом поправки, зависящей от плотности груза.

Толщина нетто t_{net} — толщина, получаемая в результате применения критериев прочности, указанных в разд. 4 настоящего приложения.

Требуемая толщина — сумма толщины нетто t_{net} и добавки на коррозию t_s, указанную в разд. 6 настоящего приложения.

2 МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ

2.1 Общие положения.

Нагрузки, которые считаются действующими на переборку — это нагрузки, возникающие из сочетания нагрузок от груза и от затопления одного трюма, примыкающего к рассматриваемой переборке. В любом случае должно быть рассмотрено давление от воды при затоплении трюма без груза.

Для проверки размеров связей каждой переборки следует использовать сочетания наиболее неблагоприятных комбинаций загрузки и затопления трюма в зависимости от следующих случаев загрузки, содержащихся в инструкции по загрузке:

равномерная загрузка;

неравномерная загрузка;

загрузка с учетом индивидуального затопления загруженных и пустых трюмов.

Установленные ограничения расчетных нагрузок для грузовых трюмов должны быть учтены проектантом при определении типовых случаев загрузки в Инструкции по загрузке.

Частичная неравномерная загрузка, возникающая при погрузоразгрузочных операциях в порту при конечной типовой равномерной загрузке судна, может не рассматриваться.

Трюмы, загруженные пакетированным грузом, следует рассматривать как пустые.

За исключением случаев, когда судно при неравномерной загрузке предназначено для перевозки только железной руды или груза, плотностью 1,78 т/м^3 и более, следует считать, что наибольшая масса груза, которая может находиться в трюме, заполняет его до уровня верхней палубы в ДП.

2.2 Напор воды, действующий на гофрированную переборку при затоплении трюма.

Напор воды h_f (см. рис. 2.2 настоящего приложения) — это расстояние, м, измеренное по

[1]Основной конструктивный тип судов для навалочных грузов определен 3.3.1.4 части II «Корпус».

вертикали в прямом положении судна, от расчетной точки до уровня, расположенного от основной линии на расстоянии d_f, м, равном:

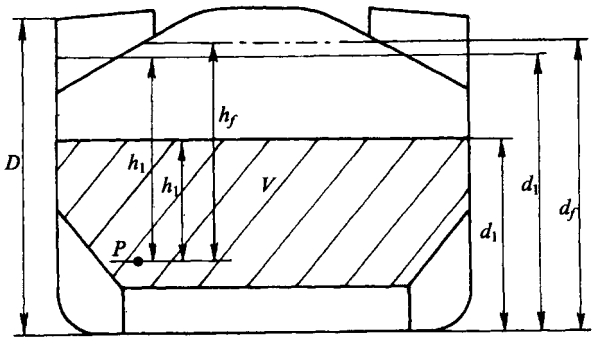


Рис. 2.2:
V — объем груза; P — расчетная точка;
D — расстояние, м, на миделе по борту от основной линии до палубы надводного борта

а) в общем случае:

D — для носовой поперечной гофрированной переборки,

0,9D — для остальных переборок.

Если судно загружено неравномерно навалочным грузом плотностью менее 1 ,78 т/м^3, в расчете могут быть приняты следующие величины:

0,95D — для носовой поперечной гофрированной переборки,

0,85D — для остальных переборок;

б) для судов с надводным бортом типа B, дедвейт которых менее 50000 т:

0,95D — для носовой поперечной гофрированной переборки,

0,85D — для остальных переборок.

Если судно загружено неравномерно навалочным грузом плотностью менее 1,78 т/м^3, в расчете могут быть приняты следующие величины:

0,9D — для носовой поперечной гофрированной переборки,

0,8D — для остальных переборок.

2.3 Давление в незатопленных трюмах, заполненных навалочным грузом.

Для каждой точки переборки давление p_c, кН/м^2, определяется по формуле

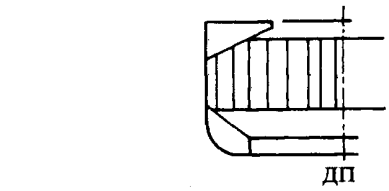
$$p_c = \rho_c g h_1 tan^2\gamma,$$

где ρ_c — плотность навалочного груза, т/ м^3;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;
h_1 — вертикальное расстояние, м, от расчетной точки до горизонтальной плоскости, соответствующей уровню высоты груза (см. рис. 2.2 настоящего приложения), расположенной на расстоянии d_1, м, от основной линии;
$\gamma = 45° - (\varphi/2)$;
φ — угол естественного откоса, принимаемый, как правило, для железной руды — 35° и для цемента — 25°.

Сила F_c, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_c = \rho_c g s_1 \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})}{2} tan^2\gamma$$

где s_1 — шпация гофров, м (см. рис. 2.3 настоящего приложения);
h_{LS} — средняя высота нижней опоры для переборки от второго дна, м;
h_{DB} — высота двойного дна, м.



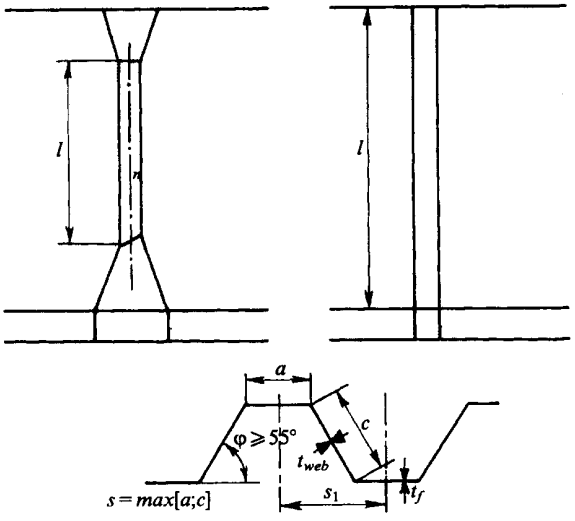


Рис. 2.3:
n — нейтральная ось гофра;
t_f — толщина пояска гофра;
t_{web} — толщина стенки гофра.

2.4 Давление в затопленных трюмах.

2.4.1 Трюмы для навалочных грузов.

Следует рассмотреть два случая загрузки трюма, в зависимости от значений d_1 и d_f.

.1 $d_f \geqslant d_1$

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии между d_1 и d_f, давление $p_{c,\,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,\,f} = \rho g h_f,$$

где ρ — плотность морской воды, т/м^3;
g — ускорение свободного падения (см. 2.3 настоящего приложения);
h_f — напор воды (см. 2.2 настоящего приложения).

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии ниже d_1, давление $p_{c,\,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,\,f} = \rho g h_f + [\rho_c - \rho(1 - perm)]g h_1 tan^2\gamma,$$

где ρ_c, g, h_1, γ — см. 2.3 настоящего приложения;
perm — проницаемость груза (см. 3.3.5.2 части II «Корпус»).

Сила $F_{c,\,f}$, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_{c,\,f} = s_1\Big[\rho g \frac{(d_f - d_1)}{2} + \frac{\rho g(d_f - d_1) + (p_{c,\,f})_{le}}{2} \times (d_1 - h_{DB} - h_{LS})\Big],$$

где s_1, g, d_1, h_{DB}, h_{LS} — см. 2.3 настоящего приложения;
d_f — см. 2.2 настоящего приложения;
$(P_{c,\,f})_{le}$ — давление на уровне нижнего опорного сечения переборки, кН/м^2.

.2 $d_f < d_1$

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии между d_1 и d_f, давление $p_{c,\,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,\,f} = \rho_c g h_1 tan^2\gamma,$$

где ρ_c, g, h_1, γ — см. 2.3 настоящего приложения.

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии ниже d_f, давление $p_{c,\,f}$, кН/м^2,определяется по формуле

$$p_{c,\,f} = \rho g h_f + [\rho_c h_1 - \rho(1 - perm)h_f]g\, tan^2\gamma,$$

где ρ, h_f, *perm* — см. 2.4.1.1 настоящего приложения;
ρ_c, g, h_1, γ — см. 2.3 настоящего приложения.

Сила $F_{c,\,f}$, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_{c,\,f} = s_1\Big[\rho g \frac{(d_1 - d_f)}{2} tan^2\gamma + \frac{\rho_c g(d_1 - d_f)tan^2\gamma + (p_{c,\,f})_{le}}{2} \times (d_f - h_{DB} - h_{LS})\Big],$$

где s_1, ρ_c, g, d_1, γ, h_{DB}, h_{LS} — см. 2.3 настоящего приложения;
d_f — см. 2.2 настоящего приложения;
$(P_{c,\,f})_{le}$ — давление на уровне нижнего опорного сечения переборки, кН/м^2.

2.4.2 Давление от воды при затоплении трюма без груза.

Для каждой точки переборки должно рассматриваться гидростатическое давление p_f от напора воды, h_f, возникающее при затоплении трюма.

Сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_f = s_1\rho g \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})}{2},$$

где s_1, g, h_{DB}, h_{LS} — см. 2.3 настоящего приложения;
ρ — см. 2.4.1.1 настоящего приложения;
d_f — см. 2.2 настоящего приложения.

2.5 Результирующее давление и результирующая сила.

2.5.1 Равномерная загрузка судна.

Для расчета размеров связей в каждой точке переборки результирующее давление p, кН/м^2, определяется по формуле

$$p = p_{c,\,f} - 0{,}8p_c\,.$$

Результирующая сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F = F_{c,\,f} - 0{,}8F_c\,.$$

2.5.2 Неравномерная загрузка судна.

Для расчета размеров связей в каждой точке переборки результирующее давление p, кН/м^2, определяется по формуле

$$p = p_{c,\,f}$$

Результирующая сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F = F_{c,\,f}$$

3 ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ И ПЕРЕРЕЗЫВАЮЩАЯ СИЛА В ГОФРАХ ПЕРЕБОРКИ

Изгибающий момент M и перерезывающая сила Q в гофрах переборки определяются по формулам, приведенным в 3.1 и 3.2 настоящего приложения. Значения M и Q следует использовать для выполнения проверок в соответствии с 4.5 настоящего приложения.

3.1 Изгибающий момент.

Расчетный изгибающий момент M, кН·м, для гофров переборки определяется по формуле

$$M = \frac{Fl}{8}$$

где F — результирующая сила, кН (см. 2.5 настоящего приложения);
l — пролет гофра, м (см. рис. 2.3 и 3.1 настоящего приложения).

3.2 Перерезывающая сила.

Перерезывающая сила Q, кН, в нижних опорных сечениях гофров переборки определяется по формуле

$$Q = 0{,}8F,$$

где F — см. 2.5 настоящего приложения.

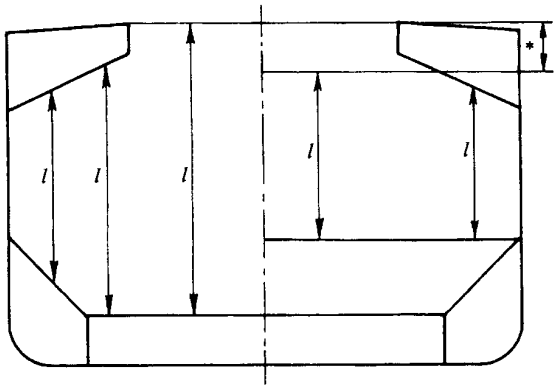


Рис. 3.1:
l — пролет гофра;
* — расстояние между нижней точкой верхней опоры для переборки и палубой в диаметральной плоскости, которое при определении l должно приниматься не более:
в общем случае — трех высот сечения гофров;
при наличии для переборки верхней опоры прямоугольного сечения — двух высот сечения гофров

4 КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ

4.1 Общие положения.

4.1.1 Нижеприведенные критерии прочности применимы к поперечным переборкам с вертикальными гофрами (см. рис 2.3 настоящего приложения).

На судах длиной 190 м и более данные переборки должны быть закреплены на нижней опоре (поперечной балке) и, как правило, на верхней опоре (поперечной балке) под палубой.

На судах с меньшей длиной гофры могут быть закреплены на втором дне и палубе.

Угол гофра φ, указанный на рис. 2.3 настоящего приложения, должен быть не менее 55°.

Требования к местной толщине нетто листов приведены в 4.7 настоящего приложения. Кроме того, должны быть выполнены требования, приведенные в 4.2 и 4.5 настоящего приложения.

Толщина нижней части гофров, определяемая в соответствии с 4.2 и 4.3 настоящего приложения, должна оставаться неизменной на протяжении не менее 0,15l от второго дна, если нижняя опора для переборки не установлена, или от верхней точки нижней опоры.

Толщина средней части гофров, определяемая в соответствии с 4.2 и 4.4 настоящего приложения, должна оставаться неизменной на протяжении не более 0,3l от палубы, если верхняя опора для переборки (поперечная балка) не установлена, или от нижней точки верхней опоры для переборки (поперечной балки).

Момент сопротивления гофров в оставшейся верхней части переборки должен составлять не менее 75 % от требуемой величины для средней части переборки и корректироваться в зависимости от предела текучести материала.

4.1.2 Нижняя опора для переборки.

Высота опоры, как правило, должна составлять не менее трех высот сечения гофра.

Толщина и материал верхнего горизонтального/наклонного листа опоры (полки) должны быть не менее требуемых для обшивки переборки, указанных в 4.1.1. Толщина и материал листа верхней части вертикальной или наклонной стенки опоры на высоте, равной ширине пояска гофра (грани гофра, параллельной плоскости переборки) от верхнего листа опоры должны быть не менее требуемых для пояска в нижнем сечении гофра для соответствия требованию прочности переборки. Толщина листа стенки опоры и момент сопротивления ребер жесткости по стенке опоры должны быть не менее требуемых 3.3 части II «Корпус» с учетом модели нагрузки, определяемой в соответствии с разд. 2 настоящего приложения. Концы вертикальных ребер жесткости по стенке опоры должны быть соединены с бракетами в верхнем и нижнем сечениях опоры.

Расстояние от кромки верхнего горизонтального/наклонного листа опоры (полки) до поверхности пояска гофра должно быть в соответствии с рис. 4.1. Стенки опоры в нижнем сечении должны быть

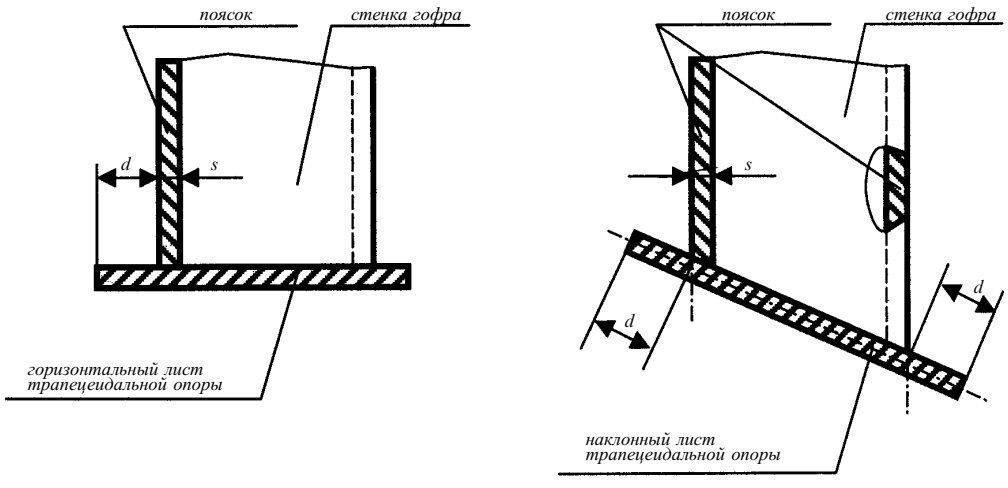


Рис. 4.1: s — построечная толщина пояска гофра; $d \geqslant s$

установлены в плоскости флоров двойного дна на расстоянии друг от друга, превышающем среднюю высоту сечения гофра не менее, чем в 2,5 раза. Диафрагмы опоры должны быть установлены в плоскости продольных рамных балок двойного дна для обеспечения эффективного закрепления гофрированной переборки. Вырезы в бракетах и диафрагмах в районе соединения с горизонтальным листом опоры не допускаются.

Если гофры заканчиваются на опоре, гофры и стенки опоры, как правило, должны быть присоединены к верхнему горизонтальному/наклонному листу опоры (полке) сварным швом с полным проваром. Стенки опоры и флоры, как правило, должны быть соединены с настилом второго дна сварным швом L полным проваром.

4.1.3 Верхняя опора для переборки.

Верхняя опора, если она установлена, должна иметь высоту, составляющую, как правило, от двух до трех высот сечения гофра. Опоры прямоугольного сечения должны иметь высоту, равную двум высотам сечения гофра, измеренную от уровня палубы и на карлингсе грузового люка. Опора должна быть конструктивно закреплена с помощью карлингсов или усиленных бракет между концевыми люковыми бимсами.

Ширина нижнего горизонтального листа опоры (полки), как правило, должна быть равна ширине верхнего горизонтального листа нижней опоры (полки). Верхнее сечение опоры непрямоугольного сечения должно иметь ширину, составляющую не менее двух высот сечения гофра.

Толщина и материал нижнего горизонтального листа опоры (полки) должны быть такими же, как и для прилегающих листов обшивки переборки.

При использовании одинакового материала для стенки и переборки толщина нижней части стенки опоры должна быть не менее 80% от требуемой для верхней части обшивки переборки. Толщина стенки опоры и момент сопротивления ребер жесткости по стенке опоры должны быть не менее требуемых Регистром с учетом модели нагрузки в соответствии с разд. 2 настоящего приложения. Концы ребер жесткости по стенке опоры должны быть соединены с бракетами в верхнем и нижнем сечениях опоры. С целью эффективной поддержки гофрированной переборки диафрагмы должны устанавливаться внутри опоры в плоскости рамных продольных подпалубных балок, простирающихся до концевых люковых бимсов. Вырезы в бракетах и диафрагмах в районе соединения с нижним горизонтальным листом опоры (полкой) не допускаются.

4.1.4 Соосность.

На палубе, если опора не установлена, два поперечных усиленных бимса должны быть установлены в плоскости поясков гофров переборки.

На втором дне, если опора не установлена, пояски гофров должны быть установлены в плоскости флоров.

Гофры и флоры, как правило, должны быть присоединены к настилу второго дна сварным швом с полным проваром. Толщина и характеристики материала флоров под гофрами должны быть не менее, чем у материала, используемого для поясков гофров.

Помимо этого, вырезы для прохода балок основного набора второго дна через флоры под гофрами должны быть закрыты заделками.

Флоры под гофрами должны быть соединены друг с другом посредством специальных бракет, удовлетворяющих требованиям 3.3 части II «Корпус». С целью обеспечения соответствующе го распределения нагрузки между подкрепляющими элементами стенка нижней опоры должна быть выровнена соосно с пояском гофра и вертикальными ребрами жесткости по стенке опоры, и подкрепляющие их бракеты в нижней опоре должны быть в одной плоскости с балками основного набора второго дна. Стенка опоры не должна иметь слома между настилом второго дна и верхним листом опоры.

4.2 Несущая способность переборки при изгибе и касательные напряжения τ.

Несущая способность переборки при изгибе должна удовлетворять следующей зависимости:

$$\frac{M\cdot 10^3}{0{,}5Z_{le}\sigma_{a,\ le}+Z_m\sigma_{a,\ m}} \leqslant 0{,}95\ ,$$

где M — изгибающий момент, кН·м (см. 3.1 настоящего приложения);

Z_{le} — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в нижнем опорном сечении гофров, определяемый в соответствии с 4.3 настоящего приложения;

Z_m — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в сечении средней части длины пролета гофров, определяемый в соответствии с 4.4 настоящего приложения;

$\sigma_{a,\ le}$ — допускаемые напряжения, Н/мм^2, в соответствии с 4.5 настоящего приложения, для нижнего опорного сечения гофров;

$\sigma_{a,\ m}$ — допускаемые напряжения, Н/мм^2, в соответствии с 4.5 настоящего приложения, для сечения в средней части длины пролета гофров.

Во всех случаях при расчете несущей способности переборки при изгибе величина Z_m не должна приниматься более чем $1{,}15Z_{le}$ или $1{,}15Z'_{le}$, в зависимости от того, что меньше (Z'_{le} определяется ниже).

В случае, если:

а) шеддерные листы установлены так, что они:

.1 не имеют слома;

.2 приварены к гофрам и к верхнему горизонтальному/наклонному листу (полке) нижней опоры односторонним швом с проваром или подобным швом;

.3 имеют минимальный наклон 45°, и их нижний конец является продолжением стенки нижней опоры для переборки;

.4 имеют толщину не менее 75% толщины пояска гофра;

.5 характеристики их материала соответствуют, по крайней мере, характеристикам материала, используемого для поясков гофра,

б) либо в случае, если гассетные листы установлены так, что они:

.1 в сочетании с шеддерными листами имеют толщину, характеристики материала и сварные швы в соответствии с вышеупомянутыми требованиями;

.2 имеют высоту не менее половины ширины пояска гофра;

.3 установлены в плоскости стенки опоры для переборки;

.4 приварены, как правило, к верхнему горизонтальному/наклонному листу (полке) нижней опоры для переборки сварным швом с полным проваром и к гофрам и шеддерным листам односторонним швом с проваром или подобным швом;

.5 толщины и характеристики их материала соответствуют, по крайней мере, используемым для поясков гофров, то момент сопротивления Z_{le}, см^3, должен быть не более Z'_{le}, см^3, определяемого по формуле

$$Z'_{le}=Z_g+10^3\,\frac{Qh_g-0{,}5h_g^2 s_1 p}{\sigma_a},$$

где Z_g — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в соответствии с 4.4 настоящего приложения, на уровне верхнего конца шеддерных или гассетных листов, если они установлены;

Q — перерезывающая сила, кН (см. 3.2 настоящего приложения);

h_s — высота шеддерных или гассетных листов, м (см. рис. 4.2-1, 4.2-2, 4.2-3 и 4.2-4 настоящего приложения);

s_1 — см. 2.3 настоящего приложения;

p — результирующее давление, кН·м^2, в соответствии с 2.5 настоящего приложения, определяемое на уровне середины шеддерных и гассетных листов, если они установлены;

σ — допускаемые напряжения, Н·мм^2, в соответствии с 4.5 настоящего приложения.

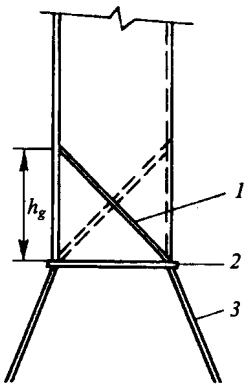


Рис. 4.2-1
Симметричные шеддерные листы:
1 — шеддерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная опорная стенка нижней опоры для переборки

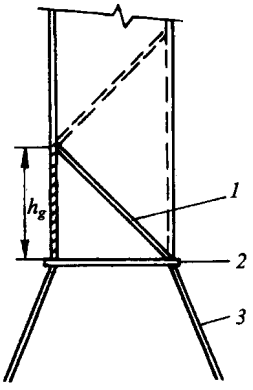


Рис. 4.2-2
Несимметричные шеддерные листы:
1 — шеддерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная опорная стенка нижней опоры для переборки

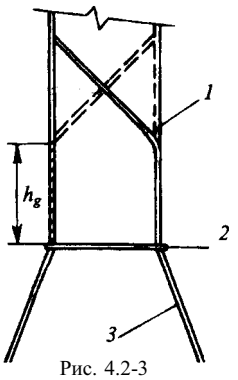


Рис. 4.2-3
Симметричные гассетные/шеддерные листы:
1 — гассетный/шеддерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная стенка нижней опоры для переборки

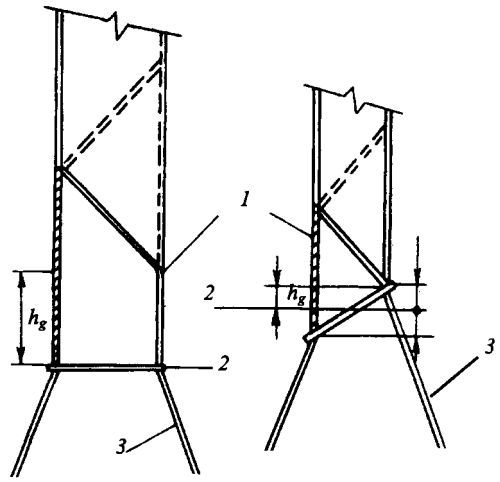


Рис. 4.2-4
Несимметричные гассетные/шеддерные листы:
1 — гассетный/шеддерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная стенка нижней опоры для переборки

Касательные напряжения τ определяются делением перерезывающей силы Q на площадь среза. Площадь среза должна быть уменьшена в случае неперпендикулярности между пояском и стенкой гофра (смежными гранями гофра). Как правило, уменьшенную площадь среза можно получить умножением площади поперечного сечения стенки гофра (грань гофра, расположенная под углом к плоскости переборки) на $\sin\varphi$, где φ — угол между стенкой и пояском гофра.

При расчете моментов сопротивления и площади на срез следует использовать толщины нетто листов.

Моменты сопротивления гофров следует определять в соответствии с 4.3 и 4.4 настоящего приложения.

4.3 Момент сопротивления поперечного сечения гофров в нижнем опорном сечении.

4.3.1 Момент сопротивления следует рассчитывать при сжатом пояске гофра, имеющем эффективную ширину b_{ef} не более указанной в 4.6 настоящего приложения. Если стенка гофра не подкреплена бракетами, расположенными под верхним горизонтальным/наклонным листом (полкой) нижней опоры для переборки (или ниже второго дна), момент сопротивления нижней части гофров следует определять, исходя из 30%-ной эффективности стенок гофра.

4.3.2 В случае, если установлены эффективные шеддерные листы в соответствии с 4.2 настоящего приложения (см. рис. 4.2-1 и 4.2-2), площадь поясков гофра, см^2, при расчете его момента сопротивления в нижнем опорном поперечном сечении может быть увеличена на

$$(2{,}5a\sqrt{t_f t_{sh}}), \text{ но не более чем на } 2{,}5at_f ,$$

где a — ширина пояска гофра, м (см. рис. 2.3 настоящего приложения);
t_{sh} — толщина нетто шеддерного листа, мм;
t_f — толщина нетто пояска гофра, мм.

4.3.3 В случае, если установлены эффективные гассетные листы в соответствии с 4.2 настоящего приложения (см. рис.4.2-3 и 4.2-4), площадь поясков гофра, см^2, при расчете его момента сопротивления в нижнем опорном поперечном сечении может быть увеличена умножением на

$$(7h_g t_{gu}),$$

где h_g — высота гассетного листа, м (см. рис. 4.2-3 и 4.2-4), при этом $h_g \leqslant (10/7)s_{gu}$;
s_{gu} — ширина гассетных листов, м;
t_f — толщина нетто пояска гофра, мм, определенная, исходя из строительной толщины.

4.3.4 Если стенки гофра приварены к наклонному верхнему листу (полке) нижней опоры для переборки, расположенному под углом не менее 45° к горизонтальной плоскости, момент сопротивления поперечного сечения гофров может быть рассчитан, исходя из полной эффективности стенок гофров. В случае, если установлены эффективные гассетные листы, при расчете момента сопротивления гофров площадь поясков гофра может быть увеличена в соответствии с 4.3.3. Отмеченное не распространяется на шеддерные листы.

При углах менее 45° эффективность стенок гофра может быть определена линейной интерполяцией между 30% для угла 0° и 100% для угла 45°.

4.4 Момент сопротивления поперечного сечения гофров вне нижнего опорного сечения.

Момент сопротивления следует определять со стенками гофра, полностью участвующими в изгибе, и поясками гофра, имеющими эффективную ширину b_{ef} не более указанной в 4.6.1 настоящего приложения.

4.5 Проверка по допускаемым напряжениям.

Нормальные и касательные напряжения σ и τ не должны превышать допускаемых величин σ_a и τ_a, Н/мм^2, определяемых по формулам

$$\sigma_a = R_{eH} ,$$

$$\tau_a = 0{,}5R_{eH} ,$$

где R_{eH} — минимальный верхний предел текучести материала, Н/мм^2.

4.6 Эффективная ширина сжатого пояска гофра и проверка устойчивости гофра на срез.

4.6.1 Эффективная ширина сжатого пояска гофра.

Эффективная ширина b_{ef} сжатого пояска гофра, м, определяется по формуле

$$b_{ef} = C_e a ,$$

где C_e = 2,25/β − 1 ,25/β^2 для β > 1 ,25;
C_e = 1,0 для β ⩽ 1,25;

$$\beta = 10^3 \frac{a}{t_f}\sqrt{R_{eH}/E} ;$$

t_f — толщина нетто пояска гофра, мм;
a — ширина пояска гофра, м (см. рис 2.3 настоящего приложения);
R_{eH} — см. 4.5 настоящего приложения;
E — модуль упругости материала, равный для стали 2,06·10^5 Н/мм^2.

4.6.2 Срез.

Проверку устойчивости гофра следует выполнять для его стенок в опорных сечениях.

Касательные напряжения τ не должны превышать критических напряжений τ_C, Н/мм^2, определяемых по формулам

$$\tau_C = \tau_E \text{ при } \tau_E \leqslant \tau_F/2,$$

$$\tau_C = \tau_F \left(1 - \frac{\tau_F}{4\tau_C}\right) \text{ при } \tau_E > \tau_F/2,$$

где $\tau_F = R_{eH}/\sqrt{3}$;
R_{eH} — см. 4.5 настоящего приложения;

$\tau_E = 0{,}9k_t E\left(\frac{t}{1000c}\right)^2$, Н/мм^2;

k_t — 6,34;
E — модуль упругости материала в соответствии с 4.6.1 настоящего приложения;
t — толщина нетто стенки гофра, мм;
c — ширина стенки гофра, мм (см. рис. 2.3 настоящего приложения).

4.7 Местная толщина нетто листов.

Местная толщина нетто листов переборки t, мм, определяется по формуле

$$t = 14{,}9s_w\sqrt{1{,}05p/R_{eH}} ,$$

где s_w — ширина листа, м, принимаемая равной ширине пояска или стенки гофра, в зависимости от того, что больше (см. рис. 2.3 настоящего приложения).

p — результирующее давление, кН/м^2, в соответствии с 2.5 настоящего приложения, в нижней части каждого пояса обшивки переборки; в любом случае толщину нетто самого нижнего пояса следует определять при результирующем давлении в верхней точке нижней опоры для переборки или у второго дна, если нижняя опора не установлена, или в верхней точке шеддерных листов, если шеддерные или гассетные/шеддерные листы установлены;

R_{eH} — см. 4.5 настоящего приложения.

Для составных гофрированных переборок, когда толщина пояска и стенки гофра различны, толщина нетто более узкой грани гофра должна быть не менее t_n, мм, определяемой по формуле

$$t_n = 14{,}9 s_w \sqrt{1{,}05 p / R_{eH}} \ ,$$

где s_n — ширина более узкой грани гофра, м.

Толщина нетто широкой грани гофра, мм, должна быть не менее наибольшей из следующих величин:

$$t_w = 14{,}9 s_w \sqrt{1{,}05 p / R_{eH}} \ ,$$

$$t_w = \sqrt{(440 s_w^2 \ 1{,}05 p) / R_{eH}} - t_{np}^2,$$

где t_{np} принимается не более фактической толщины нетто более узкой грани гофра или $14{,}9 s_w \sqrt{1{,}05 p / R_{eH}}$, в зависимости от того, что меньше.

5 МЕСТНЫЕ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Проектирование местных подкреплений должно выполняться в соответствии с требованиями Регистра с целью передачи сил и моментов, возникающих в переборках, на соседние примыкающие конструкции, в частности, на двойное дно и межлюковые перемычки палубы.

В частности, толщина и набор гассетных и шеддерных листов, определенные в соответствии с 4.3 настоящего приложения, должны удовлетворять требованиям Регистра с учетом модели нагрузки, изложенной в разд. 2 настоящего приложения. Если не предусмотрено иное, выбор и размеры сварных соединений должны удовлетворять требованиям 1.7 части II «Корпус».

6 ДОБАВКА НА КОРРОЗИЮ И ЗАМЕНА МАТЕРИАЛА

Добавка на коррозию t_s должна составлять 3,5 мм.

Если замеренная толщина составляет менее t_{net} + 0,5 мм, требуется замена участка переборки. Если замеренная толщина находится в пределах от t_{net} + 0,5 мм до t_{net} + 1 мм, в качестве возможной альтернативы замене участка переборки может быть предусмотрено нанесение защитного покрытия (применение защитного покрытия осуществляется в соответствии с рекомендациями изготовителя) или проведение ежегодных замеров остаточных толщин участка переборки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОЦЕНКА ДОПУСТИМОЙ ЗАГРУЗКИ ГРУЗОВОГО ТРЮМА С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ЗАТОПЛЕНИЯ НА СУДАХ ДЛЯ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

1 ПРИМЕНЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Оценка размеров связей поперечных водонепроницаемых переборок с вертикальными гофрами каждого грузового трюма при его затоплении должна быть выполнена для всех судов[1] длиной 150 м и более, предназначенных для перевозки навалочных грузов плотностью 1,0 т/м^3 и более, контракт на постройку которых был заключен 1 июля 1998 г. или после этой даты, за исключением тех, для которых проверка в соответствии с 3.3.5.2 части «Корпус» может не выполняться.

Загрузка каждого трюма, определяемая в разд. 4 настоящего приложения, не должна превышать допустимую загрузку трюма в затопленном состоянии при использовании нагрузок, указанных в разд. 2, и несущей способности двойного дна по срезу, указанной в разд. 3 настоящего приложения.

Ни при каких обстоятельствах допустимая загрузка трюма в затопленном состоянии не должна превышать расчетную загрузку трюма в неповрежденном состоянии.

[1] См. сноску на с. 11.

2 МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ

2.1 Общие положения.

Следующие нагрузки считаются действующими на двойное дно: внешнее давление со стороны моря и сочетания нагрузок от груза и воды при затопленном трюме, в котором расположено двойное дно.

В расчетах следует использовать сочетания наиболее неблагоприятных комбинаций загрузки и затопления трюма в зависимости от следующих случаев загрузки, содержащихся в инструкции по загрузке:

равномерная загрузка;

неравномерная загрузка;

загрузка пакетированным грузом (например, стальным прокатом).

Допустимую загрузку трюма следует определять для каждого случая загрузки при максимальной плотности перевозимого навалочного груза.

2.2 Напор воды, действующий на второе дно.

Напор воды h_f (см. рис. 2.2 настоящего приложения) — это расстояние, м, измеренное по вертикали в прямом положении судна, от второго дна до уровня, расположенного от основной линии на расстоянии d_f, м, равном:

в общем случае:

D — для первого трюма,

$0{,}9D$ — для остальных трюмов;

для судов с надводным бортом типа B, дедвейт которых менее 50000 т:

$0{,}95D$ — для первого трюма,

$0{,}85D$ — для остальных трюмов.

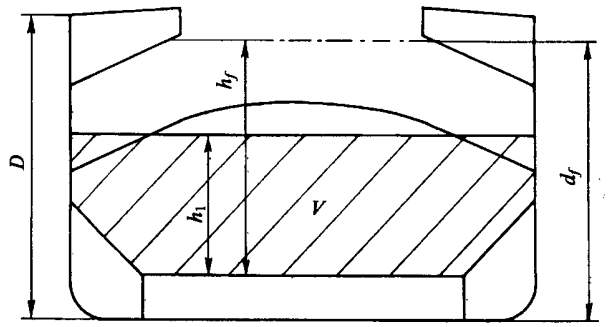


Рис. 2.2:
V — объем груза;
D — расстояние на миделе по борту
от основной линии до палубы надводного борта, м

3 НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДВОЙНОГО ДНА ПО СРЕЗУ

3.1 Несущая способность по срезу, С, двойного дна определяется на его контуре как сумма перерезывающих сил в сечениях рамных балок:

.1 всех флоров, закрепленных на обеих скуловых цистернах;

менее половины перерезывающих сил двух флоров, расположенных рядом с каждой нижней опорой для поперечной переборки или поперечной переборкой, если опора не установлена (см. рис. 3.1 настоящего приложения);

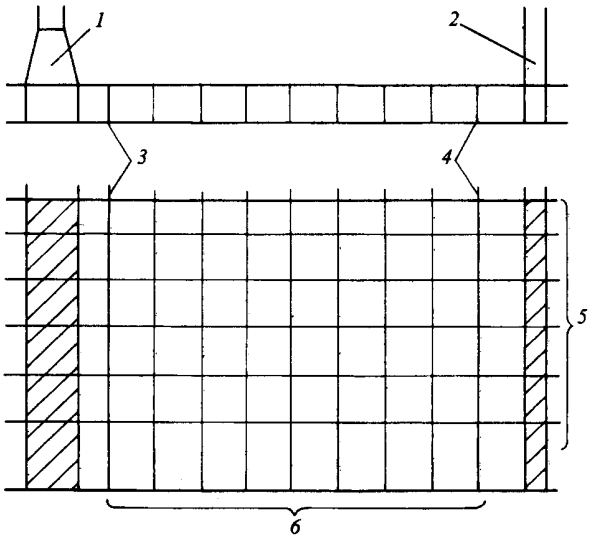


Рис. 3.1:
1 — нижняя опора для поперечной переборки;
2 — поперечная переборка;
3 — флор, смежный с нижней опорой для переборки;
4 — флор, смежный с поперечной переборкой;
5 — стрингеры; *6* — флоры

.2 всех стрингеров двойного дна, закрепленных на обеих нижних опорах для поперечных переборок или поперечных переборках, если опоры не установлены.

Если на границе трюмов стрингеры или флоры обрываются и непосредственно не закреплены на нижней опоре поперечной переборки или на стенке скуловой цистерны, то перерезывающие силы для них следует оценивать только в одном сечении.

Рассматриваемые флоры и стрингеры — это флоры и стингеры внутри границ трюма, образованные скуловыми цистернами и нижними опорами для поперечных переборок (или поперечными переборками, если опоры не установлены). Не следует учитывать в расчете стенки скуловых цистерн и флоры, расположенные непосредственно под соединением нижних опор для поперечных переборок (или поперечных переборок, если опоры не установлены) со вторым дном.

Если геометрия и/или система набора двойного дна не соответствуют вышеуказанным положениям, то несущую способность С двойного дна следует рассчитывать в соответствии с требованиями 3.3 части П «Корпус» или по специальному согласованию с Регистром в соответствии с Нормами прочности морских судов.

При расчете несущей способности по срезу следует использовать толщины нетто флоров и стрингеров. Толщина нетто t_{net}, мм, определяется по формуле

$$t_{net} = t - 2{,}5,$$

где t — толщина флоров и стрингеров, мм.

3.2 Перерезывающая сила во флоре.

Перерезывающая сила в сечении панели флора, прилегающей к скуловым цистернам S_{f1}, кН, и перерезывающая сила в сечении крайней панели флора с вырезами (т.е. панели с вырезами, ближайшей к скуловой цистерне), S_{f2}, кН, определяются по формулам

$$S_{f1} = 10^{-3} A_f \tau_a / \eta_1,$$

$$S_{f2} = 10^{-3} A_{f,h} \tau_a / \eta_2,$$

где A_f — площадь поперечного сечения панели флора, прилегающей к скуловым цистернам, мм^2;

$A_{f,h}$ — площадь нетто поперечного сечения крайней панели флора с вырезами (т.е. панели с вырезами, ближайшей к скуловой цистерне), мм^2;

τ_a — допускаемые касательные напряжения Н/мм^2, принимаемые равными

$\tau_a = \dfrac{162 R_{eH}^{0,6}}{(s/t_{net})^{0,8}}$ или $R_{eH}/\sqrt{3}$, в зависимости от того, что меньше.

Для флоров, закрепленных на нижних опорах для поперечных переборок или поперечных переборках, τ_a может быть принята

$$R_{eH}/\sqrt{3},$$

где R_{eH} — минимальный верхний предел текучести материала, Н/мм^2;

s — шпация подкрепляющих элементов на рассматриваемой панели флора, мм;

η_1= 1,10;

η_2= 1,20, при этом η_2 может быть уменьшена до 1,10 по усмотрению Регистра при соответствующих подкреплениях, удовлетворяющих требованиям Инструкции по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов (см. приложение 2 к Правилам классификационных освидетельствований судов).

3.3 Перерезывающая сила в стрингере.

Перерезывающая сила в сечении панели стрингера, прилегающей к нижним опорам для поперечных переборок (или поперечным переборкам, если опоры не установлены) S_{g1}, кН, и перерезывающая сила в сечении крайней панели стрингера с наибольшими вырезами (т.е. панели с вырезами, ближайшей к нижней опоре для поперечной переборки или к поперечной переборке, если опора не установлена) S_{g2}, кН, определяются по формулам

$$S_{g1} = 10^{-3} A_g \tau_a / \eta_1,$$

$$S_{g2} = 10^{-3} A_{g,h} \tau_a / \eta_2,$$

где A_g — площадь поперечного сечения панели стрингера, прилегающего к нижним опорам для переборок (или поперечным переборкам, если опора не установлена), мм^2;

$A_{g,h}$ — площадь нетто поперечного сечения крайней панели стрингера с наибольшими вырезами (т.е. панели с вырезами, ближайшей к нижней опоре для поперечной переборки или поперечной переборке, если опора не установлена), мм^2;

t_a — допускаемые касательные напряжения, Н/мм^2, как указано в 3.2 настоящего приложения;

η_1= 1,10;

η_2= 1,15, при этом η_2 может быть уменьшена до 1,10 по усмотрению Регистра при соответствующих подкреплениях (см. 3.2 настоящего приложения)

4 ДОПУСТИМАЯ ЗАГРУЗКА ТРЮМА

Допустимая загрузка трюма W, т, определяется по формуле

$$W = \rho_c V \frac{1}{F}$$

где F = 1,1 — для общих случаев загрузки;

F = 1,05 — для стального проката;

ρ_c — плотность навалочного груза, т/м^3 (см. 2.1 настоящего приложения). Для изделий из стали ρ_c следует принимать равной плотности стали;

V — объем груза, м^3, соответствующий заполнению трюма до уровня h_1 по высоте;

$$h_1 = \frac{X}{p_c g},$$

Для навалочных грузов X принимается меньшей из величин X_1 или X_2, определяемых по формулам

$$X_1 = \frac{Z + \rho g(E - h_f)}{1 + \rho/\rho_c(perm - 1)}$$

$$X_2 = Z + \rho g(E - h_f perm)$$

где $X = X_1$ — для изделий из стали при $perm$ = 0;

ρ — плотность морской воды, т/м^3;

g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;

$E = d_1 - 0{,}1D$ — осадка судна при затопленном трюме, м;

d_f, D — см. 2.2 настоящего приложения;

h_f — напор воды при затоплении, м (см. 2.2 настоящего приложения);

$perm$ — проницаемость груза (т.е. отношение между пустотами груза и объемом занимаемого груза), при этом $perm$ не следует принимать более 0,3;

$Z = Z_1$ или Z_2 в зависимости от того, что меньше, при этом

$$Z_1 = \frac{C_h}{A_{DB,h}},$$

$$Z_2 = \frac{C_e}{A_{DB,e}},$$

C_h — несущая способность двойного дна по срезу, кН, в соответствии с разд. 3 настоящего приложения, определяя перерезывающую силу для каждого флора S_{f1} или S_{f2}, в зависимости от того, что меньше, в соответствии с 3.2 настоящего приложения и перерезывающую силу для каждого стрингера S_{f1} или S_{f2}, в зависимости от того, что меньше, в соответствии с 3.3 настоящего приложения;

C_e — несущая способность двойного дна по срезу, кН, в соответствии с разд. 3 настоящего приложения, определяя перерезывающую силу для каждого флора S_{f1} в соответствии с 3.2 настоящего приложения и перерезывающую силу для каждого стрингера S_{g1} или S_{g2}, в зависимости от того, что меньше, в соответствии с 3.3 настоящего приложения;

$$A_{DB,\,h} = \sum_{i=1}^{i=1} S_i B_{DB,\,i};$$

$$A_{DB,\,e} = \sum_{i=1}^{i=n} S_i (B_{DB} - s_1);$$

n — число флоров между нижними опорами для поперечных переборок (или поперечными переборками, если опоры не установлены);

S_i — шпация 1-го флора, м;

$B_{DB,\,i} = B_{DB} - s_1$ — для флоров, перерезывающие силы которых определяются через S_{f1}, определяемую в соответствии с 3.2 настоящего приложения;

$B_{DB,\,i} = B_{DB,\,h}$ — для флоров, перерезывающие силы которых определяются через S_{f2}, определяемую в соответствии с 3.2 настоящего приложения;

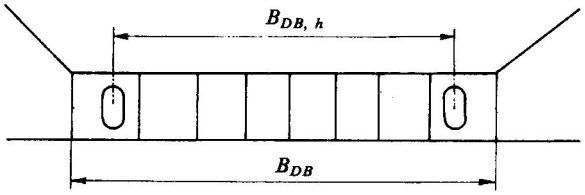


Рис. 4

B_{DB} — ширина двойного дна, м, между скуловыми цистернами (см. рис. 4 настоящего приложения);

$B_{DB,\,h}$ — расстояние, м, между двумя рассматриваемыми отверстиями (см. рис. 4 настоящего приложения);

s_1 — расстояние, м, между стенкой скуловой цистерны и ближайшей продольной балкой основного набора второго дна.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ТРЕБОВАНИЯ К ПРИБОРАМ КОНТРОЛЯ ЗАГРУЗКИ СУДНА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящие Требования должны применяться совместно с требованиями части II «Корпус» Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий при одобрении приборов контроля загрузки для судов, еще не имеющих подобных одобренных приборов.

1.2 Настоящие Требования применимы к прибору контроля загрузки, который является системой, основанной на применении компьютера и состоящей из программы расчета загрузки судна и аппаратного обеспечения для ее реализации. Требования, относящиеся к программе и ее функциональным возможностям, приведены, соответственно, в гл. 3.1 и разд. 4 настоящего приложения. Требования, относящиеся к аппаратному обеспечению в отношении типового одобрения, приведены в 1.8 и гл. 3.2 настоящего приложения.

1.3 Прибор контроля загрузки не заменяет одобренную инструкцию по загрузке.

1.4 Прибор контроля загрузки является особым оборудованием на борту судна, и результаты расчетов, выполненные с его помощью, применимы только на судне, для которого он одобрен.

1.5 Суда, которые подверглись крупным изменениям или модернизации, таким как удлинение или ликвидация палуб, влияющим на продольную прочность корпуса, должны рассматриваться применительно к настоящим Требованиям как новые суда.

1.6 Для каждого судна процесс одобрения прибора контроля загрузки включает следующие процедуры:

проверку исходных данных и одобрение случаев загрузки судна с выдачей Акта (форма 6.3.29) для последующего тестирования программы;

одобрение аппаратного обеспечения с выдачей Сертификата (форма 6.5.30), если оно требуется;

сдаточные испытания с последующей выдачей Акта (форма 6.3.10).

1.7 На программу для прибора контроля загрузки судна необходимо получить типовое одобрение Регистра, что подтверждается выдачей Сертификата о типовом одобрении на программу расчетов для ЭВМ (форма 6.8.5). В подобных случаях некоторые этапы в процедуре проверки исходных данных для конкретного судна могут быть опущены (см. 2.1.7).

1.8 Аппаратное обеспечение должно быть одобрено при наличии одного компьютера, имеющего Сертификат о типовом одобрении (форма 6.3.8), в соответствии с требованиями 3.2 настоящего приложения или двух специально установленных компьютеров на случай выхода из строя одного из них. Если установлены два компьютера, их типовое одобрение не требуется, однако в этом случае каждый компьютер должен пройти сдаточные испытания. Кроме того, компьютеры, которые являются частью судовой сети, должны получить одобрение Регистра с выдачей Сертификата (форма 6.5.30) согласно соответствую-щим требованиям Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

1.9 На программу оформляется Акт (форма 6.3.10) на основании удовлетворительных результатов сдаточных испытаний прибора контроля загрузки, проведенных на борту судна согласно требованиям 2.3 настоящего приложения.

2 ПРОЦЕСС ОДОБРЕНИЯ

2.1 Проверка исходных данных и их одобрение. Одобрение случаев загрузки судна для тестирования программы.

2.1.1 Результаты расчета и фактические данные по судну, используемые в программе, должны проверяться на том судне, для которого предназначена программа.

2.1.2 После подачи заявки на проверку данных Регистр должен предложить заявителю, как минимум, четыре случая загрузки судна, взятые из одобренной Инструкции по загрузке судна, которые должны быть использованы для тестирования программы. В диапазоне этих случаев загрузок каждый отсек судна должен быть загружен, по крайней мере, один раз. Эти случаи загрузки должны, как правило, охватывать весь возможный диапазон осадок судна от наибольшей в грузу до наименьшей в балласте.

2.1.3 Контрольные точки должны, как правило, выбираться на поперечных переборках или других очевидных границах отсека. Дополнительные контрольные точки могут потребоваться между переборками длинных трюмов или танков или между штабелями контейнеров.

2.1.4 Если требуется рассчитать крутящий момент на тихой воде, это должно быть продемонстрировано в программе на одном тестовом случае загрузки судна.

2.1.5 Важно, чтобы исходные данные в программе соответствовали приведенным в одобренной инструкции по загрузке. Особое внимание следует уделить окончательной величине массы судна порожнем и положению его центра тяжести, взятым на основании опыта кренования или по результатам проверки водоизмещения судна порожнем.

2.1.6 Следующие исходные данные должны быть представлены заявителем в Регистр для проверки их на соответствие построенному судну:

главные размерения, коэффициенты теоретического чертежа и, если требуется, боковой вид судна;

положение носового и кормового перпендикуляров и, если требуется, метод расчета осадок носом и кормой в местах фактического расположения марок углубления;

водоизмещение судна порожнем и его распределение по длине судна;

теоретический чертеж и/или таблицы ординат теоретического чертежа или масштаб Бонжана с 21-м теоретическим шпангоутом на длине между перпендикулярами;

описание отсеков, включая шпацию, центры объемов, а также таблицы объемов (таблицы вместимости цистерн/таблицы количества жидкости в цистерне при разных уровнях ее заполнения), если они требуются;

состав дедвейта для каждого случая нагрузки.

Проверке подлежат также идентификационные реквизиты программы, включая номер версии.

2.1.7 Процедура проверки исходных данных может считаться законченной, если:

требования 3.1 настоящего приложения в отношении программы выполнены;

назначение программы изложено четко, а методы расчета и алгоритм удовлетворяют требованиям Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий;

требования разд. 4 настоящего приложения в отношении функциональных возможностей программы выполнены;

точность вычислений по программе находится в пределах допусков, установленных в 2.5 настоящего приложения;

фактические данные по судну удовлетворяют требованиям 2.1.5 настоящего приложения;

руководство пользователю программой составлено понятно и кратко, соответствует требованиям 2.4 настоящего приложения, а также проверено и принято к сведению Регистром;

данные о минимально необходимых характеристиках аппаратного обеспечения указаны;

представленные случаи загрузки судна для тестирования программы одобрены, что подтверждено в Акте (форма 6.3.29).

2.1.8 Выдача Сертификата о типовом одобрении на программу расчетов для ЭВМ (форма 6.8.5) производится в соответствии с требованиями 2.2 настоящего приложения. Если программа имеет типовое одобрение, то процедура проверки исходных данных может считаться законченной, если:

установлено, что программа, имеющая типовое одобрение, применима к рассматриваемому судну;

сведения, указанные в действующем Сертификате (форма 6.8.5), соответствуют идентифицируемой программе и номеру ее версии;

точность вычислений по программе находится в пределах допусков, установленных в 2.5 настоящего приложения;

фактические данные по судну удовлетворяют требованиям 2.1.5 настоящего приложения;

руководство пользователю программой составлено понятно и кратко, соответствует требованиям 2.4 настоящего приложения, а также проверено и принято к сведению Регистром;

данные о минимально необходимых характеристиках аппаратного обеспечения указаны;

представленные случаи загрузки судна для тестирования программы одобрены и имеется Акт (форма 6.3.29) проверки работы программы.

2.1.9 Одобренные случаи загрузки из Инструкции по загрузке судна и Акт (форма 6.3.29) направляются Главным управлением Регистра в инспекцию с указанием необходимости проведения сдаточных испытаний. Если судно находится в эксплуатации, одобренные случаи загрузки судна и Акт (форма 6.3.29) направляются судовладельцу, который должен обеспечить их доставку на борт судна, а также проведение сдаточных испытаний с участием инспектора Регистра.

2.2 Типовое одобрение.

2.2.1 Программа для прибора контроля загрузки судна может получить типовое одобрение в соответствии с требованиями настоящей главы.

В случае удовлетворительного завершения тестирования на программу расчета выдается Сертификат о типовом одобрении на программу расчетов для ЭВМ (форма 6.8.5).

2.2.2 Сертификат (форма 6.8.5) действителен только для идентифицированной версии программы.

2.2.3 После представления заявки на типовое одобрение программы Регистр обеспечивает заявителя данными для ее тестирования, по крайней мере, по двум различным типам судов. Для программ, основанных на использовании исходных данных по форме корпуса, данные для тестирования программы должны быть предоставлены по трем различным типам судов. Эти данные должны использоваться заявителем для прогона программы по испытуемым судам. Результаты (включая выдаваемые программой кривые элементов теоретического чертежа и интерполяционные кривые, если они применимы), полученные с помощью программы, должны быть представлены Регистру для оценки точности вычислений. В Регистре должны быть выполнены параллельные расчеты с использованием тех же исходных данных, и произведено сравнение результатов этих расчетов с полученными с помощью представленной программы.

2.2.4 Сертификат (форма 6.8.5) может быть выдан, если:

требования 3.1 настоящего приложения в отношении программы выполнены;

назначение программы изложено четко, а методы расчета и алгоритм удовлетворяют требованиям Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий;

требования разд. 4 настоящего приложения в отношении функциональных возможностей программы выполнены;

точность вычислений по программе находится в пределах допусков, установленных 2.5 настоящего приложения;

руководство пользователю программой составлено понятно и кратко и представлено на рассмотрение в Регистр;

данные о минимально необходимых характеристиках аппаратного обеспечения указаны.

2.2.5 Сертификат (форма 6.8.5) должен содержать подробные сведения о том, для каких вычислений программа одобрена, а также о наложенных ограничениях на программу.

2.2.6 Сертификат (форма 6.8.5) должен выдаваться на период не более 5 лет. Срок действия Сертификата может быть продлен после подтверждения разработчиком неизменности алгоритма в программе.

2.2.7 Действующий Сертификат (форма 6.8.5) станет недействительным, если разработчик поменял алгоритм в программе без согласования с Регистром. В подобных случаях переработанная программа должна рассматриваться как новая.

2.3 Сдаточные испытания.

2.3.1 Сдаточные испытания должны проводиться вскоре после установки прибора контроля загрузки на борту судна.

2.3.2 На сдаточных испытаниях пользователь — один из старших офицеров команды должен использовать прибор контроля загрузки для расчета тестового случая загрузки судна. Эта операция должна быть засвидетельствована инспектором Регистра. Результаты, полученные на приборе контроля загрузки, должны совпадать с результатами, указанными в одобренных тестовых случаях загрузки судна. Если численные выходные данные на приборе контроля загрузки расходятся с данными из одобренных тестовых случаев загрузки судна, то Акт (форма 6.3.10) не должен выдаваться.

2.3.3 Сдаточные испытания должны быть также проведены на втором специально установленном компьютере, который подлежит использованию в случае выхода из строя первого компьютера. Результаты, полученные на приборе контроля загрузки, должны совпадать с результатами, указанными в одобренных тестовых случаях загрузки судна. Если числовые выходные данные на приборе контроля загрузки расходятся с данными из одобренных тестовых случаев загрузки судна, то Акт (форма 6.3.10) не должен выдаваться. Если сдаточные испытания проводятся на компьютере, имеющем Сертификат о типовом одобрении (форма 6.8.3), то для второго специально установленного компьютера испытаний не требуется.

2.3.4 Если аппаратное обеспечение не имеет типового одобрения, то должно быть продемонстрировано, что сдаточные испытания программы как на первом, так и на втором специально установленных компьютерах дают приемлемые результаты, после чего может быть выдан Акт (форма 6.3.10) на сдаточные испытания программы.

2.3.5 После удовлетворительного завершения сдаточных испытаний инспектор Регистра должен приложить одобренные тестовые случаи загрузки

судна вместе с Актом (форма 6.3.29) проверки работы программы к ранее принятому к сведению Регистром руководству пользователю программой. Затем Регистром выдается Акт (форма 6.3.10) на сдаточные испытания программы.

2.4 Руководство пользователю программой.

2.4.1 Руководство должно быть представлено на рассмотрение в Регистр. При положительных результатах рассмотрения Руководство принимается к сведению Регистром.

2.4.2 Руководство должно быть кратким и понятным. Руководство рекомендуется снабдить рисунками и блок-схемами.

2.4.3 Руководство должно содержать следующую информацию:

общее описание программы с указанием ее идентификационного номера версии;

копию Сертификата о типовом одобрении на программу (форма 6.8.5);

данные о минимально необходимых характеристиках аппаратного обеспечения, необходимых для работы программы;

описание сообщений об ошибках, а также предупредительных сообщений, которые может выдавать компьютер, и четкие инструкции о последующих действиях пользователя в подобных случаях;

водоизмещение судна порожнем и координаты его центра тяжести;

полный состав дедвейта для каждого тестового случая загрузки судна;

допускаемые перерезывающие силы и изгибающие моменты на тихой воде, предоставленные или принятые к сведению Регистром, а также

допускаемый крутящий момент от груза, если они применимы;

поправочные коэффициенты к перерезывающим силам, если они применимы;

местные допускаемые ограничения по загрузке отдельного трюма и двух смежных трюмов в зависимости от максимальной массы груза для каждого трюма от соответствующей осадки судна, если это применимо;

пример расчета случаев загрузки судна, снабженный иллюстрациями и выходными данными компьютера;

пример компьютерных выходных данных каждого экрана на дисплее с пояснениями.

2.5 Допуски на точность вычислений.

Точность вычислений, выполняемых с помощью программы, должна находиться в пределах диапазона приемлемых допусков, указанных в табл. 2.5. Точность вычислений определяется путем сравнения в каждой контрольной точке результатов расчетов, полученных с помощью настоящей программы и независимой программы, использованной Регистром, или одобренной инструкции по загрузке с идентичными исходными данными.

Таблица 2.5

Диапазон допусков на точность вычислений

Расчетная величина	Допуск (в процентах от допускаемого значения)
Перерезывающая сила на тихой воде N_{sw}	±5
Изгибающий момент на тихой воде M_{sw}	±5
Крутящий момент на тихой воде M_{tsw}	±5

2.6 Одобрение аппаратного обеспечения.

Аппаратное обеспечение прибора контроля загрузки должно соответствовать требованиям 1.8 и 3.2 настоящего приложения, если оно прошло типовое одобрение Регистра.

3 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

3.1 Программа.

3.1.1 Рекомендуется, чтобы разработка и выпуск программы производились согласно соответствующим международным стандартам качества (например, ИСО 9000-3 или эквивалентному ему).

3.1.2 Программное обеспечение должно быть создано так, чтобы была исключена возможность для пользователя изменить файлы данных по судну, содержащих следующую информацию:

водоизмещение судна порожнем, распределение массы судна порожнем и соответствующие центры тяжести;

конструктивные ограничения, наложенные Регистром;

данные, определяющие геометрию корпуса;

данные по гидростатике;

описание отсеков, включая шпацию, центры

объемов, а также таблицы объемов (таблицы вместимости цистерн/таблицы количества жидкости в цистерне при разных уровнях ее заполнения), если это требуется;

3.1.3 Любые изменения в программном обеспечении, которые могут повлиять на продольную прочность, должны выполняться разработчиком или его назначенным представителем, а Регистр должен быть немедленно уведомлен об этом. Отсутствие извещения о любых изменениях в программе может сделать выданный Сертификат (форма 6.8.5) недействительным. В случаях, когда Сертификат (форма 6.8.5) признан Регистром недействительным, модифицированная программа подлежит рассмотрению заново в соответствии с требованиями настоящего приложения.

3.2 Аппаратное обеспечение автономного компьютера.

3.2.1 Сертификат о типовом одобрении (форма 6.8.3), а также Сертификат (форма 6.5.30) об

одобрении аппаратного обеспечения, используемого на судне для работы программы, оформляются Регистром, если это обеспечение соответствует требованиям, указанным в 3.2.2 настоящего приложения, а также требованиям Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

3.2.2 Разработчик должен представить подробные сведения об устанавливаемом на судне аппаратном обеспечении. Следующая информация должна быть представлена на рассмотрение в Регистр:

спецификация на аппаратное обеспечение;

соответствующие проектные чертежи с указанными материалами, каталогами, бланкам данных, расчетами и описанием функций;

предлагаемая тестовая программа для демонстрации, подтверждающая, что эксплуатационные требования указанных стандартов могут быть выполнены;

сертификаты и отчеты по соответствующим испытаниям, полученным на изделие ранее.

3.2.3 При рассмотрении информации, указанной в 3.2.2, Регистром могут быть признаны действительными сертификаты и отчеты, выпущенные другим сертификационным органом или аккредитованной лабораторией.

3.2.4 Эксплутационные и климатические испытания должны проводиться в присутствии инспектора Регистра в соответствии с типовыми условиями испытаний для получения типового одобрения в соответствии с частью XV «Автоматизация» Правил и частью 3 «Надзор за изготовлением изделий для судов» Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий. Должны быть успешно завершены следующие виды проверок и испытаний:

наружный осмотр;

функциональные испытания;

нарушения в подаче электроэнергии;

испытания на теплоустойчивость;

испытания на влагоустойчивость;

вибрационные испытания;

испытания в условиях качки и длительных наклонов;

испытания электрической прочности изоляции, измерения сопротивления изоляции;

испытания на холодоустойчивость;

испытания на электромагнитную совместимость.

3.2.5 Регистр должен быть уведомлен о любых изменениях в спецификации на аппаратное обеспечение.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ВОЗМОЖНОСТЯМ

4.1 Общие требования.

4.1.1 Вычислительные функции, которые должны выполняться программой, зависят от конкретных требований, приведенных в Правилах и Руководстве по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

4.1.2 Программа должна быть удобной для пользователя и спроектирована таким образом, чтобы она ограничивала возможность ввода пользователем ошибочных исходных данных.

4.1.3 Расчеты осадкок носом, на миделе и кормой на соответствующих перпендикулярах должны представляться в понятной для пользовате-ля форме в электронном и документальном виде.

4.1.4 Осадки носом, на миделе и кормой для фактического положения грузовых марок судна должны рассчитываться и представляться в понятной для пользователя форме в электронном и документальном виде. Должна быть предусмотрена возможность представления продольного прогиба/перегиба корпуса.

4.1.5 Водоизмещение должно рассчитываться для указанного случая загрузки судна и соответствующего значения осадки и представляться пользователю в электронном и документальном виде.

4.1.6 Прибор контроля загрузки должен выдавать распечатки с выходными данными как в цифровой, так и в графической форме. Выходные данные в цифровой форме должны быть представлены как в абсолютных величинах, так и в процентах от допускаемых величин. Распечатки должны включать описание соответствующего случая загрузки судна.

4.1.7 Все экранные и документальные выходные данные должны быть представлены в понятной для пользователя форме с указанием идентификационного номера версии программы.

4.2 Силы и моменты, действующие в корпусе судна.

4.2.1 Программа должна обеспечивать расчет следующих сил и моментов в корпусе судна в соответствии с требованиями части II «Корпус»:

перерезывающей силы на тихой воде N_{sw} с поправкой, если она применима;

изгибающего момента на тихой воде M_{sw} с поправкой, если она применима;

крутящего момента на тихой воде M_{tsw} , если он применим.

Для судов с относительно большим раскрытием палубы дополнительно следует уделить внимание нагрузкам, вызывающим кручение корпуса.

4.2.2 Данные, которые должны быть предоставлены или приняты к сведению Регистром, указаны в табл. 4.2.2.

4.2.3 Силы и моменты должны быть вычислены в абсолютных величинах и в процентах от допускаемых величин и представлены в графической и табличной формах. Рассчитанные силы и моменты, а также их допускаемые величины в каждой указанной контрольной точке должны быть

Таблица 4.2.2

Расчетная величина	Данные, которые должны быть предоставлены или приняты к сведению Регистром
Перерезывающая сила на тихой воде N_{sw}	1. Контрольные точки (номера шпангоутов) для расчетов N_{sw}. Эти точки обычно выбираются на поперечных переборках или других очевидных границах отсека. Дополнительные контрольные точки могут быть указаны между переборками длинных трюмов или танков или между штабелями контейнеров. 2. Поправочные коэффициенты к перерезывающим силам и способ их применения. 3. Допускаемые значения $[N_{sw}]$ в море и в порту в контрольных точках, указанных в п. 1. Если требуется, то может быть указан дополнительно ряд допускаемых значений $[N_{sw}]$.
Изгибающий момент на тихой воде M_{sw}	1. Контрольные точки (номера шпангоутов) для расчетов M_{sw}. Эти точки обычно выбираются на поперечных переборках, по середине трюма или на других очевидных границах отсека. 2. Допускаемые значения $[M_{sw}]$ в море и в порту в контрольных точках, указанных в п.1. Если требуется, то может быть указан дополнительно ряд допускаемых значений $[M_{sw}]$.
Крутящий момент на тихой воде M_{tsw} (если он применим)	1. Контрольные точки (номера шпангоутов) для расчетов M_{tsw}. 2. Допускаемые значения $[M_{tsw}]$ в контрольных точках, указанных в п.1.

представлены в электронном и документальном виде. Альтернативные ограничения, например, изгиб корпуса в вертикальной плоскости на тихой воде и кручение корпуса, могут быть рассмотрены в соответствии с требованиями Правил.

4.3 Допускаемые нагрузки, загрузка и вместимость.

4.3.1 Пользователь программой должен быть своевременно, ясно и однозначно информирован о следующих наложенных Регистром ограничениях:

всех допускаемых перерезывающих сил и изгибающих моментов на тихой воде;

допускаемых крутящих моментов на тихой воде, если они применимы;

всех местных ограничениях по загрузке как отдельного трюма, так и смежного с ним трюма, если это применимо;

массе груза в трюме;

вместимости балластных танков и трюмов;

ограничений по заполнению;

4.3.2 Превышение любого из наложенных ограничений должно быть легко заметным для пользователя программой.

5 ПРОВЕРКА В ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Общие требования.

Когда требуется установка прибора контроля загрузки на борту судна, а Акт (форма 6.3.10) на сдаточные испытания программы или отчетный документ о его предыдущей проверке Регистром отсутствует, то инспектор Регистра должен соответственно уведомить об этом Главное управление Регистра.

5.2 Объем освидетельствования.

При испытаниях прибора контроля загрузки результаты, полученные по программе, должны совпадать с результатами, приведенными в одобренных тестовых случаях загрузки судна. Если выходные численные данные прибора контроля загрузки расходятся с приведенными в одобренных тестовых случаях загрузки судна, то к судну следует применить требования условия присвоения класса и соответственно известить об этом судовладельца. Программа подлежит испытаниям на всех предназначенных для нее компьютерах (имеющих типовое одобрение или специально для нее предназначенных).

ЧАСТЬ III. УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на устройства, оборудование и снабжение морских судов, плавающих в водоизмещающем состоянии. На суда на подводных крыльях, на воздушной подушке, на глиссеры и на другие подобные суда требования настоящей части, кроме случаев, конкретно оговоренных ниже, распространяются в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо, а сами устройства, оборудование и снабжение этих судов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.2 Устройства, оборудование и снабжение, предназначенные для специальных целей (например, авантовое и папильонажное устройства дноуглубительных снарядов, глубоководное якорное устройство на судах специального назначения и им подобные), надзору Регистра не подлежат.

1.1.3 Настоящая часть Правил распространяется на плавучие металлические двухбашенные доки, кроме случаев конкретно оговоренных, в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо. Условия раскрепления плавучих доков в конкретном пункте его эксплуатации, а также выбор типа и характеристик устройств, оборудования и снабжения (якорного, швартовного и т. п.), применяемых для этих целей, настоящими Правилами не устанавливаются.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

1.2.1 Ватерлинии.

Аварийные ватерлинии — ватерлинии поврежденного судна после затопления соответствующих отдельных отсеков или их комбинаций, регламентированных частью V «Деление на отсеки».

Летняя грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне центра круга грузовой марки при положении судна без крена и дифферента.

Летняя лесная грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне верхней кромки летней лесной грузовой марки, если последняя судну назначена.

Самая высокая грузовая ватерлиния — ватерлиния, находящаяся на уровне самой высокой назначенной судну зональной или сезонной грузовой марки, включая грузовые марки для пресной воды.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления судна на отсеки — самая высокая ватерлиния, при которой еще выполняются требования части V «Деление на отсеки».

Предельная линия погружения при докование — огибающая ватерлиний, соответствующих максимально допустимым посадкам плавучих доков и наплавных судов при проведении доковых операций.

1.2.2 Размерения и осадка судна.

Длина судна L — 96% длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85% наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Если форштевень имеет вогнутую форму выше ватерлинии, длина судна измеряется от точки, лежащей на этой ватерлинии и являющейся проекцией крайней (на участке выше ватерлинии) кормовой точки форштевня на эту же ватерлинию.

На судах, спроектированных с дифферентом, ватерлиния, по которой измеряется длина судна, должна быть параллельна конструктивной ватерлинии.

Длина плавучего дока L — расстояние, измеренное на уровне стапель-палубы параллельно основной линии между внутренними кромками торцевых переборок понтона.

Осадка судна d — вертикальное расстояние, измеренное на миделе от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней (наружной — для судов с неметаллической обшивкой) поверхности наружной обшивки к брусковому килю до летней грузовой ватерлинии.

Теоретическая высота борта судна — вертикальное расстояние от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса палубы надводного борта у борта.

На судах, имеющих закругленное соединение указанной палубы с бортом, теоретическая высота борта измеряется до точки пересечения продолженных теоретических линий палубы надводного борта и борта, как если бы это соединение было угловым.

Если палуба надводного борта в продольном направлении имеет уступ и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения высоты борта, то высота борта должна измеряться до условной линии,

являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части.

Ширина судна *B* — наибольшая ширина, измеренная на миделе между наружными кромками шпангоута на судах с металлической обшивкой и между наружными поверхностями корпуса на судах с обшивкой из другого материала.

1.2.3 Надстройки, рубки.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, простирающееся от борта до борта или отстоящее от любого из бортов судна на расстояние не более 4% ширины судна *B*.

Надстройка может быть сплошной, простирающейся по всей длине судна *L,* и раздельной, простирающейся только на определенном участке этой длины. И сплошные, и раздельные надстройки могут располагаться одним или несколькими ярусами.

Рубка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта или на палубе надстройки, не доходящее до бортов судна на расстояние более 4% ширины судна *B* и имеющее двери, окна и другие подобные отверстия в наружных переборках. Рубки могут располагаться одним или несколькими ярусами.

Ящик — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, не доходящее до бортов судна на расстояние более 4% ширины судна *B* и не имеющее дверей, окон и других подобных отверстий в наружных стенках.

1.2.4 Непроницаемость.

Непроницаемый под напором — термин, относящийся к закрытиям отверстий и означающий, что при действии давления жидкости с указанным напором она через эти отверстия не проникает.

Непроницаемый при воздействии моря — термин, относящийся к закрытиям отверстий в надводной части судна и означающий, что при накате волн и других возможных воздействиях моря вода через эти отверстия внутрь судна не проникает. Указанные закрытия должны выдерживать испытания в соответствии с требованиями 2.3 приложения 1 к части II «Корпус».

Допускается проведение испытаний специализированными организациями, признанными Регистром, с использованием ультразвукового оборудования, а также использование других, одобренных Регистром, методов испытаний.

1.2.5 Палубы.

Палуба верхняя — самая верхняя непрерывная по всей длине судна палуба.

Верхняя палуба может иметь уступ или уступы.

Палуба возвышенного квартердека — верхний кормовой участок уступчатой палубы судна, нижний носовой участок которой принят за часть палубы надводного борта.

Палуба надводного борта — палуба, от которой измеряется надводный борт.

При наличии у палубы судна уступа или уступов за палубу надводного борта принимается нижний участок этой палубы и условное его продолжение за уступ в нос или корму соответственно до крайней носовой или кормовой оконечности судна.

Палуба надстройки, рубки или ящика — палуба, покрывающая соответственно надстройку, рубку или ящик.

Палубы первого, второго и т.д. ярусов надстроек и рубок — палубы надстроек и рубок первого, второго и т.д. ярусов, считая от палубы надводного борта.

Палуба переборок — палуба, до которой доведены главные поперечные водонепроницаемые переборки деления судна на отсеки.

Палуба переборок может иметь уступ или уступы, образуемые как главными поперечными водонепроницаемыми переборками, идущими до киля, так и поперечными водонепроницаемыми переборками, не доходящими до него.

Палубы нижние — палубы, расположенные ниже верхней палубы.

Открытая палуба — палуба, полностью открытая воздействию окружающей среды сверху и не менее чем с двух сторон.

Стапель-палуба дока — палуба, на которую устанавливается докуемое судно.

Топ-палуба дока — верхняя палуба дока (верхняя палуба башен).

1.2.6 Перпендикуляры и мидель.

Мидель — середина длины судна *L*.

Носовой и кормовой перпендикуляры — вертикальные линии в диаметральной плоскости, проходящие соответственно через носовой и кормовой конец длины судна *L*.

1.2.7 Суда.

Судно типа «А» — судно для перевозки только жидких грузов наливом. Грузовые отсеки этого судна имеют лишь небольшие отверстия для доступа, закрытые крышками на прокладках, непроницаемыми под соответствующим внутренним напором жидкости, которая перевозится в отсеках. Кроме того, судно типа «А» должно иметь ряд других особенностей, подробности о которых приведены в Правилах о грузовой марке морских судов и которые позволяют назначить этому судну надводный борт по табл. 4.1.2.3, 6.4.2.2 или 6.4.3.2 указанных Правил.

Судно типа «В» — судно, которое не соответствует требованиям, предъявляемым к судам типа «А», и которому надводный борт назначается по табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3 или 6.4.3.3 Правил о грузовой марке морских судов.

Если судну типа «В» в результате его особенностей, подробности о которых приведены в

Правилах о грузовой марке морских судов, разрешено уменьшение табличного надводного борта вплоть до полной разницы между величинами табл. 4.1.2.3, 6.4.2.2, 6.4.3.2 и табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3, 6.4.3.3 указанных Правил, то даже эти особенности не могут служить основанием для отнесения судна к типу «А».

Наплавное судно — сухогрузное судно, приспособленное для производства погрузочно-разгрузочных работ с использованием принципа докования в портах и защищенных акваториях.

1.2.8 Средства активного управления судами (САУС) — специальные движительно-рулевые устройства и их любое сочетание либо между собой, либо с главными движителями, способные создавать упор или тягу, направленные как под фиксированным углом к диаметральной плоскости судна, так и под изменяющимся углом, либо на всех ходовых режимах, либо на части режимов, включая малые хода, а также при отсутствии хода.

Средствами активного управления судами являются поворотные винтовые колонки, включая откидные и выдвижные винторулевые колонки, активные рули, крыльчатые движители, водометы, движители в поперечном канале (подруливающие устройства), раздельные поворотные насадки и другие устройства подобного назначения.

Требования к конструкции и проектированию САУС, исключая раздельные поворотные насадки и рулевую часть активных рулей, изложены в части VII «Механические установки». Требования к САУС систем динамического позиционирования ПБУ должны выполняться с учетом Правил классификации и постройки плавучих буровых установок.

1.2.9 Рулевой привод.

Главный рулевой привод — механизмы, исполнительные приводы перекладки руля или поворотной насадки, силовые агрегаты рулевого привода, если последние имеются, а также вспомогательное оборудование и средства приложения крутящего момента к баллеру (например, румпель или сектор), необходимые для перекладки руля или поворотной насадки с целью управления судном в нормальных условиях эксплуатации.

Вспомогательный рулевой привод — оборудование, не являющееся какой-либо частью главного рулевого привода, необходимое для управления судном в случае выхода из строя главного рулевого привода, за исключением румпеля, сектора или других элементов, предназначенных для той же цели.

Силовой агрегат рулевого привода:

при электрическом рулевом приводе — электродвигатель с относящимся к нему электрооборудованием;

при электрогидравлическом рулевом приводе — электродвигатель с относящимся к нему электрооборудованием и соединенным с ним насосом;

при ином гидравлическом рулевом приводе — приводной двигатель и соединенный с ним насос.

Силовая система — гидравлическое устройство, предназначенное для создания усилия с целью поворота баллера руля или поворотной насадки, состоящее из силового агрегата или агрегатов рулевого привода и относящихся к ним трубопроводов и арматуры, а также исполнительного привода перекладки руля или поворотной насадки. Силовые системы могут иметь общие механические элементы, т. е. румпель, сектор и баллер, или другие элементы, предназначенные для той же цели.

Система управления рулевым приводом — устройство, посредством которого команды передаются с ходового мостика к силовым агрегатам рулевого привода. Системы управления рулевым приводом включают датчики, приемники, гидравлические насосы системы управления и относящиеся к ним двигатели, органы управления двигателями, трубопроводы и кабели.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения по освидетельствованию судовых устройств, оборудования и снабжения изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Освидетельствованию Регистром подлежат при изготовлении следующие изделия, входящие в состав судовых устройств:

1.3.2.1 Рулевое устройство:

.1 баллеры;

.2 перо руля;

.3 поворотные насадки;

.4 съемные рудерпосты;

.5 штыри рулей и поворотных насадок;

.6 втулки штырей;

.7 детали соединений баллеров, баллера с пером руля и поворотной насадкой, соединений съемного рудерпоста с ахтерштевнем (муфты, шпонки, болты, гайки и т. п.);

.8 детали системы ограничителей перекладки пера руля и поворотной насадки;

.9 подшипники баллеров;

.10 средства активного управления судами (только в случае, указанном в 2.1.3.2).

1.3.2.2 Якорное устройство:

.1 якоря;

.2 якорные цепи или тросы;

.3 якорные стопоры;

.4 устройства для отдачи коренного конца якорной цепи или троса;

.5 якорные клюзы.

1.3.2.3 Швартовное устройство:

.1 швартовные тросы;

.2 швартовные кнехты, утки, киповые планки, клюзы, роульсы и стопоры.

1.3.2.4 Буксирное устройство:

.1 буксирные тросы;

.2 буксирные битенги, кнехты, киповые планки, клюзы и стопоры;

.3 буксирные гаки и дуги с деталями их крепления к корпусу;

.4 буксирные канифас-блоки;

1.3.2.5 Мачты и их такелаж:

.1 металлический и деревянный рангоут, рангоут из стеклопластика;

.2 тросы стоячего такелажа;

.3 несъемные детали мачт и их стоячего такелажа (обухи, бугели и т. д.);

.4 съемные детали стоячего такелажа (скобы, талрепы и т. д.).

1.3.2.6 Закрытия отверстий в корпусе, надстройках и рубках:

.1 бортовые и палубные иллюминаторы;

.2 двери носовых, бортовых и кормовых отверстий в наружной обшивке корпуса;

.3 двери в надстройки и рубки;

.4 сходные, световые и вентиляционные люки;

.5 вентиляционные трубы;

.6 горловины глубоких и других цистерн;

.7 крышки грузовых люков на сухогрузных и наливных судах;

.8 крышки люков грузовых отсеков на наливных судах;

.9 двери в переборках деления судна на отсеки.

1.3.2.7 Оборудование помещений:

.1 настил и обшивка в грузовых трюмах;

.2 двери судовых помещений на путях эвакуации;

.3 наклонные и вертикальные трапы;

.4 леерное ограждение, фальшборт и переходные мостики;

.5 направляющие элементы в трюмах контейнеровозов.

1.3.2.8 Аварийное снабжение:

.1 пластыри;

.2 инструменты аварийного снабжения;

.3 материалы аварийного снабжения.

1.3.3 Освидетельствование Регистром изготовления изделий, указанных в 1.3.2.1.7, 1.3.2.1.8, 1.3.2.5, 1.3.2.7.1, 1.3.2.7.5, 1.3.2.8.2 и 1.3.2.8.3, ограничивается только рассмотрением соответствующей технической документации.

1.3.4 На все изделия, перечисленные в 1.3.2, Регистру должны быть представлены:

.1 сборочный чертеж;

.2 расчеты (штампы об одобрении не ставятся);

.3 чертежи узлов и деталей, если они изготавливаются не по стандартам или техническим условиям, одобренным Регистром.

1.3.5 Материалы, применяемые для изделий, указанных в 1.3.2.1.1 — 1.3.2.1.5, 1.3.2.2.1, 1.3.2.2.2, 1.3.2.4.3, 1.3.2.6.2 и 1.3.2.6.7 — 1.3.2.6.9, при изготовлении подлежат освидетельствованию Регистром.

1.3.6 Следующие устройства, оборудование и снабжение подлежат освидетельствованию Регистром в процессе постройки судна:

.1 рулевое устройство;

.2 якорное устройство;

.3 швартовное устройство;

.4 буксирное устройство;

.5 мачты и их такелаж;

.6 устройство и закрытие отверстий в корпусе, надстройках и рубках;

.7 устройство и оборудование помещений;

.8 аварийное снабжение;

.9 направляющие элементы в трюмах контейнеровозов;

.10 средства активного управления судном (см. 2.1.3).

1.4 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.4.1 На судах, перевозящих наливом воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки 60°С и ниже, установка механизмов непосредственно на палубах, являющихся верхом грузовых отсеков и топливных цистерн, не допускается. В этом случае механизмы должны устанавливаться на специальные фундаменты, конструкция которых обеспечивает беспрепятственную циркуляцию воздуха под механизмами.

1.5 ВОЗНИКАЮЩИЕ И ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

1.5.1 Там, где в тексте настоящей части Правил упоминаются возникающие напряжения, под ними понимаются приведенные напряжения $\sigma_{пр}$, МПа, вычисляемые по формуле

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \qquad (1.5.1)$$

где σ — нормальные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа;
τ — касательные напряжения в рассматриваемом сечении, МПа.

По этим напряжениям должна производиться проверка условий прочности.

1.5.2 Допускаемые напряжения, с которыми сравниваются приведенные при проверке условий прочности, регламентированы настоящей частью в

долях предела текучести применяемого материала; при этом (если иное особо не оговорено) предел текучести должен приниматься не более 0,7 предела прочности того же материала.

1.6 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

1.6.1 Стальные поковки и отливки, листовая, профильная и сортовая сталь, сталь для цепей, применяемые для изделий, указанных в 1.3.2.1.1 — 1.3.2.1.5, 1.3.2.1.7, 1.3.2.2.1, 1.3.2.2.2, 1.3.2.4.3, 1.3.2.6.2, 1.3.2.6.7 и 1.3.2.6.9, должны соответствовать требованиям части XIII «Материалы». Материалы для остальных изделий устройств, оборудования и снабжения, если иное не оговорено в Правилах особо, должны соответствовать требованиям, указанным в документации одобренного Регистром проекта.

1.6.2 Выбор категорий листовой и профильной стали (см. табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 части XIII «Материалы») для изделий, указанных в 1.3.2.1.2 и 1.3.2.1.3, должен производиться в соответствии с 1.2.3.1 части II «Корпус» как для группы II; причем у судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** и выше и ледоколов должна применяться сталь не ниже категории B, а для пера руля ледоколов — не ниже категории D. Для изделий, указанных в 1.3.2.6.2, выбор категорий листовой и профильной стали основных несущих связей набора и настила секций, конструкций, обеспечивающих фиксацию изделий в походном положении, а также ответственных деталей приводов изделий, предназначенных для открывания в море, должен производиться в соответствии с 1.2.3.1 части II «Корпус» как для группы II.

1.6.3 Сварка элементов конструкции судовых устройств, оборудования и снабжения должна быть выполнена в соответствии с требованиями части XIV «Сварка»; сварные конструкции и соединения изделий, указанных в 1.3.2.6.2, 1.3.2.6.7 и 1.3.2.6.9, кроме того, должны соответствовать применимым требованиям 1.7 части II «Корпус».

1.7 РАСЧЕТНЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ УСКОРЕНИЙ ВСЛЕДСТВИЕ ВОЛНЕНИЯ

1.7.1 Указанные в этой главе расчетные безразмерные, отнесенные к ускорению силы тяжести коэффициенты ускорения, следует применять для расчета нагрузок в оборудовании, устройствах и комплектах грузовых единиц на судах неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I.

Для судов других районов плавания допускается применять коэффициенты ускорения, отличающиеся от данных требований, которые необходимо доказать соответствующими расчетами, признанными Регистром.

1.7.2 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие вертикальной, килевой и бортовой качки a_z, действующий перпендикулярно к плоскостям ватерлиний судна, определяется по формуле

$$a_z = \pm a_0\sqrt{1+\left(5{,}3 - \frac{45}{L}\right)^2\left(\frac{x}{L} - 0{,}45\right)^2\left(\frac{0{,}6}{C_B}\right)^{3/2}}, \qquad (1.7.2\text{-}1)$$

где $A_0 = 0{,}2\,\frac{V}{\sqrt{L}} + \frac{34 - 600/L}{L}$; (1.7.2-2)

V — наибольшая скорость судна при переднем ходе и осадке по летнюю грузовую ватерлинию на тихой воде, уз;
L — длина судна, м;
x — отстояние центра масс данного оборудования, устройства или комплекта грузовых единиц от кормового перпендикуляра, м;
C_B — коэффициент полноты водоизмещения при осадке по летнюю грузовую ватерлинию.

Коэффициент a_z не содержит составляющей силы тяжести.

1.7.3 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие поперечного перемещения, рысканья и бортовой качки a_y, действующий перпендикулярно к диаметральной плоскости судна, определяется по формуле

$$a_y = \pm a_0\sqrt{0{,}6+2{,}5\left(\frac{x}{L} - 0{,}45\right)^2+k_1\left(1+0{,}6k_1\frac{z}{B}\right)^2}, \qquad (1.7.3\text{-}1)$$

где k_1 — коэффициент остойчивости, определяемый по формуле

$$k_1 = \frac{13\overline{GM}}{B}. \qquad (1.7.3\text{-}2)$$

Если согласно формуле (1.7.3-2) $k_1 < 1{,}0$, то для расчета a_y принимается $k_1 = 1{,}0$;
$\overline{GM}$ — поперечная метацентрическая высота нагруженного судна с объемом и распределением запасов, дающими наибольшее значение для GM, м;
B — ширина судна, м;
z — вертикальное отстояние центра масс данного оборудования, устройства или комплекта грузовых единиц от летней грузовой ватерлинии, м.
z принимается положительным над летней грузовой ватерлинией и отрицательным под летней грузовой ватерлинией.

Коэффициент a_y содержит составляющую силы тяжести вследствие бортовой качки.

1.7.4 Безразмерный коэффициент ускорения вследствие продольного перемещения и килевой качки

a_x, действующий перпендикулярно к плоскости мидель-шпангоута судна, определяется по формуле

$$a_x = \pm a_0\sqrt{0{,}06+k_2^2 - 0{,}25k_2}, \qquad (1.7.4\text{-}1)$$

где k_2 — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_2 = (0{,}7 - \frac{L}{1200} + 5\frac{z}{L})\frac{0{,}6}{C_B}. \qquad (1.7.4\text{-}2)$$

Коэффициент a_x содержит составляющую силы тяжести вследствие килевой качки.

1.7.5 Для определения нагрузок следует принимать, что ускорения, рассчитанные с помощью коэффициентов a_x, a_y и a_z, действуют независимо друг от друга.

2 РУЛЕВОЕ УСТРОЙСТВО

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Каждое судно, за исключением судовых барж, должно иметь надежное устройство, обеспечивающее его поворотливость и устойчивость на курсе (см. 2.10). Такими устройствами могут быть: рулевое устройство, устройство с поворотной насадкой и другие, одобренные Регистром.

На несамоходных судах технического флота с учетом района плавания и условий эксплуатации Регистр может допустить не устанавливать такое устройство, либо ограничиться установкой стабилизатора. Район плавания и условия эксплуатации, при которых может быть допущено не устанавливать такое устройство либо устанавливать только стабилизаторы, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.2 Настоящий раздел распространяется только на рулевые устройства, которые имеют обычные рули или поворотные насадки с обтекаемыми профилями с жестко закрепленными стабилизаторами.

Рулевые устройства с необычными рулями, а также поворотные насадки с поворотными стабилизаторами и другие являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.3 Средства активного управления судами.

2.1.3.1 Средства активного управления судами могут быть как дополняющими регламентируемый минимум средств (см. 2.1.1), так и основными средствами управления судном.

2.1.3.2 С учетом назначения, особенностей судна и предполагаемых режимов его эксплуатации по согласованию с Регистром может быть допущено, чтобы регламентируемая управляемость судна на малых ходах обеспечивалась совместным действием средств, указанных в 2.1.1, и средств активного управления судном.

В случае, если САУС являются основными средствами управления судном, регламентируемая управляемость должна быть обеспечена на тех режимах хода судна, для которых они предназначены.

В любом случае должно быть доказано способом, признанным Регистром, что управляемость судна при этом будет, по крайней мере, не хуже той, которая обеспечивается при выполнении требований 2.10.

2.1.4 Число штырей руля, являющихся опорами его пера, Регистром не регламентируется, за исключением ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** и выше, для которых это число должно быть не менее приведенного в табл. 2.1.4.

Таблица 2.1.4

Ледовые усиления судов	Число штырей пера руля
ЛЛ9 и **ЛЛ8**	4
ЛЛ7, **ЛЛ6**, **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**	3
ЛУ6 и **ЛУ5**	2
ЛУ4	1

В исключительных случаях на ледоколах и судах с ледовым усилением **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** по согласованию с Регистром число штырей, указанное в табл. 2.1.4, может быть уменьшено до двух; условия, при которых может быть допущено такое уменьшение числа штырей, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

На ледоколах и судах с ледовым усилением категории **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** поворотные насадки не должны устанавливаться.

На судах с категориями ледовых усилений **ЛУ4**, **ЛУ5** и **ЛУ6** установка поворотных насадок без нижней опоры на пятке штевня не допускается.

2.1.5 Там, где в формулы настоящего раздела входит верхний предел текучести применяемого материала R_{eH}, следует учитывать указание 1.5.2, однако во всех случаях R_{eH} не должен приниматься более 390 МПа.

2.1.6 При проверке штырей руля или поворотной насадки и подшипников баллера по удельному давлению последнее не должно превышать значений, приведенных в табл. 2.1.6.

Таблица 2.1.6

Материалы трущейся пары	Удельное давление p, МПа, при смазке	
	водой	маслом
Нержавеющая сталь или бронза по бакауту	2,4	—
Нержавеющая сталь или бронза по текстолиту или по синтетическим материалам	По особому согласованию с Регистром	—
Нержавеющая сталь по бронзе или наоборот	6,9	—
Сталь по баббиту	—	4,4

2.1.7 На судах с ледовыми усилениями категории **ЛУ5** и **ЛУ6** применение двух поворотных насадок (при двухвальной энергетической установке) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.8 На судах с ледовыми усилениями **ЛУ4** и выше, а также на рыболовных судах, предназначенных для систематического промысла в ледовых условиях, конструктивные мероприятия по ледовой защите устройств с поворотной насадкой являются в каждом конкретном случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2 ИСХОДНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

2.2.1 Исходные расчетные параметры, установленные в настоящей главе, действительны только для выбора конструктивных элементов обычных рулей и поворотных насадок с жестко закрепленными стабилизаторами и не могут быть использованы для определения выходных характеристик рулевых приводов. Методы установления этих характеристик Регистром не регламентируются, а соответствующие расчеты согласованию с ним не подлежат. Указанные характеристики приводов Регистр проверяет только во время ходовых испытаний судна на предмет их соответствия требованиям 2.9.2, 2.9.3 и 2.9.8.

2.2.2 Расчетные нагрузки и крутящие моменты для рулей.

2.2.2.1 Условная расчетная нагрузка F, кН, действующая на перо руля на переднем ходу, должна определяться по формуле

$$F = F_1 + F_2. \qquad (2.2.2.1\text{-}1)$$

F_1 и F_2, кН, определяются по формулам:

$$F_1 = 5{,}59 \cdot 10^{-3} k_1 k_2 (6{,}5 + \lambda)(b_1 - C_B)^2 A V^2, \qquad (2.2.2.1\text{-}2)$$

$$F_2 = 0{,}177 k_1 (6{,}5 + \lambda) \frac{T}{D_B^2} A_B, \qquad (2.2.2.1\text{-}3)$$

где k_1 — коэффициент, равный:
1,0 — для прямоугольных и трапецеидальных рулей, кроме рулей, устанавливаемых за рудерпостом;
0,95 — для полуподвесных рулей (рули типов I, II, VII и III на рис. 2.2.4.1);
0,89 — для рулей, устанавливаемых за рудерпостом (рули типов IV, X и IX на рис. 2.2.4.1);

k_2 — коэффициент, равный:
1,0 — для рулей, работающих непосредственно за гребным винтом;
1,25 — для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом;

λ — величина, определяемая по формуле

$$\lambda = h_p^2 / A_K, \qquad (2.2.2.1\text{-}4)$$

где h_p — средняя высота части пера руля, расположенной в корму от оси его вращения, м;

A_k — сумма площади пера руля и боковой площади кронштейна руля или рудерпоста (если последние имеются), расположенной в пределах высоты h_p, м^2. Если кронштейна руля и рудерпоста нет, в качестве A_k в расчетах принимается A;

A — площадь пера руля, м^2;

A_B — часть площади руля, находящаяся в непереложенном положении в струе гребного винта, м^2;

b_1 — величина, равная:
2,2 — для рулей, расположенных в диаметральной плоскости судна;
2,32 — для бортовых рулей;

C_B — коэффициент общей полноты судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;

V — наибольшая скорость переднего хода судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, уз;

T — упор гребного винта при скорости V, кН (см. 2.2.2.6);

D_B — диаметр гребного винта, м.

2.2.2.2 Условная расчетная нагрузка F, указанная в 2.2.2.1, не должна приниматься меньше нагрузки F_3, кН, определенной по формуле

$$F_3 = k_3 A, \qquad (2.2.2.2)$$

где k_3 — коэффициент, равный:
171 — для ледоколов категории **ЛЛ9**;
150 — для ледоколов категории **ЛЛ8**;
130 — для ледоколов категории **ЛЛ7**;
110 — для ледоколов категории **ЛЛ6** и судов с ледовым усилением категории **ЛУ9**;
95 — для судов с ледовым усилением категории **ЛУ8**;
81 — для судов с ледовым усилением категории **ЛУ7**;
75 — для судов с ледовым усилением категории **ЛУ6**;
66 — для судов с ледовым усилением категории **ЛУ5**;
53 — для судов с ледовым усилением категории **ЛУ4**;
18 — для остальных судов.

Если нагрузка F_3 больше нагрузки F, указанной в 2.2.2.1, в дальнейших расчетах вместо нагрузки F принимается F_3, а значение F_2 принимается равным нулю.

2.2.2.3 Условный расчетный крутящий момент M_K, кН·м, действующий на рулевое устройство на переднем ходу, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_K = F\frac{A}{h_p}\left(0{,}35 - \frac{A_1}{A}\right), \qquad (2.2.2.3\text{-}1)$$

где A_1 — часть площади пера руля, расположенная в нос от оси его вращения, м^2.

Для однослойных цельнолитых рулей, передняя кромка которых расположена в корму от оси баллера, в качестве A_1 принимается площадь, образованная передней кромкой пера руля и осью баллера, с отрицательным знаком.

Для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** условный расчетный крутящий момент M_K, кН·м, от нагрузки F_3, указанной в 2.2.2.2, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_K = 0{,}35F_3b_p, \qquad (2.2.2.3\text{-}2)$$

где b_p — расстояние от оси вращения до задней кромки пера руля на уровне середины высоты пера руля, м.

2.2.2.4 Условный расчетный крутящий момент $M_{з.х}$, кН·м, действующий на рулевое устройство на заднем ходу, должен приниматься не менее определенного по формуле

$$M_{з.х} = k_4\frac{A^2}{h_p}\left(0{,}7 - \frac{A_1}{A}\right)V_{з.х}^2 \quad , \qquad (2.2.2.4)$$

где k_4 — коэффициент, равный:
0,185 — для рулей, работающих непосредственно за гребным винтом;
0,139 — для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом;
$V_{з.х}$ — максимальная спецификационная скорость судна на заднем ходу, но не менее 0,5V, уз.

2.2.2.5 Условная расчетная нагрузка $F_{з.х}$, кН, действующая на перо руля на заднем ходу, должна определяться по формуле

$$F_{з.х} = M_{з.х}\frac{h_р}{A\left(0{,}7 - \frac{A_1}{A}\right)}. \qquad (2.2.2.5)$$

При определении изгибающих моментов и реакций опор в соответствии с указаниями 2.2.4 — 2.2.7 для режима заднего хода нагрузка $F_{з.х}$ рассматривается как нагрузка F_1; при этом значение нагрузки F_2 принимается равным нулю.

2.2.2.6 При отсутствии достоверных данных по величине упора гребного винта, упомянутого в 2.2.2.1, допускается значение T, кН, определять по следующим формулам:

для винта с фиксированным шагом

$$T = 0{,}0441\left(\frac{30{,}6N_e}{nH_1\sqrt[3]{z\theta}} - n^2D_в^4\right); \qquad (2.2.2.6\text{-}1)$$

для винта регулируемого шага

$$T = 0{,}0441\left(\frac{110N_e}{V(b_1 - C_B)\sqrt[3]{z}} - n^2D_в^4\right), \qquad (2.2.2.6\text{-}2)$$

где N_e — номинальная суммарная мощность силовой установки судна, разделенная на число гребных винтов, кВт;
n — частота вращения гребного винта, с$^{-1}$;
H_1 — шаг винта, м, при нулевом упоре, определяемый по формуле

$$H_1 = H + \frac{0{,}055D_в}{\theta + 0{,}3}; \qquad (2.2.2.6\text{-}3)$$

H — конструктивный шаг винта, м;
θ — дисковое отношение гребного винта;
z — число лопастей гребного винта.

2.2.3 Расчетные нагрузки и крутящие моменты для поворотных насадок.

2.2.3.1 Суммарная расчетная нагрузка F, кН, действующая на поворотную насадку и стабилизатор, должна приниматься не менее определенной по формуле

$$F = F_н + F_{ст}, \qquad (2.2.3.1\text{-}1)$$

где $F_н$ — расчетная нагрузка, действующая на насадку, кН;
$F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, кН.
$F_н$ и $F_{ст}$ — определяются по формулам:

$$F_н = 9{,}81\cdot10^{-3}pD_нl_нV_1^2, \qquad (2.2.3.1\text{-}2)$$
$$F_{ст} = 9{,}81\cdot10^{-3}qmA_{ст}V_1^2; \qquad (2.2.3.1\text{-}3)$$

$D_н$ — внутренний диаметр насадки в свету, м;
$l_н$ — длина насадки, м;
$A_{ст}$ — площадь стабилизатора насадки, м^2;
V_1 — скорость, уз, определяемая по формуле

$$V_1 = V(1 - W); \qquad (2.2.3.1\text{-}4)$$

W — средний коэффициент попутного потока. При отсутствии надежных экспериментальных данных допускается коэффициент попутного потока определять по формуле

$$W = 0{,}165C_B^n\sqrt{\sqrt[3]{\Delta}/D_в}, \qquad (2.2.3.1\text{-}5)$$

C_B — коэффициент общей полноты судна;
Δ — объемное водоизмещение судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м^3;
n — число винтов;
$D_в$ — диаметр винта, м;
V — наибольшая скорость переднего хода судна, уз, при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, но не менее:
17 уз для судов с категориями ледовых усилений **ЛУ5** и **ЛУ6**,
14 уз для судов с категорией ледового усиления **ЛУ4**,
11 уз для остальных судов;
p, q — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$p = 78{,}4 - 55{,}6\sqrt{\lambda_н} + (44{,}0 - 33{,}4\sqrt{\lambda_н})C_{НВ}, \qquad (2.2.3.1\text{-}6)$$

$$q = 7{,}43 - 5{,}72\lambda_н + (2{,}82 - 2{,}2\lambda_н)C_{НВ}. \qquad (2.2.3.1\text{-}7)$$

При этом $C_{НВ}$ определяется по формуле

$$C_{НВ} = 9{,}38T/(D_в^2V_1^2), \qquad (2.2.3.1\text{-}8)$$

где T — упор винта, кН, при скорости V;
$D_В$ — диаметр винта, м;
$\lambda_н$ определяется по формуле

$$\lambda_н = l_н/D_н; \qquad (2.2.3.1\text{-}9)$$

m — коэффициент, определяемый по формуле

$$m = 4{,}5 - 0{,}12(\lambda_{ст} - 5{,}43)^2; \qquad (2.2.3.1\text{-}10)$$

$\lambda_{ст}$ определяется по формуле

$$\lambda_{ст} = h_{ст}/l_{ст}, \qquad (2.2.3.1\text{-}11)$$

$h_{ст}$ — высота стабилизатора насадки, м;
$l_{ст}$ — длина стабилизатора насадки, м.

2.2.3.2 Точкой приложения расчетной нагрузки $F_н$ следует считать точку, расположенную на уровне продольной оси насадки, на расстоянии $r_н$ от передней кромки насадки на этом уровне. Это расстояние $r_н$, м, должно быть не менее определенного по формуле

$$r_н = l_н(bk+c), \qquad (2.2.3.2\text{-}1)$$

где k — коэффициент компенсации насадки, определяемый по формуле

$$k = l_б/l_н, \qquad (2.2.3.2\text{-}2)$$

$l_б$ — отстояние оси баллера от передней кромки насадки, м;
b, c — коэффициенты, определяемые по формулам

$$b = 0{,}796 - 0{,}011(C_{НВ} - 7{,}18)^2, \qquad (2.2.3.2\text{-}3)$$

$$c = 0{,}1585 - 0{,}0916\sqrt{C_{НВ}}\,. \qquad (2.2.3.2\text{-}4)$$

Точкой приложения расчетной нагрузки $F_{ст}$ следует считать точку, расположенную на уровне продольной оси насадки, на расстоянии $r_{ст}$ от передней кромки стабилизатора на этом уровне. Это расстояние $r_{ст}$, м, должно быть не менее определенного по формуле

$$r_{ст} = 0{,}25l_{ст}. \qquad (2.2.3.2\text{-}5)$$

2.2.3.3 Расчетный суммарный крутящий момент $M_К$, кН·м, действующий на устройство с поворотной насадкой, должен определяться по формуле

$$M_К = M_н - M_{ст}, \qquad (2.2.3.3\text{-}1)$$

где $M_н$ — расчетный крутящий момент нагрузки $F_н$, кН·м;
$M_{ст}$ — расчетный крутящий момент нагрузки $F_{ст}$, кН·м;
$M_н$ и $M_{ст}$ — определяются по формулам:

$$M_н = F_н(l_б - r_н), \qquad (2.2.3.3\text{-}2)$$

$$M_{ст} = F_{ст}(a+r_{ст}); \qquad (2.2.3.3\text{-}3)$$

a — отстояние оси баллера от передней кромки стабилизатора, м.

В любом случае расчетный суммарный крутящий момент $M_К$, действующий на устройство с поворотной насадкой, не должен приниматься меньше минимального расчетного крутящего момента M_{min}, кН·м, определяемого по формуле

$$M_{min} = \frac{28{,}1F_н}{p}(0{,}72l_н - l_б) + \frac{7{,}8F_{ст}}{qm}(l_н - l_б + 0{,}5l_{ст}). \qquad (2.2.3.3\text{-}4)$$

2.2.4 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор рулей типов I - IV, VI - XII и поворотной насадки типа V (рис. 2.2.4.1).

2.2.4.1 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор должны определяться по формулам настоящей главы в зависимости от типа рулевого устройства, показанного на рис. 2.2.4.1, с учетом указаний, приведенных в табл. 2.2.4.1, типа и расположения рулевого привода, как указано в 2.2.4.2.

Таблица 2.2.4.1

Тип рулей (см. рис. 2.2.4.1)	Расчетное значение нагрузки Q_2	Расчетное значение нагрузки Q_1
I, II, VII и III	$Q_2 = \left(\frac{F_1}{A} + \frac{F_2}{A_в}\right)A_н$	$Q_1 = F - Q_2$
III — VI и IX — XII	$Q_2 = 0$	

Примечания 1. Величина $A_н$ — часть площади полуподвесного руля, расположенная ниже нижнего штыря (ниже сечения *4* на рис. 2.2.4.1), м^2.

2. Для поворотных насадок типа V расчетное значение отношение $I_б/I_р$ принимается равным нулю.

3. Нагрузка F принимается в соответствии с указаниями 2.2.2 — для рулей и 2.2.3 — для поворотных насадок.

2.2.4.2 Поперечная сила P, кН, создаваемая на баллере рулевым приводом (секторным рулевым приводом, приводом с одноплечим румпелем и им подобным), определяется по формуле

$$P = M_К/r_1, \qquad (2.2.4.2)$$

где $M_К$ — крутящий момент, указанный в 2.2.2.3 или 2.2.3.3, кН·м. При рассмотрении режима работы судна на задний ход в качестве $M_К$ принимается значение величины $M_{з.х}$, указанное в 2.2.2.4;
r_1 — наименьшее расстояние от оси баллера до линии действия силы от рулевого привода в секторе или румпеле, м.

В зависимости от расположения сектора или румпеля рулевого привода, показанного на рис. 2.2.4.2, для варианта *I* усилие P обозначается как P_I и принимается $P_{II} = 0$; для варианта *II* усилие P обозначается как P_{II} и принимается $P_I = 0$; P_I или P_{II} принимаются положительными при расположении сектора или хвостовика румпеля в нос от оси баллера и отрицательными при расположении сектора или хвостовика румпеля в корму от оси баллера.

Для рулевых приводов, крутящий момент от которых передается на баллер парой или парами сил (четырехплунжерные, лопастные и т.п.), принимается $P = P_I = P_{II} = 0$.

2.2.4.3 В формулах настоящей главы числовые индексы в обозначении изгибающего момента (M_1, M_2, M_3 и M_4) и реакции (R_1, R_2 и R_4) соответствуют номеру опоры или сечения, указанным на рис. 2.2.4.1 и 2.2.4.2 соответствующего типа рулевого устройства.

2.2.4.4 Линейные размеры, показанные на рис. 2.2.4.1 и 2.2.4.2, в формулах настоящей главы (кроме специально оговоренных случаев) должны приниматься в метрах, а нагрузки в кН.

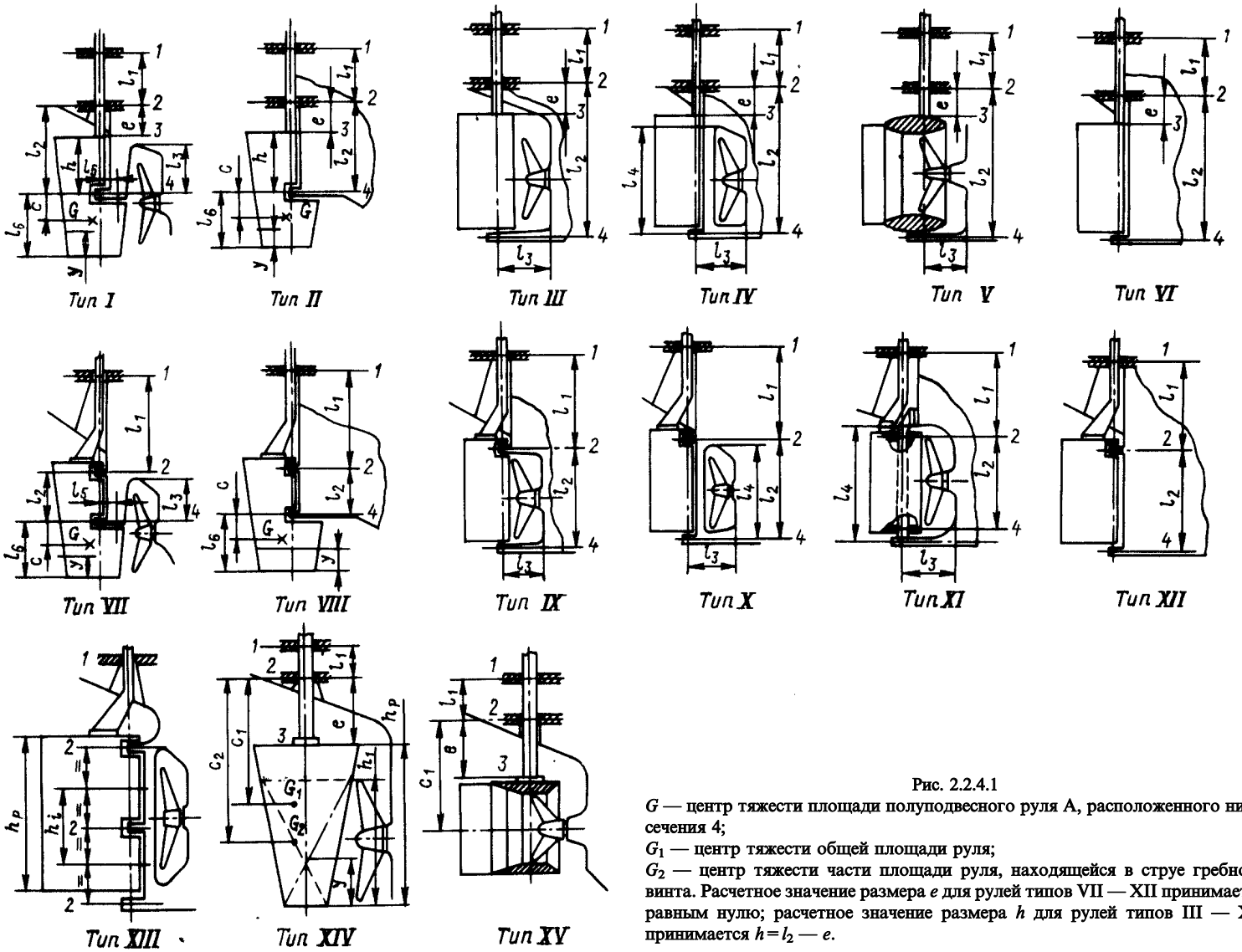


Рис. 2.2.4.1

G — центр тяжести площади полуподвесного руля А, расположенного ниже сечения 4;

G_1 — центр тяжести общей площади руля;

G_2 — центр тяжести части площади руля, находящейся в струе гребного винта. Расчетное значение размера e для рулей типов VII — XII принимается равным нулю; расчетное значение размера h для рулей типов III — XII принимается $h = l_2 - e$.

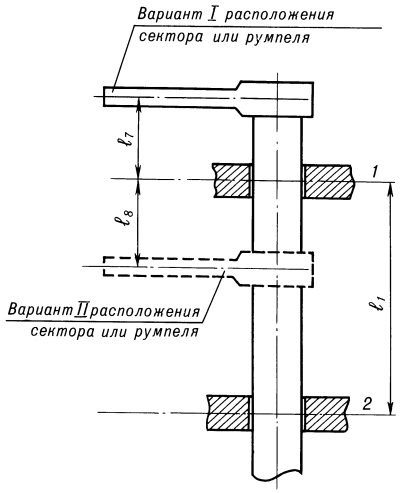


Рис. 2.2.4.2.

2.2.4.5 Допускается принимать расчетные значения изгибающих моментов и реакций опор меньше указанных в 2.2.4.1 при условии представления подробного расчета, учитывающего податливость опор рулевого устройства и неравномерность распределения расчетной нагрузки по площади пера руля.

2.2.4.6 Расчетный изгибающий момент M_1, кН·м, действующий в сечении *1* баллера (у верхнего подшипника) для варианта *I* расположения сектора или румпеля (см. рис. 2.2.4.2), определяется по формуле

$$M_1 = P_I l_7, \qquad (2.2.4.6)$$

где P_I, l_7 — см. 2.2.4.2 и 2.2.4.4.

Для варианта *II* расположения сектора или румпеля принимается $M_1 = 0$.

2.2.4.7 Расчетный изгибающий момент M_2, кН·м, действующий в сечении *2* баллера (у нижнего подшипника рулей типов I — VI; в соединении баллера с пером рулей типов VII —XII), определяется по формуле

$$M_2 = \frac{1}{8}Q_1 h\ \frac{k_5}{k_7} - \frac{1}{2}Q_2 c\frac{k_6}{k_7} - \frac{1}{2}P_I l_7\frac{k_8}{K_7} + \frac{1}{2}P_{II} l_8\frac{k_9}{k_7}, \qquad (2.2.4.7\text{-}1)$$

где Q_1 и Q_2 — нагрузки, определяемые в соответствии с указаниями табл. 2.2.4.1;
P_I и P_{II} — силы, определяемые в соответствии с 2.2.4.2;
h, c, l_7, l_8 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);
k_5 — k_9 — коэффициенты, определяемые по формулам:

$$k_5 = 2\left(\frac{e}{h}\right)^2\left(3+\frac{e}{h}\right) + \left(1+5\frac{e}{h}\right)\frac{I_б}{I_р} + 12\left(1+2\frac{e}{h}\right)\frac{I_б\alpha_4}{h^3}, \qquad (2.2.4.7\text{-}2)$$

$$k_6 = \left(\frac{e}{h}\right)^2\left(3+\frac{e}{h}\right) + \left(1+3\frac{e}{h}\right)\frac{I_б}{I_р} - 6\left(1+\frac{l_2}{c}\right)\frac{I_б\alpha_4}{h^3}, \qquad (2.2.4.7\text{-}3)$$

$$k_7 = \left(1+\frac{e}{h}\right)^2\left(1+\frac{e}{h}+\frac{l_1}{h}\right) - 1 + \frac{I_б}{I_р} + 3\frac{I_б\alpha_4}{h^3}, \qquad (2.2.4.7\text{-}4)$$

$$k_8 = l_1 l_2^2/h^3, \qquad (2.2.4.7\text{-}5)$$

$$k_9 = \frac{l_1 l_2^2}{h^3}\left(1 - \frac{l_8^2}{l_1^2}\right); \qquad (2.2.4.7\text{-}6)$$

e, l_1 и l_2 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);
$I_б$ — среднее значение момента инерции поперечного сечения баллера, см^4;
$I_р$ — среднее значение момента инерции поперечного сечения пера руля на участке между сечениями *3* — *4* (рули типов I — VI) или между сечениями *2* — *4* (рули типов VII — XII), см^4;
α_4 — коэффициент, определяемый в соответствии с указаниями 2.2.4.17 — 2.2.4.20 или 2.2.4.21 в зависимости от типа рулевого устройства, м^3/см^4.

2.2.4.8 Расчетный изгибающий момент M_3, кН·м, действующий в сечении *3* баллера (в соединении баллера с пером рулей типов I — VI), определяется по формуле

$$M_3 = M_2\frac{h}{l_2} + Q_2 c\frac{e}{l_2} - \frac{1}{2}Q_1 h\frac{e}{l_2}. \qquad (2.2.4.8)$$

2.2.4.9 Расчетный изгибающий момент M_4, кН·м, действующий в сечении *4* пера рулей типов I, II, VII и III, определяется по формуле

$$M_4 = Q_2 c. \qquad (2.2.4.9)$$

Для указанных типов рулей величина M_4 принимается в качестве расчетного изгибающего момента, действующего в любом поперечном сечении пера руля, расположенном выше опоры *4* рулевого устройства.

Для остальных рулей изгибающий момент M_4 принимается равным нулю.

2.2.4.10 Расчетная реакция R_1 опоры *1* рулевого устройства (верхнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_1 = \frac{M_2}{l_1} - P_I\left(1+\frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1 - \frac{l_8}{l_1}\right). \qquad (2.2.4.10)$$

2.2.4.11 Расчетная реакция R_2 опоры *2* рулевого устройства, кН, (нижнего подшипника рулей типов I — VI, верхнего подшипника съемного рудерпоста руля типа , верхнего штыря рулей типов VII— и XII) определяется по формуле

$$R_2 = -M_2\left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}\right) + Q_2\frac{c}{l_2} - \frac{1}{2}Q_1\frac{h}{l_2} + P_I\frac{l_7}{l_1} - P_{II}\frac{l_8}{l_1}. \qquad (2.2.4.11)$$

2.2.4.12 Расчетная реакция R_4 опоры *4* рулевого устройства, кН, (нижнего штыря) определяется по формуле

$$R_4 = \frac{M_2}{l_2} - \frac{1}{2}Q_1\left(1+\frac{e}{l_2}\right) - Q_2\left(1+\frac{c}{l_2}\right). \qquad (2.2.4.12)$$

2.2.4.13 Расчетный изгибающий момент $M_р$, кН·м, действующий в рассматриваемом сечении нижней части полуподвесного руля (ниже сечения *4*, указанного на рис. 2.2.4.1, рулей типов I, II, VII и VIII), определяется по формуле

$$M_р = \frac{1}{2} Q_2 \frac{y^2}{l_6}, \qquad (2.2.4.13)$$

где y и l_6 — линейные размеры, см. 2.2.4.4.

2.2.4.14 Расчетный изгибающий момент $M_р$, кН·м, действующий в любом поперечном сечении пера рулей типов III, IV, VI и IX — XII, определяется по формуле

$$M_р = \frac{1}{2} M_2 \frac{h}{l_2}\left(2 - \frac{h}{l_2} - \frac{M_2}{Q_1 l_2}\right) - \frac{1}{8} Q_2 h\left(2 - \frac{h}{l_2}\right)^2. \qquad (2.2.4.14)$$

2.2.4.15 Расчетный изгибающий момент $M_{рп}$, кН·м, действующий в сечении съемного рудерпоста, расположенном у его фланца, определяется по формуле

$$M_{рп} = R_4 l_4 \left[0{,}42 \frac{(l_4 - l_2)}{l_4} + 0{,}24 \frac{l_3}{l_4} \frac{I_{рп}}{I_п} + 0{,}15 \left(\frac{l_3}{l_4}\right)^2\right], \qquad (2.2.4.15)$$

где l_3 и l_4 — линейные размеры (см. 2.2.4.4);
$I_{рп}$ — среднее значение момента инерции поперечного сечения рудерпоста, см^4;
$I_п$ — среднее значение момента инерции поперечного сечения подошвы ахтерштевня, см^4.

2.2.4.16 При варианте II расположения сектора или румпеля рулевого привода (см. рис. 2.2.4.2) расчетный изгибающий момент $M_с$, кН·м, действующий в сечении баллера в месте установки сектора или румпеля, определяется по формуле

$$M_c = R_1 l_8. \qquad (2.2.4.16)$$

Для варианта I расположения сектора или румпеля принимается $M_с = 0$.

2.2.4.17 Коэффициент α_4 для рулей типов I и VII, м^3/см^4, (для кронштейна полуподвесного руля) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{1{,}07 l_3^3}{3 I_1}\left(4 - 3\frac{b_{к0}}{b_{к1}}\right) + \frac{1{,}3 l_5^2 l_3}{I_2}\left(1 + \frac{b_{к1}}{b_{к0}}\right)\frac{b_{к1}}{b_{к0}}, \qquad (2.2.4.17\text{-}1)$$

где l_5 — линейный размер (см. 2.2.4.4);
I_1 — момент инерции поперечного сечения кронштейна руля у его основания относительно оси, параллельной диаметральной плоскости судна, см^4;
$b_{к0}$ — максимальная ширина горизонтального сечения кронштейна руля у нижнего штыря (сечение 4 на рис. 2.2.4.1), м;
$b_{к1}$ — максимальная ширина горизонтального сечения кронштейна руля у его основания, м;
I_2 — момент инерции поперечного сечения кронштейна при кручении у его основания, см^4, определяемый по формуле

$$I_2 = \frac{4 A_{кр}^2}{\sum_{i=1}^{n} l_{0i}/S_{0i}}, \qquad (2.2.4.17\text{-}2)$$

где $A_{кр}$ — площадь, охватываемая средней линией обшивки кронштейна руля (при поперечном сечении у основания кронштейна), см;
l_{0i} — длина средней линии обшивки кронштейна руля (в поперечном сечении у основания кронштейна) данной толщины, см;
S_{0i} — толщина рассматриваемого участка обшивки кронштейна руля длиной l_{0i}, см;
n — число участков обшивки кронштейна длиной l_{0i} и толщиной S_{0i}.

2.2.4.18 Коэффициент α_4 для рулей типов III, V и IX, м^3/см^4, (для подошвы ахтерштевня) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_{п1}}\left(4 - 3\frac{b_{п0}}{b_{п1}}\right), \qquad (2.2.4.18)$$

где $I_{п1}$ — момент инерции поперечного сечения подошвы ахтерштевня у его основания относительно вертикальной оси, см^4;
$b_{п0}$ — ширина поперечного сечения подошвы ахтерштевня у штыря руля или поворотной насадки, см;
$b_{п1}$ — ширина поперечного сечения подошвы ахтерштевня у ее основания, см.

2.2.4.19 Коэффициент α_4 для рулей типов IV и X, м^3/см^4, (для рудерпоста с подошвой ахтерштевня) определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_п}\left(0{,}075 \frac{I_п}{I_{рп}} + 0{,}334 \frac{l_4}{l_3}\right). \qquad (2.2.4.19)$$

2.2.4.20 Коэффициент α_4 для руля типа XI (для съемного рудерпоста с подошвой ахтерштевня), м^3/см^4, определяется по формуле

$$\alpha_4 = \frac{l_3^3}{3 I_п}\left\{\left(0{,}075 \frac{I_п}{I_{рп}} + 0{,}334 \frac{l_4}{l_3}\right) - 0{,}282 \frac{(l_4 - l_2)}{l_4} \times \right.$$
$$\left. \times \left[1{,}55 \frac{l_4}{l_3} + 0{,}053\left(\frac{l_4}{l_3}\right)^2 + \frac{(l_4 - l_2)}{l_4}\frac{I_п}{I_{рп}}\right]\right\}. \qquad (2.2.4.20)$$

2.2.4.21 Коэффициент α_4 для рулей типов II, VI, VIII и XII принимается равным нулю.

2.2.5 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор для руля типа XIII (рис. 2.2.4.1).

2.2.5.1 Требования 2.2.4.2 — 2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также на рули типа XIII.

2.2.5.2 Расчетный изгибающий момент, действующий в месте соединения баллера с пером руля, принимается равным нулю.

2.2.5.3 Расчетный изгибающий момент $M_р$, кН·м, действующий в любом поперечном сечении пера руля, принимается по формуле

$$M_р = 0{,}1Fh_i^2/h_р, \qquad (2.2.5.3)$$

где F — нагрузка, определяемая в соответствии с указаниями 2.2.2.1, 2.2.2.2 и 2.2.2.5, кН;
h_i и $h_р$ — линейные размеры (см. 2.2.4.4); при этом в качестве расчетного принимается большее из значений h_i.

2.2.5.4 Расчетная реакция R_1 опоры *1* рулевого устройства, кН, принимается равной нулю.

2.2.5.5 Расчетная реакция R_2 опоры *2* рулевого устройства, кН, (любого штыря) определяется по формуле

$$R_2 = Fh_i/h_Р\,. \qquad (2.2.5.5)$$

2.2.6 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор руля типа XIV (рис. 2.2.4.1).

2.2.6.1 Требования 2.2.4.2 — 2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также на рули типа XIV.

2.2.6.2 Расчетный изгибающий момент M_2, кН·м, действующий в сечении *2* баллера (у нижнего подшипника), определяется по формуле

$$M_2 = F_1c_1 + F_2c_2, \qquad (2.2.6.2)$$

где F_1 и F_2 — нагрузки, определяемые в соответствии с указаниями 2.2.2.1, 2.2.2.2 и 2.2.2.5, кН;
c_1 и c_2 — линейные размеры (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.3 Расчетный изгибающий момент M_3, кН·м, действующий в сечении *3* баллера (в соединении баллера с пером руля), определяется по формуле

$$M_3 = F_1(c_1 - e) + F_2(c_2 - e), \qquad (2.2.6.3)$$

где e — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.4 Расчетный изгибающий момент $M_р$, кН·м, действующий в рассматриваемом сечении пера руля, определяется по формулам:

для сечений при $y < h_1$

$$M_р = \frac{1}{2}\left(\frac{F_1}{h_р} + \frac{F_2}{h_1}\right)y^2, \qquad (2.2.6.4\text{-}1)$$

для сечений при $y \geqslant h_1$

$$M_р = \frac{1}{2}\frac{F_1}{h}\,y^2 + F_2\left(y - \frac{1}{2}\,h_1\right), \qquad (2.2.6.4\text{-}2)$$

где $h_р$, h_1 и y — линейные размеры (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.5 Расчетная реакция R_1 опоры *1* рулевого устройства, кН, (верхнего подшипника) определяется по формуле

$$R_1 = F_1\frac{c_1}{l_1} + F_2\frac{c_2}{l_1} - P_I\left(1 + \frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1 - \frac{l_8}{l_1}\right), \qquad (2.2.6.5)$$

где l_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.6.6 Расчетная реакция R_2 опоры *2* рулевого устройства, кН, (нижнего подшипника) определяется по формуле

$$R_2 = F_1\left(1 + \frac{c_1}{l_1}\right) + F_2\left(1 + \frac{c_2}{l_1}\right) - P_I\frac{l_7}{l_1} + P_{II}\,\frac{l_8}{l_1}. \qquad (2.2.6.6)$$

2.2.7 Расчетные изгибающие моменты и реакции опор поворотной насадки типа XV (рис. 2.2.4.1).

2.2.7.1 Требования 2.2.4.2, 2.2.4.3, 2.2.4.4, 2.2.4.6 и 2.2.4.16 распространяются также и на устройства с поворотной насадкой типа XV.

2.2.7.2 Расчетный изгибающий момент M_2, кН·м, действующий в сечении *2* баллера (у нижнего подшипника), определяется по формуле

$$M_2 = Fc_1, \qquad (2.2.7.2)$$

где F — нагрузка, определяемая в соответствии с указаниями 2.2.3.1, кН;
c_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.3 Расчетный изгибающий момент M_3, кН·м, действующий в сечении *3* баллера (в соединении баллера с поворотной насадкой), определяется по формуле

$$M_3 = F(c_1 - e), \qquad (2.2.7.3)$$

где e — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.4 Расчетная реакция R_1 опоры *1* (верхнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_1 = F\frac{c_1}{l_1} - P_I\left(1 + \frac{l_7}{l_1}\right) - P_{II}\left(1 - \frac{l_8}{l_1}\right), \qquad (2.2.7.4)$$

где l_1 — линейный размер (см. 2.2.4.4), м.

2.2.7.5 Расчетная реакция R_2 опоры *2* (нижнего подшипника), кН, определяется по формуле

$$R_2 = F\left(1 + \frac{c_1}{l_1}\right) - P_I\,\frac{l_7}{l_1} + P_{II}\,\frac{l_8}{l_1}. \qquad (2.2.7.5)$$

2.2.8 Для рулевых устройств, отличающихся от показанных на рис. 2.2.4.1, расчетные изгибающие моменты и реакции опор являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3 БАЛЛЕР РУЛЯ И ПОВОРОТНОЙ НАСАДКИ

2.3.1 Диаметр головы баллера d_0, см, должен быть не менее большего значения, определенного по формуле

$$d_0 = k_{10}\sqrt[3]{M_к/R_{eH}}, \qquad (2.3.1)$$

где k_{10} — коэффициент, равный:
26,1 — для режима переднего хода судна;
23,3 — для режима заднего хода судна;
$M_к$ — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, кН·м;
R_{eH} — верхний предел текучести материала баллера, МПа.

2.3.2 При совместном действии крутящего и изгибающего моментов возникающие напряжения

(см. 1.5.1) в сечениях баллера *1, 2* или *3*, показанных на рис. 2.2.4.1 для соответствующего типа руля, не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала — для режима переднего хода и 0,7 верхнего предела текучести материала — для режима заднего хода (см.1.5.2 и 2.1.5). При этом нормальные (σ) и касательные (τ) напряжения, МПа, определяются по формулам:

$$\sigma = 10{,}2\cdot 10^3 M_и \cdot d_i^3, \qquad (2.3.2\text{-}1)$$

$$\tau = 5{,}1\cdot 10^3 M_к \cdot d_i^3, \qquad (2.3.2\text{-}2)$$

где $M_и$ — расчетный изгибающий момент, действующий в рассматриваемом сечении баллера (M_1, M_2 или M_3), определяемый согласно указаниям 2.2.4 — 2.2.7 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;

d_i — диаметр баллера в рассматриваемом сечении, см.

2.3.3 Изменение диаметра баллера между смежными сечениями, указанными в 2.3.1 и 2.3.2, должно быть не более крутым, чем по линейному закону.

При ступенчатом изменении диаметра баллера в местах уступов должны быть предусмотрены галтели возможно большего радиуса. Переход баллера во фланец должен быть осуществлен с радиусом закругления не менее 0,12 диаметра баллера у фланца.

2.4 ПЕРО РУЛЯ И ПОВОРОТНАЯ НАСАДКА

2.4.1 Перо руля.

2.4.1.1 Толщина обшивки пера профильного руля *s*, мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$s = ak_{11}\sqrt{\frac{98d + k_{12}\left(\frac{F_1}{A} + k_{13}\frac{F_2}{A_в}\right)}{R_{eH}}} + 1{,}5, \qquad (2.4.1.1\text{-}1)$$

где d — осадка судна, м;

F_1 и F_2 — расчетные нагрузки согласно 2.2.2.1 и 2.2.2.2, кН;

A и $A_в$ — см. 2.2.2.1;

a — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что меньше, м;

k_{11} — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_{11} = 10{,}85 - 2{,}516\left(\frac{a}{b}\right)^2; \qquad (2.4.1.1\text{-}2)$$

R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки пера руля, МПа;

b — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что больше, м;

k_{12} — коэффициент, равный:
18,6 — для участка обшивки, расположенного в пределах 0,35 длины пера руля от его передней кромки;
8,0 — для участка обшивки, расположенного в пределах 0,65 длины пера руля от его задней кромки;

k_{13} — коэффициент, равный;
1 — для участка обшивки, расположенного в струе гребного винта (при непереложенном руле);
0 — для участка обшивки, расположенного вне струи гребного винта (при непереложенном руле).

2.4.1.2 В любом случае толщина обшивки пера профильного руля S_{min}, мм, должна быть не менее определенной по формулам:

для судов длиной менее 80 м

$$s_{min} = 21{,}5\,\frac{L+51}{L+240}, \qquad (2.4.1.2\text{-}1)$$

для судов длиной 80 м и более

$$s_{min} = 24\,\frac{L+37}{L+240} \qquad (2.4.1.2\text{-}2)$$

где L — длина судна, м.

2.4.1.3 У судов ледового плавания толщина обшивки пера руля в пределах ледового пояса должна быть не менее толщины ледового пояса наружной обшивки в кормовой части судна, указанной в 3.10.4.1 части II «Корпус» при величине шпации, равной расстоянию между вертикальными диафрагмами пера руля.

Толщина обшивки пера руля ледоколов *s*, мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$s = 9{,}2k_{16}a\sqrt{\frac{p_к}{R_{eH}}} + 6, \qquad (2.4.1.3\text{-}1)$$

где a — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, в зависимости от того, что меньше, для обтекаемых сварных рулей; расстояние между горизонтальными ребрами для однослойных стальных цельнолитых рулей, м. В любом случае в расчетах расстояние a должно приниматься не менее 0,6 м;

$p_к$ — интенсивность ледовой нагрузки в районе CI, определяемая в соответствии с 3.10.3.5.2 части II «Корпус», кПа;

R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки пера руля, МПа;

k_{16} — коэффициент для обтекаемых сварных рулей, определяемый по формуле

$$k_{16} = 1 - 0{,}38(a/b)^2, \qquad (2.4.1.3\text{-}2)$$

b — расстояние между горизонтальными ребрами или вертикальными диафрагмами, смотря по тому, что больше, м.

Для однослойных стальных цельнолитых рулей k_{16} в расчетах принимается равным 1.

2.4.1.4 Обшивка пера профильного руля изнутри должна быть подкреплена горизонтальными ребрами и вертикальными диафрагмами. Толщина ребер и диафрагм должна быть не менее толщины обшивки пера руля.

Обшивка, ребра и диафрагмы должны быть соединены между собой сваркой угловым или пробочным швом с удлиненными прорезями. Размеры элементов пробочного шва выбираются в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В горизонтальных ребрах и вертикальных диафрагмах должно иметься достаточное количество вырезов для беспрепятственного стока воды, попавшей в полость пера.

Задняя кромка пера руля должна быть жестко закреплена надлежащим образом.

2.4.1.5 Перо профильных рулей в верхней и нижней частях должно замыкаться торцевыми листами, толщина которых должна быть не менее 1,2 наибольшей толщины обшивки согласно 2.4.1.1. В торцевых листах должны быть предусмотрены спускные пробки из нержавеющего металла.

2.4.1.6 Обшивка пера полуподвесного руля в углах вырезов (в районе установки штырей) должна иметь закругления. Радиусы этих закруглений должны быть не менее двукратной толщины обшивки в этом районе, а свободная кромка обшивки руля должна быть тщательно зачищена.

2.4.1.7 В районе оси вращения профильного руля должны иметься одна или несколько вертикальных диафрагм, обеспечивающих общую прочность пера руля. Момент сопротивления поперечного сечения этих диафрагм, включая условные пояски, должен быть таким, чтобы нормальные напряжения σ в рассматриваемом сечении не превышали 0,5 верхнего предела текучести материала обшивки пера руля (см. 1.5.2).

Нормальные напряжения σ, МПа, вычисляются по формуле

$$\sigma = 1000M_и/W, \qquad (2.4.1.7)$$

где $M_и$ — расчетный изгибающий момент в рассматриваемом сечении пера руля (M_4 или $M_р$), определяемый согласно требованиям 2.2.4 — 2.2.6 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;

W — момент сопротивления рассматриваемого сечения диафрагм, включая условные пояски, относительно оси симметрии профиля пера руля, см^3.

Размеры условных поясков диафрагм должны приниматься равными:

толщина — толщине обшивки пера руля;

ширина — 1/6 высоты пера или половине расстояния между ближайшими диафрагмами, расположенными по обе стороны от рассматриваемой диафрагмы, смотря по тому, что меньше.

2.4.1.8 Особое внимание должно быть обращено на прочность крепления к перу руля фланца для соединения с баллером и петель штырей.

2.4.1.9 У передней кромки однослойных стальных цельнолитых рулей ледоколов должен предусматриваться рудерпис, проходящий по всей высоте пера руля.

Приведенные напряжения $\sigma_{пр}$, МПа, возникающие в любом горизонтальном сечении рудерписа, определяемые по нижеприведенной формуле, не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала руля

$$\sigma_{пр} = 1000\sqrt{\left(\frac{M_р}{W}\right)^2 + 3\left(\frac{M_к y}{h_p \rho S}\right)^2}, \qquad (2.4.1.9)$$

где $M_р$ — изгибающий момент, определяемый согласно указаниям 2.2.5.3, кН·м;

$M_к$ — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, кН·м;

y — отстояние рассматриваемого сечения от нижней кромки руля (рис. 2.4.1.9), м;

W — момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения рудерписа относительно оси O_1 — O_1 без учета обшивки пера руля (сечение рудерписа, учитываемое при определении W, заштриховано на рис. 2.4.1.9 в сечении I — I), см^3;

S — площадь рассматриваемого поперечного сечения рудерписа (см. заштрихованную площадь в сечении I — I на рис. 2.4.1.9), см^2;

ρ — расстояние между центром тяжести площади S и осью вращения пера руля, см.

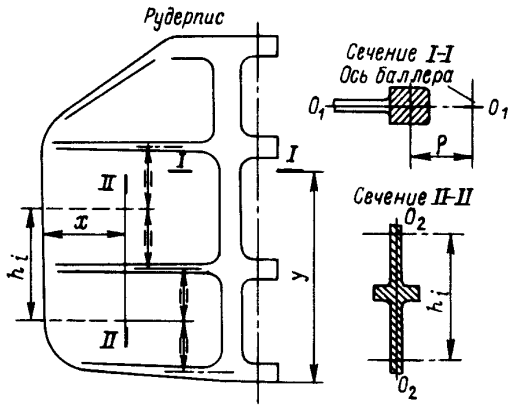


Рис 2.4.1.9

2.4.1.10 Перо однослойного стального цельнолитого руля должно быть подкреплено ребрами жесткости, отливаемыми с обеих сторон пера руля на уровне каждой петли руля (см. рис. 2.4.1.9).

Момент сопротивления рассматриваемого поперечного сечения ребер жесткости W, см^3, (включая тело пера руля в пределах размера h_i — см. сечение II — II на рис. 2.4.1.9) относительно оси O_2 — O_2 должен быть не менее определенного по формуле

$$W = \frac{1000h_i x^2 F}{AR_{eH}}, \qquad (2.4.1.10)$$

где F — нагрузка, определяемая согласно указаниям 2.2.2.2, кН;

A — площадь руля, м^2;

h_i _ линейный размер, м (см. рис. 2.4.1.9);

x — отстояние рассматриваемого сечения от кормовой кромки руля, м (см. рис. 2.4.1.9);

R_{eH} — верхний предел текучести материала руля, МПа.

2.4.2 Поворотная насадка.

2.4.2.1 Толщина наружной обшивки $s_н$, мм, поворотной насадки должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_н = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 D_н l_н d + 20 F_н}{D_н l_н R_{eH}}} + 2, \qquad (2.4.2.1\text{-}1)$$

где $D_н$ — внутренний диаметр насадки в свету, м;
$l_н$ — длина насадки, м;
d — осадка судна, м;
$F_н$ — расчетная нагрузка, действующая на корпус насадки согласно 2.2.3.1, кН;
R_{eH} — верхний предел текучести материала наружной обшивки насадки, МПа;
k_{14} — коэффициент, определяемый по формуле

$$k_{14} = 7{,}885 - 2{,}221(l_1/u_1)^2; \qquad (2.4.2.1\text{-}2)$$

l_1 — расстояние между поперечными диафрагмами или от поперечной диафрагмы до середины профиля, ограничивающего входное или выходное отверстие насадки, м. Это расстояние должно быть не более 600 мм;
u_1 — расстояние между продольными диафрагмами, измеренное по длине наружной обшивки насадки,м. Это расстояние должно быть не более 1000 мм.

2.4.2.2 Толщина внутренней обшивки $s_в$, мм, поворотной насадки, кроме ее среднего пояса, должна быть не менее

$$s_в = 6{,}39 \frac{l_1}{D_н} \sqrt{T}, \qquad (2.4.2.2\text{-}1)$$

где T — упор винта, кН, при скорости V.

Толщина среднего пояса $s_{ср}$, мм, внутренней обшивки поворотной насадки должна быть не менее

$$s_{ср} = 7{,}34 \frac{l_2}{D_н} \sqrt{T} + 0{,}51 \frac{T}{D_н^2} \qquad (2.4.2.2\text{-}2)$$

где l_2 — расстояние между поперечными диафрагмами, расположенными в районе среднего пояса внутренней обшивки, м.

В случае применения нержавеющей или плакированной стали величина $s_{ср}$ может быть уменьшена по согласованию с Регистром.

2.4.2.3 В любом случае толщина наружной и внутренней обшивки поворотной насадки должна быть не меньше указанной в 2.4.1.2.

2.4.2.4 Средний пояс внутренней обшивки поворотной насадки должен простираться не менее чем на $0{,}05D_н$ в нос и не менее чем на $0{,}1D_н$ в корму от концевых кромок лопастей винта. Ширина его должна, по крайней мере, равняться наибольшей ширине боковой проекции лопасти винта.

2.4.2.5 Наружная и внутренняя обшивки насадки должны быть подкреплены изнутри поперечными и продольными диафрагмами. Расстояние между диафрагмами должно соответствовать требованиям 2.4.2.1. Следует предусматривать не менее четырех продольных диафрагм, которые равномерно распределены по окружности насадки.

Толщина диафрагм, за исключением расположенных в районе среднего пояса внутренней обшивки насадки, должна быть не менее толщины наружной обшивки согласно 2.4.2.1 и 2.4.2.3.

Поперечные и продольные диафрагмы должны привариваться двусторонними непрерывными швами с полным проваром к внутренней обшивке насадки со стороны внутренней полости насадки. При толщине диафрагм 10 мм и более следует предусматривать разделку кромок под сварку.

Наружная обшивка должна быть соединена с диафрагмами пробочным швом с удлиненными прорезями или сваркой на остающейся подкладке. Размеры элементов пробочного шва с удлиненными прорезями выбираются в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В поперечных и продольных диафрагмах должно быть достаточное количество вырезов для беспрепятственного стока воды, попавшей в полость насадки, а в нижней и верхней частях наружной обшивки должны быть устроены спускные пробки из нержавеющего металла. Расстояние от кромки вырезов до внутренней и наружной обшивки насадки должно быть не менее 0,25 высоты диафрагм.

Не допускается приварка накладных листов на внутренней обшивке насадки.

2.4.2.6 В районе среднего пояса внутренней обшивки насадки должны быть установлены, по крайней мере, две непрерывные поперечные диафрагмы. Толщина этих диафрагм должна быть не менее толщины внутренней обшивки вне ее среднего пояса согласно формуле (2.4.2.2-1).

2.4.2.7 Особое внимание должно быть обращено на прочность крепления к поворотной насадке фланца, вварной втулки и других вварных деталей для соединения насадки с баллером и штырем.

2.4.2.8 Толщина обшивки стабилизатора $s_{ст}$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_{ст} = k_{14} l_1 \sqrt{\frac{98 A_{ст} d + 20 F_{ст}}{A_{ст} R_{eH}}} + 2, \qquad (2.4.2.8)$$

где $A_{ст}$ — площадь стабилизатора насадки, м^2;
$F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, согласно формуле (2.2.3.1-3), кН;
k_{14} — коэффициент согласно 2.4.2.1, где u_1 — расстояние между горизонтальными ребрами, м;
l_1 — расстояние между вертикальными диафрагмами или между диафрагмой и передней или задней кромкой стабилизатора, м;
R_{eH} — верхний предел текучести материала обшивки стабилизатора, МПа.

2.4.2.9 Обшивка стабилизатора насадки должна быть подкреплена изнутри горизонтальными ребрами и вертикальными диафрагмами, толщина которых должна быть не менее толщины обшивки согласно 2.4.2.8.

Корпус стабилизатора должен заканчиваться вверху и внизу торцевыми листами. Толщина торцевых листов должна быть не менее 1,5 толщины обшивки согласно 2.4.2.8. Вертикальные

диафрагмы должны быть прочно соединены с торцевыми листами.

Обшивка, ребра и диафрагмы должны быть соединены между собой сваркой угловым или пробочным швом. Исполнение пробочного шва с удлиненными прорезями принимается в соответствии с 1.7.5.13 части II «Корпус».

В горизонтальных ребрах и вертикальных диафрагмах должно быть достаточное количество вырезов, а в торцевых листах должны быть предусмотрены спускные пробки из нержавеющего материала.

2.4.2.10 В районе крепления стабилизатора с насадкой должны иметься одна или несколько вертикальных диафрагм, обеспечивающих общую прочность стабилизатора. Момент сопротивления $W_{ст}$, см^3, этих диафрагм, включая ширину присоединенного пояска, должен быть не менее определяемого по формуле

$$W_{ст} = 1390 F_{ст} h_{ст} / R_{eH}, \qquad (2.4.2.10)$$

где $F_{ст}$ — расчетная нагрузка, действующая на стабилизатор, согласно формуле (2.2.3.1-3), кН;
$h_{ст}$ — высота стабилизатора, м;
R_{eH} — верхний предел текучести используемого материала, МПа.

Размеры присоединенного пояска должны приниматься равными: толщина — толщине обшивки стабилизатора; ширина — $^1/_5$ высоты стабилизатора.

2.4.2.11 Соединение насадки со стабилизатором должно быть выполнено таким образом, чтобы было обеспечено жесткое закрепление последнего.

В качестве расчетной нагрузки, действующей на стабилизатор, в расчетах прочности должна приниматься равномерно распределенная по высоте стабилизатора нагрузка $F_т$, определяемая по формуле (2.2.3.1-3). В зависимости от типа соединения должен учитываться крутящий момент, действующий на соединение, от нагрузки $F_{ст}$ с учетом точки приложения этой нагрузки — см. формулу (2.2.3.2-3). При этом возникающие в соединении напряжения (см. 1.5.1) не должны превышать 0,4 верхнего предела текучести материала.

2.5 СОЕДИНЕНИЕ БАЛЛЕРА С ПЕРОМ РУЛЯ ИЛИ ПОВОРОТНОЙ НАСАДКОЙ

2.5.1 Соединение болтовое с горизонтальными фланцами.

2.5.1.1 Диаметр соединительных болтов d_1, см, должен быть не менее

$$d_1 = 0{,}62\sqrt{\frac{d_2^3 R_{eH_1}}{z_1 r_2 R_{eH_2}}}, \qquad (2.5.1.1\text{-}1)$$

где d_2 — диаметр баллера у соединительного фланца, см;
z_1 — число соединительных болтов;
r_2 — среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца, см;
R_{eH_1} — верхний предел текучести материала баллера, МПа;
R_{eH_2} — верхний предел текучести материала болтов, МПа.

Диаметр соединительного болта в его резьбовой части d_3, см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_3 = 76{,}84\sqrt{\frac{M_и}{z_1 r_3 R_{eH_2}}}, \qquad (2.5.1.1\text{-}2)$$

где $M_и$ — расчетный изгибающий момент, действующий в сечении баллера у фланца (M_2 или M_3), определяемый согласно указаниям 2.2.4 — 2.2.7 для соответствующего типа рулевого устройства, кН·м;
r_3 — среднее расстояние от центров болтов до продольной оси симметрии фланца, см.

Число болтов z_1 должно быть не менее 6.

Среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца не должно быть менее 0,9 диаметра баллера согласно 2.3.1. Если соединение подвержено действию изгибающего момента, то среднее расстояние от центров болтов до продольной оси симметрии фланца не должно быть меньше 0,6 диаметра баллера у фланца.

2.5.1.2 Все болты должны быть призонными, за исключением случаев постановки шпонки, когда достаточно иметь только два призонных болта. Гайки должны иметь нормальные размеры. Болты и гайки должны быть надежно застопорены.

2.5.1.3 Толщина фланцев должна быть не менее диаметра болтов. Центры отверстий для болтов должны отстоять от наружных кромок фланца не менее чем на 1,15 диаметра болтов.

2.5.1.4 Если соединительные фланцы поворотных насадок встроены не прямо в корпус насадки, а соединены листовой конструкцией с ней, то прочность этой конструкции должна соответствовать прочности баллера согласно 2.3.2. При этом рассчитанное приведенное напряжение не должно превышать 0,4 верхнего предела текучести применяемого материала.

2.5.2 Соединение коническое со шпонкой.

2.5.2.1 Длина конической части баллера, которой он закрепляется в пере руля или поворотной насадке, должна быть не менее 1,5 диаметра баллера согласно 2.3.2, причем конусность по диаметру должна быть не более 1:10. Коническая часть баллера должна переходить в цилиндрическую без уступа.

2.5.2.2 По образующей конуса должна быть поставлена шпонка. Ее концы должны иметь достаточные закругления. Площадь рабочего сечения шпонки A_F (произведение длины шпонки на ширину), см^2, должна быть не менее большего значения, определенного по формуле

$$A_F = \frac{k_{15} M_к}{d_m R_{eH}}, \qquad (2.5.2.2)$$

где k_{15} — коэффициент, равный:
6920 — для рулей на переднем ходу и для поворотных насадок,
4950 — для рулей на заднем ходу;
$M_к$ — расчетный крутящий момент согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, кН·м;
d_m — диаметр сечения конуса на середине длины шпонки, см;
R_{eH} — верхний предел текучести материала шпонки, МПа.

Высота шпонки должна быть не менее половины ее ширины.

Шпоночный паз баллера не должен выходить за пределы конусного соединения.

2.5.2.3 Наружный диаметр нарезной части баллера должен быть не менее 0,9 наименьшего диаметра конуса. Резьба должна быть мелкой. Наружный диаметр и высота гайки должны быть не менее соответственно 1,5 и 0,8 наружного диаметра нарезной части баллера. Для предотвращения самоотдачи гайка должна быть надежно застопорена по крайней мере двумя приварными планками или одной приварной планкой и шплинтом.

2.5.3 Соединение коническое бесшпоночное.

2.5.3.1 Требования 2.5.3 распространяются на бесшпоночное соединение баллера с пером руля или поворотной насадкой, выполняемое с применением гидропрессового метода напрессовки.

2.5.3.2 Длина конической части баллера, которой он закрепляется в пере руля или поворотной насадке, должна быть не менее 1,5 диаметра баллера согласно 2.3.2, причем конусность по диаметру должна быть 1 : 15.

2.5.3.3 До начала напрессовки должна быть обеспечена взаимная пригонка конусов баллера и ступицы пера руля или поворотной насадки с тем, чтобы при проверке прилегания их поверхностей на краску пятна контакта составляли не менее 70% расчетной площади сопряжения, при этом пятна контакта должны располагаться сплошными кольцевыми поясками.

Взаиморасположение конусов баллера и ступицы, обеспечивающее указанную выше взаимную пригонку поверхностей конусов, следует рассматривать как начальное их взаиморасположение перед напрессовкой и должно быть зафиксировано специальной меткой.

В обоснованных случаях по согласованию с Регистром допускается способ определения начального взаиморасположения конусов баллера и ступицы, отличающихся от вышеуказанного.

2.5.3.4 Для обеспечения необходимого натяга в коническом соединении осевое перемещение баллера относительно начального его положения (см. 2.5.3.3) при окончательной запрессовке его в ступицу пера руля или поворотной насадки должно быть не менее определяемого по формуле

$$s_1 = \frac{1{,}1q}{EK}\left[\frac{2d_m}{1 - \left(\frac{d_m}{d_c}\right)^2} + 35{,}7\right], \qquad (2.5.3.4\text{-}1)$$

где s_1 — осевое перемещение баллера, мм;
d_m — средний диаметр конуса баллера, мм;
d_c — наружный диаметр (или наименьший наружный размер) ступицы пера руля или поворотной насадки (в среднем сечении), мм;
E — модуль упругости материала баллера, МПа;
K — конусность соединения по диаметру;
q — необходимое контактное давление на сопрягаемых конических поверхностях при запрессовке, МПа, определяемое по формуле

$$q = \frac{4{,}25 \cdot 10^6 n M_к}{d_m^2 L_ф}\sqrt{1 + \left(\frac{5 \cdot 10^{-6} Q d_m}{M_к}\right)^2} \times$$

$$\times \left(1 + 0{,}257 \frac{L_ф}{d_m}\frac{M_и}{M_к}\right), \qquad (2.5.3.4\text{-}2)$$

где n — коэффициент запаса несущей способности соединения по трению относительно крутящего момента;
$M_к$ — наибольшее из значений расчетного крутящего момента согласно 2.2.2.3, 2.2.2.4 или 2.2.3.3, кН·м;
$L_ф$ — фактическая длина контакта сопрягаемых конических поверхностей (за вычетом из длин конического соединения маслораспределительных канавок, проточек и т. п.) мм;
Q — масса пера руля или поворотной насадки, кг;
$M_и$ — максимальный изгибающий момент, действующий в районе конического соединения, определяемый в соответствии с 2.2.4.8, 2.2.6.3 или 2.2.7.3, кН·м.

Для подвесных рулей и поворотных насадок типов XIV и XV (см. рис. 2.2.4.1) следует принимать n не менее 2,5; для рулей и поворотных насадок остальных типов — не менее 2,0.

Если контактное давление q, определенное по формуле (2.5.3.4-2), получается меньше 40 МПа, для дальнейших расчетов следует принимать $q = 40$ МПа.

2.5.3.5 Должна быть проверена прочность наиболее нагруженной детали соединения: приведенное напряжение на внутренней поверхности ступицы пера руля или поворотной насадки не должно превосходить 0,85 предела текучести материала ступицы. Приведенное напряжение σ, МПа, на внутренней поверхности ступицы следует определять по формуле

$$\sigma_1 = \sqrt{0{,}5(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + 0{,}5(\sigma_2 - \sigma_3)^2 + 0{,}5(\sigma_3 - \sigma_1)^2}, \qquad (2.5.3.5\text{-}1)$$

где $$\sigma_1 = q_1 \frac{d_c^2 + d_3^2}{d_c^2 - d_3^2}; \qquad (2.5.3.5\text{-}2)$$

$$q_1 = q + 5{,}73 \frac{M_и \cdot 10^6}{d_3 L_б^2}; \qquad (2.5.3.5\text{-}3)$$

$$\sigma_2 = -q_1; \qquad (2.5.3.5\text{-}4)$$

$$\sigma_3 = \frac{40Q}{\pi(d_c^2 - d_3^2)} + \frac{M_и \cdot 10^7}{d_3^3}; \qquad (2.5.3.5\text{-}5)$$

q_1 — контактное давление на сопрягаемых конических поверхностях в районе большего диаметра конуса баллера при совместном действии крутящего и изгибающего моментов, МПа;

d_3 — наибольший диаметр конуса баллера, мм;
L — длина конической части баллера, мм;

2.5.3.6 Давление масла, подаваемого на сопрягаемые конические поверхности баллера и ступицы при сборке и разборке соединения, не должно превышать давления p_{max}, МПа, определяемого по формуле

$$p_{max} = 0{,}55R_{eH}\left[1 - \left(\frac{d_m}{d_c}\right)^2\right], \qquad (2.5.3.6)$$

где R_{eH} — предел текучести материала ступицы пера руля или поворотной насадки, МПа.

2.5.3.7 Конструкция и размеры хвостовика баллера и гайки, а также стопорение гайки являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.5.4 Если баллер изготовлен не из цельной заготовки, его части должны быть соединены муфтой или другим способом, который в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.6 ШТЫРИ РУЛЯ И ПОВОРОТНОЙ НАСАДКИ

2.6.1 Диаметр штырей, не имеющих облицовки, и штырей с облицовкой, но до ее насадки d_4, см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_4 = 18\sqrt{R_i/R_{eH}}, \qquad (2.6.1)$$

где R_i — расчетная реакция рассматриваемого штыря (R_2 или R_4), определяемая согласно указаниям 2.2.4 и 2.2.5 для соответствующего типа рулевого устройства, кН;
R_{eH} — верхний предел текучести материала штыря, МПа.

2.6.2 Длина конической части штыря, которой он закрепляется в петле руля, в вварной втулке насадки или пятке ахтерштевня, должна быть не менее диаметра штыря согласно 2.6.1, причем конусность по диаметру не должна превышать 1:10. Коническая часть штыря должна переходить в цилиндрическую без уступа.

Наружный диаметр нарезной части штыря должен быть не менее 0,8 наименьшего диаметра конуса. Наружный диаметр и высота гайки должны быть соответственно не менее 1,5 и 0,6 наружного диаметра нарезной части штыря.

2.6.3 Длина цилиндрической части штыря должна быть не менее диаметра штыря вместе с облицовкой, если она имеется, и не более 1,3 этого диаметра.

2.6.4 Толщина материала петель руля и ахтерштевня и вварных втулок поворотных насадок за пределами отверстия для втулки штыря не должна быть менее 0,5 диаметра штыря без облицовки.

Для штырей диаметром 200 мм и более допускается уменьшение указанной толщины петель 0,5 до 0,35 диаметра штыря без облицовки; если при условии выполнения требований 2.6.2 и 2.6.3 обеспечивается соотношение

$$\frac{l_7}{d_4'} \geqslant \frac{R_{eH(\text{шт})}}{R_{eH(\text{пет})}}, \qquad (2.6.4)$$

где l_7 — высота втулки штыря, см;
d_4' — диаметр штыря, включая его облицовку, если она имеется, см;
$R_{eH(\text{шт})}$ — верхний предел текучести материала штыря, МПа;
$R_{eH(\text{пет})}$ — верхний предел текучести материала петли, МПа.

2.6.5 Для предотвращения самоотдачи гайка штыря должна быть надежно застопорена с помощью по крайней мере двух приварных планок или одной приварной планки и шплинта, а штыри должны быть надежно застопорены в петлях руля или ахтерштевня.

2.6.6 Должна быть произведена проверка выбранных размеров штырей по удельному давлению. Под удельным давлением p понимается величина, МПа, определяемая по формуле

$$p = 10R_i/(d_4' l_7), \qquad (2.6.6)$$

где R_i — см. 2.6.1;
d_4 — диаметр штыря, включая его облицовку, если она имеется, см;
l_7 — высота втулки штыря, см.

Удельное давление не должно превышать значений, приведенных в табл. 2.1.6. Применение для трущихся пар материалов, отличных от указанных в табл. 2.1.6, в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.7 СЪЕМНЫЙ РУДЕРПОСТ

2.7.1 Диаметр съемного рудерпоста d_5 непосредственно у фланца должен быть таким, чтобы нормальные напряжения σ, возникающие в его сечении, не превышали 0,5 верхнего предела текучести материала съемного рудерпоста. Нормальное напряжение σ, МПа, определяется по формуле

$$\sigma = 10^4 M_{\text{рп}}/d_5^3, \qquad (2.7.1)$$

где $M_{\text{рп}}$ — расчетный изгибающий момент, определяемый согласно указаниям 2.2.4.15, кН·м;
d_5 — диаметр съемного рудерпоста у фланца, см.

Диаметр съемного рудерпоста в районе подшипников пера руля должен быть не менее диаметра d_5. Диаметр съемного рудерпоста на участке между подшипниками пера руля может быть уменьшен на 10%.

2.7.2 В отношении конической и нарезной части съемного рудерпоста, а также его гайки требования аналогичны изложенным в 2.6.2 для штырей.

2.7.3 Диаметр болтов фланцевого соединения съемного рудерпоста с ахтерштевнем d_6, см, должен быть не менее определенного по формуле

$$d_6 = 6{,}77\sqrt{\frac{R_2+\frac{M_{\text{рп}}}{r_4}\sqrt{1+\left(0{,}17+0{,}6\frac{R_2 r_5}{M_{\text{рп}}}\right)^2}}{z_2 R_{eH}}}, \quad (2.7.3)$$

где R_2 — расчетная реакция верхнего подшипника съемного рудерпоста, определяемая согласно 2.2.4.11, кН;

$M_{\text{рп}}$ — расчетный изгибающий момент, действующий в сечении рудерпоста, расположенном у его фланца, определяемое согласно 2.2.4.15, кН·м;

r_4 — среднее расстояние от центров болтов до центра системы отверстий фланца, м;

r_5 — расстояние от оси вращения пера руля до плоскости соприкосновения фланцев съемного рудерпоста и ахтерштевня, м;

z_2 — число болтов фланцевого соединения;

R_{eH} — верхний предел текучести материала болтов, МПа.

Число болтов z_2 должно быть не менее 6.

Расстояние от центра любого болта до центра системы отверстий фланца должно быть не менее 0,7, а до вертикальной оси симметрии плоскости фланца не менее 0,6 диаметра съемного рудерпоста d_5, указанного в 2.7.1.

2.7.4 Все болты должны быть призонными, за исключением случаев постановки шпонки, когда достаточно иметь только два призонных болта. Гайки должны иметь нормальные размеры и быть надежно застопорены шплинтами или приварными планками.

2.7.5 Толщина фланца должна быть не менее диаметра болтов. Центры отверстий для болтов должны отстоять от наружных кромок фланца не менее чем на 1,15 диаметра болтов.

2.7.6 В местах перехода съемного рудерпоста от одного диаметра к другому должны быть выполнены достаточные закругления. В месте перехода во фланец радиус заркугления должен быть не менее 0,12 диаметра съемного рудерпоста.

2.7.7 Для предотвращения самоотдачи гайка съемного рудерпоста должна быть надежно застопорена по крайней мере двумя приварными планками или одной приварной планкой и шплинтом.

2.7.8 В отношении подшипников пера руля на съемном рудерпосте остаются справедливыми требования 2.6.6 для штырей.

2.8 ПОДШИПНИКИ БАЛЛЕРА

2.8.1 В отношении опорных подшипников баллера, воспринимающих поперечную нагрузку, остаются справедливыми требования 2.6.6 для штырей.

2.8.2 Для того, чтобы воспринять массу руля или поворотной насадки и баллера, должен быть установлен упорный подшипник. Палуба в месте его установки должна быть надежно подкреплена.

Должны быть приняты меры против аксиального смещения пера или поворотной насадки и баллера вверх более чем на величину, допускаемую конструкцией рулевого привода; для устройств с поворотными насадками, кроме того, должны быть приняты меры по обеспечению гарантированного зазора между лопастями гребного винта и насадкой в условиях эксплуатации.

2.8.3 В месте прохода баллера через верхнюю часть гельмпортовой трубы в ней должен быть установлен сальник, предотвращающий попадание воды в корпус судна. Сальник должен быть расположен в месте, всегда доступном для осмотра и обслуживания.

2.9 КОМПЛЕКТАЦИЯ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ РУЛЕВЫМИ ПРИВОДАМИ

2.9.1 Суда должны быть снабжены главным и вспомогательным рулевыми приводами, если специально не указано иное.

2.9.2 Главный рулевой привод должен обеспечивать перекладку полностью погруженного руля или полностью погруженной поворотной насадки с 35° одного борта на 35° другого борта при максимальной скорости переднего хода, относящегося к этой осадке. При тех же условиях должна быть обеспечена перекладка руля или поворотной насадки с 35° одного борта на 30° другого борта за время, не более 28 с при параметрах, не превышающих номинальных параметров привода (см. 6.2.1.5 части IX «Механизмы»).

2.9.3 Вспомогательный рулевой привод должен обеспечивать перекладку полностью погруженного руля или полностью погруженной поворотной насадки с 15° одного борта на 15° другого борта не более чем за 60 с, при скорости судна на переднем ходу, равной половине его максимальной, относящейся к этой осадке скорости или 7 уз, в зависимости от того, какое из значений больше.

2.9.4 На нефтеналивных, нефтеналивных (>60°С), комбинированных судах, на газовозах и химовозах валовой вместимостью 10000 и более, а также на всех атомных и на остальных судах валовой вместимостью 70000 и более главный рулевой привод должен включать в себя два или более одинаковых силовых агрегата, соответствующих требованиям 2.9.5 (см. также 6.2.1.8 и 6.2.1.9 части IX «Механизмы»).

2.9.5 Если главный рулевой привод включает в себя два или более силовых агрегата,

вспомогательный рулевой привод не обязателен в следующих случаях:

.1 на пассажирских и атомных судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, главный рулевой привод обеспечивает выполнение требований 2.9.2 при бездействующем любом одном из силовых агрегатов;

.2 на грузовых судах и судах специального назначения, имеющих на борту 200 и менее человек специального персонала, главный рулевой привод обеспечивает выполнение требований 2.9.2 при всех действующих силовых агрегатах;

.3 главный рулевой привод устроен так, что при единичном повреждении в системе его трубопровода или в одном из силовых агрегатов это повреждение может быть изолировано для поддержания или быстрого восстановления управляемости судна.

2.9.6 Если в соответствии с 2.3.1 требуется, чтобы диаметр головы баллера без учета ледового усиления был более 230 мм, должен предусматриваться дополнительный источник питания согласно 5.5.6 части XI «Электрическое оборудование» мощностью, достаточной по меньшей мере для обеспечения работы силового агрегата рулевого привода в соответствии с требованием 2.9.3.

2.9.7 Главный рулевой привод может быть ручным, если он отвечает требованиям 6.2.3.2 части IX «Механизмы» и если при этом диаметр баллера руля и поворотной насадки согласно 2.3.1 не превышает 120 мм (без учета ледового усиления).

Во всех остальных случаях главный рулевой привод должен приводиться в действие от источника энергии.

2.9.8 Вспомогательный рулевой привод может быть ручным, если он отвечает требованиям 6.2.3.3 части IX «Механизмы» и если при этом диаметр баллера руля или поворотной насадки согласно 2.3.1 не превышает 230 мм (без учета ледового усиления).

Во всех остальных случаях вспомогательный рулевой привод должен приводиться в действие от источника энергии.

2.9.9 Главный и вспомогательный рулевые приводы должны действовать независимо один от другого, однако допускается, чтобы главный и вспомогательный рулевые приводы имели некоторые общие части (например, румпель, сектор, редуктор, цилиндровый блок и т.д.) при условии, что конструктивные размеры этих частей будут увеличены согласно 6.2.8.2 части IX «Механизмы».

2.9.10 Румпель-тали могут использоваться как вспомогательные рулевые приводы только в следующих случаях:

.1 на самоходных судах валовой вместимостью менее 500;

.2 на несамоходных судах.

В остальных случаях румпель-тали за рулевой привод не признаются, и снабжение ими судов не обязательно.

2.9.11 Рулевое устройство должно иметь систему ограничителей поворота руля или поворотной насадки, допускающую их перекладку на каждый борт только до угла β°:

$$(\alpha^\circ + 1^\circ) \leqslant \beta^\circ \leqslant (\alpha^\circ + 1{,}5^\circ), \qquad (2.9.11\text{-}1)$$

где α° — максимальный угол перекладки руля или поворотной насадки, на который настроена система управления рулевым приводом, но не более 35°; больший угол перекладки является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Все детали системы ограничения, включая и те, которые одновременно являются деталями рулевого привода, должны быть рассчитаны на усилия, соответствующие предельному обратному моменту $M_{\text{пр}}$, кН·м, от руля не менее

$$M_{\text{пр}} = 1{,}135 R_{eH} d^3 \cdot 10^{-4}, \qquad (2.9.11\text{-}2)$$

где d — действительный диаметр головы баллера, см;
R_{eH} — верхний предел текучести материала баллера, МПа.

При этом напряжения в этих деталях не должны превышать 0,95 верхнего предела текучести их материала. Упоры системы могут устанавливаться на ахтерштевне, палубе, платформе, переборке или на других элементах конструкции корпуса судна.

При активном руле, когда может потребоваться его перекладка на угол, превышающий максимальный обычный, установка ограничителей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.9.12 Управление главным рулевым приводом должно быть предусмотрено с ходового мостика и из румпельного отделения.

2.9.13 Для главных рулевых приводов, выполняемых в соответствии с 2.9.4 или 2.9.5, должны быть предусмотрены две независимые системы управления, каждая из которых могла бы приводиться в действие с ходового мостика. Допускается, чтобы эти системы имели общий штурвал или рукоятку управления. Если в систему управления входит гидравлический телемотор, Регистр может освободить судно (за исключением нефтеналивных, нефтеналивных (>60°C), комбинированных судов, газовозов и химовозов валовой вместимостью 10000 и более, остальных судов валовой вместимостью 70000 и более и атомных судов) от необходимости предусматривать вторую независимую систему управления для всех этих рулевых приводов.

2.9.14 Управление вспомогательным рулевым приводом должно быть предусмотрено из румпельного отделения.

Для вспомогательного рулевого привода, действующего от источника энергии, должно предусматриваться управление также с ходового мостика. Это управление должно быть независимым от системы управления главным рулевым приводом.

2.9.15 Около каждого поста управления главным и вспомогательным рулевыми приводами, а также в помещении рулевых механизмов должен указываться угол положения руля или поворотной насадки. Разница между указанным и действительным углом положения руля или поворотной насадки должна быть не более:

1° — при положении руля или поворотной насадки в диаметральной плоскости или параллельно к ней;

1,5° — при углах положения руля или поворотной насадки от 0° до 5°;

2,5° — при углах положения руля или поворотной насадки от 5° до 35°.

Указание положения руля или поворотной насадки должно быть независимым от системы управления рулевым приводом.

2.9.16 Во всем остальном рулевые приводы должны отвечать требованиям частей IX «Механизмы» и XI «Электрическое оборудование».

2.10 ЭФФЕКТИВНОСТЬ РУЛЕЙ И ПОВОРОТНЫХ НАСАДОК

2.10.1 Общие указания.

2.10.1.1 Выбор основных характеристик судна, влияющих на управляемость, характеристик рулевого устройства и устройства с поворотной насадкой производится по усмотрению проектанта и судовладельца с учетом необходимости обеспечения надлежащей управляемости судна, соответствующей его назначению и условиям эксплуатации, необходимости обеспечения соответствия относительных площадей рулей или поворотных насадок проектируемого судна и судна прототипа, при условии, однако, что суммарная эффективность выбранных рулей и (или) поворотных насадок должна быть не менее предписанной в настоящей главе.

2.10.1.2 Требования настоящей главы распространяются на кормовые рули и поворотные насадки (см. 2.1.2), устанавливаемые в соответствии с указаниями 2.1.1 на самоходных судах (кроме ледоколов) длиной 20 м и более, плавающих в водоизмещающем состоянии, неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I. Для судов ограниченных районов плавания II и III нормы 2.10.3 являются рекомендуемыми.

Для судов смешанных районов плавания II СП и III СП нормы 2.10.3 являются рекомендуемыми, причем выполнение этих норм не может служить основанием для невыполнения действующих норм управляемости судов внутреннего плавания.

2.10.1.3 Требования настоящей главы распространяются на суда, у которых геометрические характеристики корпуса находятся в следующих пределах:

L_1/B = 3,2 ... 8,0; C_B = 0,45 ... 0,85;
L_1/d = 8,3 ... 28,6; C_p = 0,55 ... 0,85;
B/d = 1,5 ... 3,5; $\sigma_к$ = 0,80 ... 0,99,

где B — ширина судна, м;
C_B, d, L_1, $C_р$ и $\sigma_к$ — см. 2.2.2.1, 2.4.1.1 и 2.10.3.3 соответственно.

Для остальных судов требования настоящей главы применяются по специальному согласованию с Регистром.

2.10.1.4 Требования настоящей главы распространяются на суда-катамараны, которые имеют два одинаковых корпуса (симметричных относительно своей диаметральной плоскости) с главными размерениями и характеристиками каждого, соответствующими указаниям 2.10.1.3, и которые имеют два одинаковых руля или две поворотные насадки, расположенные в диаметральной плоскости каждого корпуса.

2.10.1.5 Средства активного управления судами, не являющиеся основными средствами управления судном (подруливающие устройства, активные рули и т.п.), рассматриваются как средства, дополняющие регламентируемый минимум, и при выполнении требований настоящей главы не учитываются (см. также 2.1.3.2).

2.10.2 Определение эффективности рулей и поворотных насадок.

2.10.2.1 Эффективность выбранного руля E_p, кроме рулей типов IV, X и XIII (см. рис. 2.2.4.1), определяется по формуле

$$E_p = \mu_1 \frac{A}{A_2}\left(1 + C_{НВ}\frac{A_в}{A}\right)(1 - W)^2, \qquad (2.10.2.1\text{-}1)$$

где

$$\mu_1 = \frac{6{,}28}{1 + \frac{2A}{h_p^2}}; \qquad (2.10.2.1\text{-}2)$$

W — коэффициент:

для руля, расположенного в диаметральной плоскости судна за гребным винтом,

$$W = 0{,}3C_B; \qquad (2.10.2.1\text{-}3)$$

для руля, расположенного в диаметральной плоскости судна, при отсутствии перед ним гребного винта принимается

$$W = 0 \qquad (2.10.2.1\text{-}4)$$

для бортовых рулей

$$W = 0{,}4C_B - 0{,}13; \qquad (2.10.2.1\text{-}5)$$

A_2 — площадь подводной части диаметральной плоскости судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м^2;
A, $A_в$, $h_р$, C_B — см. 2.2.2.1;
$C_{НВ}$ — определяется по формуле (2.2.3.1-8) с учетом формулы (2.2.3.1-4) при значениях W, как указано в настоящем пункте, и с учетом 2.2.2.6; при этом для рулей, не работающих непосредственно за гребным винтом, величина упора T принимается равной нулю.

2.10.2.2 Эффективность выбранного руля (E_{pp}) типов IV, X или XIII (см. рис. 2.2.4.1) определяется по формуле

$$E_{pp} = 1{,}3\mu_2 \frac{A_K}{A_2}(1 - W)^2, \qquad (2.10.2.2\text{-}1)$$

где $\mu_2 = \dfrac{6{,}28\sqrt{b_p/b_k}}{1+\dfrac{2b_к^2}{A_к}} + \dfrac{1{,}4C_{НВ}}{1+0{,}5\left(\dfrac{b_к^2}{A_к}\right)^2}$. (2.10.2.2.-2)

Здесь
b_p — ширина пера руля, м;
b_k — суммарная ширина руля и рудерпоста, м;
A_k — см. 2.2.2.1;
A_2, $C_{нв}$, W — см. 2.10.2.1.

2.10.2.3 Эффективность выбранной поворотной насадки $E_н$, имеющей или не имеющей стабилизатор, определяется по формуле

$$E_н = 2{,}86\mu_3 \frac{D_0 l_н}{A_2}(1 - W)^2, \qquad (2.10.2.3\text{-}1)$$

где

$$\mu_3 = \left(0{,}175 + 0{,}275\frac{D_н}{l_н}\right)[1 + 0{,}25(1 + \sqrt{1 + C_{НВ}})^2] + 0{,}25C_{НВ}\frac{D_н}{l_н}; \qquad (2.10.2.3\text{-}2)$$

W — коэффициент:
для поворотной насадки, расположенной в диаметральной плоскости судна

$$W = 0{,}2C_B; \qquad (2.10.2.3\text{-}3)$$

для бортовой поворотной насадки

$$W = 0{,}1C_B; \qquad (2.10.2.3\text{-}4)$$

D_0 — наружный диаметр поворотной насадки в плоскости диска гребного винта, м;
C_B, $D_н$, $l_н$, A_2 — см. 2.2.2.1, 2.2.3.1 и 2.10.2.1 соответственно;
$C_{НВ}$ — определяется по формуле (2.2.3.1-8) с учетом формулы (2.2.3.1-4) при значениях W, как указано в настоящем пункте, и с учетом 2.2.2.6.

2.10.3 Нормы эффективности рулей и поворотных насадок.

2.10.3.1 Сумма эффективностей всех установленных на судне рулей и поворотных насадок (кроме судов-катамаранов), определенных в соответствии с 2.10.2, должна быть не менее большего из значений эффективностей E_1, E_2 или E_3, указанных ниже.

2.10.3.2 Эффективность одного руля или поворотной насадки, установленной на судне-катамаране, определенная в соответствии с 2.10.2, должна быть не менее большего из значений E_1, E_2 и E_3, определенных в соответствии с указаниями, изложенными ниже, рассматривая один корпус катамарана как самостоятельное одновинтовое судно. При определении площади боковой парусности все надводные конструкции судна-катамарана и палубный груз, если его перевозка предполагается, рассматриваются как принадлежащие одному корпусу.

2.10.3.3 Для всех судов, кроме буксиров, спасательных и рыболовных судов, E_1 определяется в зависимости от C_p и $\sigma_к$:

для одновинтовых судов — по рис. 2.10.3.3-1;

для двух- и трехвинтовых судов — по рис. 2.10.3.3-2.

Для промежуточных значений C_p величина E_1 определяется линейной интерполяцией между кривыми для двух ближайших значений C_p, указанных на рис. 2.10.3.3-1 и 2.10.3.3-2, где C_p — коэффициент продольной полноты подводной части корпуса судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, определяемый по формуле

$$C_p = C_B/C_м; \qquad (2.10.3.3\text{-}1)$$

$C_м$ — коэффициент полноты мидель-шпангоута при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;
$\sigma_к$ — коэффициент полноты подводной кормовой части диаметральной плоскости судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию

$$\sigma_к = 1 - \frac{2(f - f_0)}{L_1 d}; \qquad (2.10.3.3\text{-}2)$$

L_1 — длина судна, измеренная на уровне летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до крайней кромки кормовой оконечности судна, м;
f — площадь боковой проекции кормового подзора судна, м^2, вычисляемая как площадь фигуры, ограниченной линией продолжения нижней кромки киля, перпендикуляром, опущенным на эту линию из точки пересечения летней грузовой ватерлинии с контуром диаметрального сечения кормовой оконечности судна, и наружной кромкой ахтерштевня, проведенной без учета рудерпоста, подошвы ахтерштевня или кронштейна руля, если таковые имеются;
f_0 — для двухвинтовых судов — площадь боковой проекции обтекателей гребных винтов (или часть ее), накладываемая на площадь фигуры f, м^2. Во всех остальных случаях в расчетах принимается $f_0 = 0$;
d — см. 2.4.1.1.

2.10.3.4 Для буксиров, спасательных и рыболовных судов E_1 определяется по рис. 2.10.3.4 в зависимости от $\sigma_к$.

2.10.3.5 E_2 определяется по формуле

$$E_2 = \frac{3{,}8A_3}{V^2 A_4}\left(1 - 0{,}0667\frac{A_3}{A_4}\right)\left\{1 + (\lambda_р - 1)[0{,}33 + 0{,}015 \times (V - 7{,}5)] - 5\frac{x_0}{L_1}\right\}, \qquad (2.10.3.5\text{-}1)$$

где A_3 — площадь боковой парусности судна при такой минимальной осадке, при которой перо руля или поворотная насадка полностью погружена в воду (при положении судна без крена и дифферента), м^2, определяемая в соответствии с 1.4.6 части IV «Остойчивость»;
A_4 — площадь подводной части диаметральной плоскости судна при такой минимальной осадке, при которой перо руля или поворотная насадка полностью погружена в воду (при положении судна без крена и дифферента), м^2;

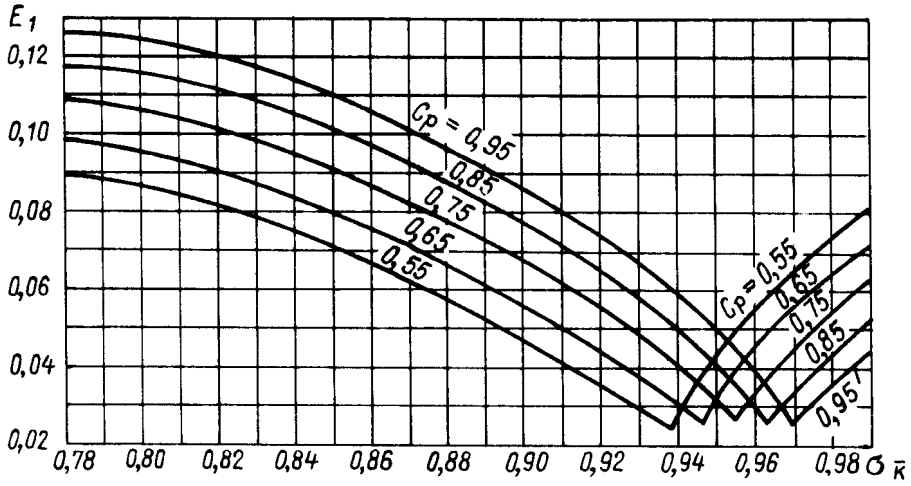


Рис. 2.10.3.3-1

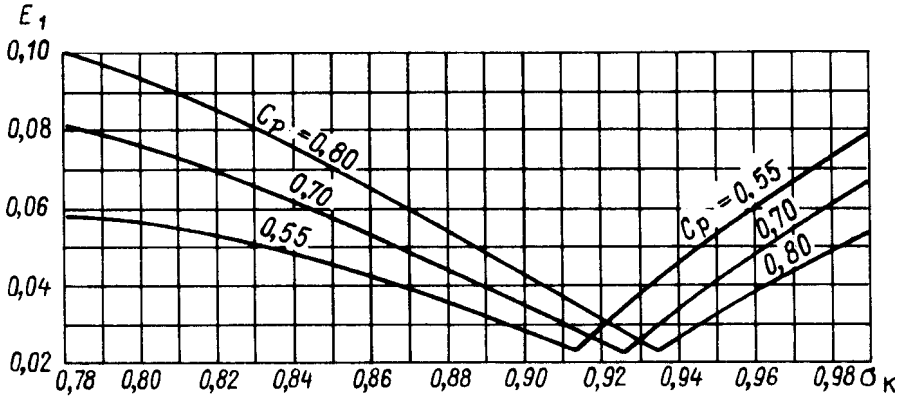


Рис. 2.10.3.3-2

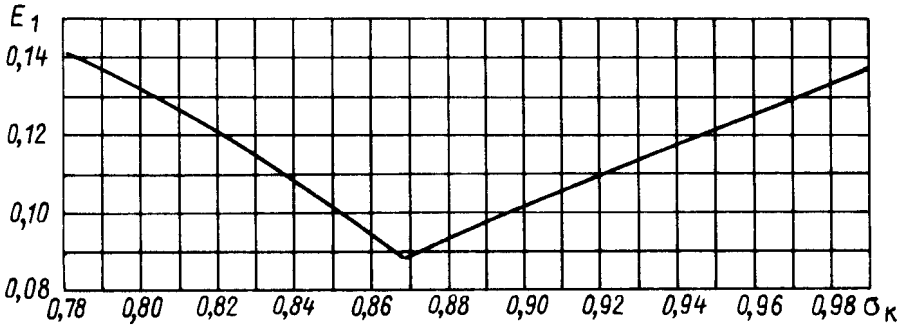


Рис. 2.10.3-4

x_0 — горизонтальное расстояние от мидель-шпангоута (середина длины L) до центра тяжести площади $A_З$, м. Величина x_0 принимается положительной при расположении центра тяжести в нос от мидель-шпангоута и отрицательной — в корму;

$\lambda_р$ — коэффициент:

для всех рулей, кроме рулей типов IV, X и XIII (см. рис. 2.2.4.1)

$$\lambda_р = h_р^2/A; \qquad (2.10.3.5\text{-}2)$$

для рулей типов IV, X и XШ (см. рис. 2.2.4.1)

$$\lambda_р = h_р^2/A_к; \qquad (2.10.3.5\text{-}3)$$

для поворотных насадок

$$\lambda_р = D_н/l_н; \qquad (2.10.3.5\text{-}4)$$

V, $h_р$, A, $A_к$ — см. 2.2.2.1;

$D_н$, $l_н$ — см. 2.2.3.1.

2.10.3.6 Для судов длиной 70 м и более E_3 определяется по формуле

$$E_3 = 0{,}03 + 0{,}01(\lambda_р - 1) + 0{,}01\frac{A_5}{A_2}\left(1 - 3\frac{x}{L_1}\right), \quad (2.10.3.6)$$

где A_5 — площадь боковой парусности судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м^2, определяемая в соответствии с 1.4.6 части IV «Остойчивость»;

x — горизонтальное расстояние от мидель-шпангоута (середины длины L_1) до центра тяжести площади A_5, м. Величина x принимается положительной при расположении центра тяжести в нос от мидель-шпангоута и отрицательной — в корму.

Для судов длиной менее 70 м в расчетах принимается $E_3 = 0$.

2.10.3.7 Для всех судов (кроме спасательных и рыболовных судов и буксиров, если эти суда имеют $\sigma > 0{,}865$), если E_1 больше любого из значений E_2 или E_3, допускается в расчетах принимать $E_1 = 0$ при условии, что испытанием самоходной модели длиной не менее 2 м (при скорости модели, соответствующей скорости судна V, см. 2.2.2.1) будет доказано следующее:

.1 диаметр установившейся циркуляции судна с рулем (рулями) или поворотной насадкой (насадками), переложенной на 35° на любой борт, не будет больше четырех длин судна;

.2 диаметр установившейся самопроизвольной циркуляции судна с непереложенным рулем (рулями) или поворотной насадкой (насадками), $D_с$, вычисляемой по формуле

$$D_с = (D_{сп} + D_{сл})/2, \quad (2.10.3.7)$$

не будет меньше 3,35 ($D_{цп} + D_{цл}$),

где $D_{сп}$ и $D_{сл}$ — диаметр установившейся самопроизвольной циркуляции, соответственно правой и левой, с непереложенным рулем или насадкой;

$D_{цп}$ и $D_{цл}$ — диаметр установившейся циркуляции с рулем или насадкой, переложенной на 35° соответственно на правый и левый борт.

Если требование настоящего подпункта не может быть выполнено по конструктивным соображениям, отступление от него является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.10.3.8 Для судов, у которых при осадке по летнюю грузовую ватерлинию водоизмещение более 60 000 т, а коэффициент общей полноты более 0,75, независимо от выполнения требования 2.10.3.1 путем испытаний самоходной модели длиной не менее 2 м (при скорости модели, соответствующей скорости судна V — см. 2.2.2.1) должно быть доказано выполнение требований 2.10.3.7.1 и 2.10.3.7.2.

3 ЯКОРНОЕ УСТРОЙСТВО

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Каждое судно должно иметь якорное снабжение, а также стопоры для крепления становых якорей по-походному, устройства для крепления и отдачи коренных концов якорных цепей, механизмы для отдачи и подъема становых якорей и для удержания на них судна при отданных якорях.

Кроме того, в случаях, указанных в 3.6.1.1, для каждой становой якорной цепи должен предусматриваться стопор, обеспечивающий стоянку судна на якоре.

3.1.2 Если на судне, кроме якорного устройства или снабжения, предусмотренных в 3.1.1, имеется еще какое-либо другое якорное устройство или снабжение (например: авантовые или папильонажные якоря и лебедки для них на дно-углубительных снарядах, мертвые якоря на плавмаяках и т. д.), то такое якорное устройство или снабжение рассматривается как специальное и освидетельствованию Регистром не подлежит. Использование якорного устройства, предусмотренного в 3.1.1, в качестве рабочих авантовых устройств на дно-углубительных снарядах, а также для удержания дноуглубительных снарядов при производстве дноуглубительных работ грейферами в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром; при этом должны быть представлены необходимые данные, характеризующие условия работы элементов якорного устройства (величину и степень динамичности действующих усилий, степень интенсивности работы и износа элементов якорного устройства и т. п.).

3.1.3 Якорное снабжение должно выбираться для всех судов, кроме рыболовных, по табл. 3.1.3-1, а для рыболовных судов — по табл. 3.1.3-2, по характеристике, определенной в соответствии с 3.2 для судов неограниченного района плавания и ограниченного района плавания I, и по характеристике, уменьшенной:

на 15% для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП;

на 25% для судов ограниченного района плавания III с учетом указаний 3.1.4, 3.3.1, 3.3.2, 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3, 3.4.7 и 3.4.10.

3.1.4 Якорное снабжение несамоходных судов должно выбираться по характеристике, увеличенной на 25% по сравнению с рассчитанной в соответствии с

Таблица 3.1.3-1

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Масса стоп-анкера, кг	Цепи для становых якорей				Цепи или стальной трос для стоп-анкера		Буксирный трос		Швартовные тросы		
					Суммарная длина обеих цепей, м	Калибр			Длина, м	Разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом, кН	Длина, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг			категория 1, мм	категория 2, мм	категория 3, мм							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	15	2	35	—	110		—	—	—	—	—	—	2	30	29
15	20	2	50	—	137,5	*	—	—	—	—	—	—	2	30	29
20	25	2	65	—	165		—	—	—	—	—	—	2	40	29
25	30	2	80	—	165	11,0	—	—	—	—	—	—	2	50	29
30	40	2	105	35	192,5	11,0	—	—	55	55	120	65	2	50	29
40	50	2	135	45	192,5	12,5	—	—	70	60	150	81	2	60	29
50	70	2	180	60	220	14	12,5	—	80	65	180	98	3	80	34
70	90	2	240	80	220	16	14	—	85	74	180	98	3	100	37
90	110	2	300	100	247,5	17,5	16	—	85	81	180	98	3	110	39
110	130	2	360	120	247,5	19	17,5	—	90	89	180	98	3	110	44
130	150	2	420	140	275	20,5	17,5	—	90	98	180	98	3	120	49
150	175	2	480	165	275	22	19	—	90	108	180	98	3	120	54
175	205	2	570	190	302,5	24	20,5	—	90	118	180	112	3	120	59
205	240	3	660	—	302,5	26	22	20,5	—	—	180	129	4	120	64
240	280	3	780	—	330	28	24	22	—	—	180	150	4	120	69
280	320	3	900	—	357,5	30	26	24	—	—	180	174	4	140	74
320	360	3	1020	—	357,5	32	28	24	—	—	180	207	4	140	78
360	400	3	1140	—	385	34	30	26	—	—	180	224	4	140	88
400	450	3	1290	—	385	36	32	28	—	—	180	250	4	140	98
450	500	3	1440	—	412,5	38	34	30	—	—	180	276	4	140	108
500	550	3	1590	—	412,5	40	34	30	—	—	190	306	4	160	123
550	600	3	1740	—	440	42	36	32	—	—	190	338	4	160	132
600	660	3	1920	—	440	44	38	34	—	—	190	371	4	160	145
660	720	3	2100	—	440	46	40	36	—	—	190	406	4	160	157
720	780	3	2280	—	467,5	48	42	36	—	—	190	441	4	170	172
780	840	3	2460	—	467,5	50	44	38	—	—	190	480	4	170	186
840	910	3	2640	—	467,5	52	46	40	—	—	190	518	4	170	201
910	980	3	2850	—	495	54	48	42	—	—	190	559	4	170	216
980	1060	3	3060	—	495	56	50	44	—	—	200	603	4	180	230
1060	1140	3	3300	—	495	58	50	46	—	—	200	647	4	180	250
1140	1220	3	3540	—	522,5	60	52	46	—	—	200	691	4	180	270
1220	1300	3	3780	—	522,5	62	54	48	—	—	200	738	4	180	284
1300	1390	3	4050	—	522,5	64	56	50	—	—	200	786	4	180	309
1390	1480	3	4320	—	550	66	58	50	—	—	200	836	4	180	324
1480	1570	3	4590	—	550	68	60	52	—	—	220	888	5	190	324
1570	1670	3	4890	—	550	70	62	54	—	—	220	941	5	190	333
1670	1790	3	5250	—	577,5	73	64	56	—	—	220	1024	5	190	353
1790	1930	3	5610	—	577,5	76	66	58	—	—	220	1109	5	190	378
1930	2080	3	6000	—	577,5	78	68	60	—	—	220	1168	5	190	402
2080	2230	3	6450	—	605	81	70	62	—	—	240	1259	5	200	422
2230	2380	3	6900	—	605	84	73	64	—	—	240	1356	5	200	451
2380	2530	3	7350	—	605	87	76	66	—	—	240	1453	5	200	480

Окончание табл. 3.1.3-1

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Масса стоп-анкера, кг	Цепи для становых якорей				Цепи или стальной трос для стоп-анкера		Буксирный трос		Швартовные тросы		
						Калибр									
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг		Суммарная длина обеих цепей, м	категория 1, мм	категория 2, мм	категория 3, мм	Длина, м	Разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом, кН	Длина, м	Разрывное усилие троса в целом, кН	Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2530	2700	3	7800	—	632,5	90	78	68	—	—	260	1471	6	200	480
2700	2870	3	8300	—	632,5	92	81	70	—	—	260	1471	6	200	490
2870	3040	3	8700	—	632,5	95	84	73	—	—	260	1471	6	200	500
3040	3210	3	9300	—	660	97	84	76	—	—	280	1471	6	200	520
3210	3400	3	9900	—	660	100	87	78	—	—	280	1471	6	200	554
3400	3600	3	10500	—	660	102	90	78	—	—	280	1471	6	200	588
3600	3800	3	11100	—	687,5	105	92	81	—	—	300	1471	6	200	618
3800	4000	3	11700	—	687,5	107	95	84	—	—	300	1471	6	200	647
4000	4200	3	12300	—	687,5	111	97	87	—	—	300	1471	7	200	647
4200	4400	3	12900	—	715	114	100	87	—	—	300	1471	7	200	657
4400	4600	3	13500	—	715	117	102	90	—	—	300	1471	7	200	667
4600	4800	3	14100	—	715	120	105	92	—	—	300	1471	7	200	677
4800	5000	3	14700	—	742,5	122	107	95	—	—	300	1471	7	200	686
5000	5200	3	15400	—	742,5	124	111	97	—	—	300	1471	8	200	686
5200	5500	3	16000	—	742,5	127	111	97	—	—	300	1471	8	200	696
5500	5800	3	16900	—	742,5	130	114	100	—	—	300	1471	8	200	706
5800	6100	3	17800	—	742,5	132	117	102	—	—	300	1471	9	200	706
6100	6500	3	18800	—	742,5	—	120	107	—	—			9	200	716
6500	6900	3	20000	—	770	—	124	111	—	—			0	200	726
6900	7400	3	21500	—	770	—	127	114	—	—			10	200	726
7400	7900	3	23000	—	770	—	132	117	—	—			11	200	726
7900	8400	3	24500	—	770	—	137	122	—	—			11	200	736
8400	8900	3	26000	—	770	—	142	127	—	—			11	200	736
8900	9400	3	27500	—	770	—	147	132	—	—			13	200	736
9400	10000	3	29000	_	770	_	152	132	_	_	Суда длиной более 180 м буксирного троса могут не иметь		14	200	736
10000	10700	3	31000	_	770	_	_	137	_	_			15	200	736
10700	11500	3	33000	_	770	_	_	142	_	_			16	200	736
11500	12400	3	35500	—	770	—	—	147	—	—			17	200	736
12400	13400	3	38500	—	770	—	—	152	—	—			18	200	736
13400	14600	3	42000	—	770	—	—	157	—	—			19	200	736
14600	16000	3	46000	—	770	—	—	162	—	—			21	200	736

*Может применяться цепь или стальной трос; при этом разрывная нагрузка или разрывное усилие троса в целом должны быть не менее 44 кН.

указаниями, изложенными в 3.1.3. Для самоходных судов неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, у которых наибольшая скорость переднего хода при осадке по летнюю грузовую ватерлинию составляет не более 6 уз, и для судов ограниченного района плавания III, у которых упомянутая скорость хода не более 5 уз, якорное снабжение должно выбираться как для несамоходных судов.

Якорное устройство судовых барж, а также стоечных судов должно отвечать требованиям разд. 3 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания. В случае перегона морем стоечных судов, не имеющих штатного якорного устройства, должна быть предусмотрена возможность размещения на них якорей и якорных цепей.

Таблица 3.1.3-2

Характеристика снабжения N_c		Становые якоря		Цепи для становых якорей			Швартовые тросы		
Более	Не более	Число	Масса каждого якоря, кг	Общая длина, м	Калибр, мм		Число	Длина каждого троса, м	Разрывное усилие троса в целом, кН
					категория 1	категория 2			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	15	1	30	55		—	2	30	29
15	20	1	40	55	*	—	2	30	29
20	25	1	50	82,5		—	2	40	29
25	30	1	60	82,5	*	—	2	50	29
30	40	2	80	165	11,0	—	2	50	29
40	50	2	100	192,5	11,0	—	2	60	29
50	60	2	120	192,5	12,5	—	2	60	29
60	70	2	140	192,5	12,5	—	2	80	29
70	80	2	160	220	14	12,5	2	100	34
80	90	2	180	220	14	12,5	2	100	37
90	100	2	210	220	16	14	2	110	37
100	110	2	240	220	16	14	2	110	39
110	120	2	270	247,5	17,5	16	2	110	39
120	130	2	300	247,5	17,5	16	2	110	44
130	140	2	340	275	19	17,5	2	120	44
140	150	2	390	275	19	17,5	2	120	49
150	175	2	480	275	22	19	2	120	54
175	205	2	570	302,5	24	20,5	2	120	59
205	240	2	660	302,5	26	22	2	120	64
240	280	2	780	330	28	24	3	120	71
280	320	2	900	357,5	30	26	3	140	78
320	360	2	1020	357,5	32	28	3	140	86
360	400	2	1140	385	34	30	3	140	93
400	450	2	1290	385	36	32	3	140	100
450	500	2	1440	412,5	38	34	3	140	108
500	550	2	1590	412,5	40	34	4	160	113
550	600	2	1740	440	42	36	4	160	118
600	660	2	1920	440	44	38	4	160	123
660	720	2	2100	440	46	40	4	160	128

Может применяться цепь или стальной трос; при этом разрывная нагрузка цепи или разрывное усилие троса в целом должны быть не менее 44 кН.

3.1.5 Для систем дистанционного управления якорным устройством, если они предусматриваются, выбор их типа, степень автоматизации управления, объем операций, управляемых дистанционно, определяются судовладельцем.

Дополнительные требования к якорным устройствам с системой дистанционного управления приведены в 3.6.5 настоящей части Правил, в 6.3.6 части IX «Механизмы», а также в 5.1.3 части XI «Электрическое оборудование».

3.2 ХАРАКТЕРИСТИКА СНАБЖЕНИЯ

3.2.1 Характеристика снабжения N_c всех судов, кроме плавучих кранов и буксиров, определяется по формуле

$$N_c = \Delta^{2/3} + 2Bh + 0{,}1A, \qquad (3.2.1\text{-}1)$$

где Δ — объемное водоизмещение судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию, м^3;

B — ширина судна, м;

h — высота от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки настила палубы самой высокой рубки, м, которая определяется по формуле

$$h = a+\Sigma h_i, \qquad (3.2.1\text{-}2)$$

где a — расстояние от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки настила верхней палубы у борта на миделе, м;

h_i — высота в диаметральной плоскости каждого яруса надстройки или рубки, имеющей ширину большую, чем $0{,}25B$, м.

При наличии по длине судна двух или более надстроек или рубок учитывается только одна надстройка или рубка рассматриваемого яруса, имеющая большую ширину.

Для самого нижнего яруса h_i должна измеряться в диаметральной плоскости от верхней палубы или, при наличии у верхней палубы уступа, от условной линии, являющейся продолжением верхней палубы.

При определении h учитывать седловатость и дифферент не требуется. Следует иметь в виду особенность, указанную в 3.2.3.

A — площадь парусности в пределах длины судна L, считая от летней грузовой ватерлинии, м^2. При определении A учитывается площадь парусности только корпуса, надстроек и рубок шириной более чем $0{,}25B$. Следует иметь также в виду особенность, указанную в 3.2.2.

3.2.2 Характеристика снабжения N_c для буксиров определяется по формуле

$$N_c = \Delta^{2/3}+2(Ba+\Sigma h_i b_i)+0{,}1A, \qquad (3.2.2)$$

где Δ, B, a, h_i и A принимаются в соответствии с указаниями 3.2.1;

b_i — ширина соответствующего яруса надстройки или рубки, м. При наличии по длине судна двух или более надстроек или рубок следует руководствоваться соответствующим указанием 3.2.1.

3.2.3 Контейнеры и другие подобные грузы, перевозимые на палубе и на закрытиях грузовых люков, мачты, грузовые стрелы, такелаж, леерное ограждение и другие подобные конструкции при определении h и A могут не учитываться, также могут не учитываться фальшборт и комингсы люков высотой менее 1,5 м. Если высота козырьков, фальшборта и комингсов люков более 1,5 м , то они рассматриваются как рубка или надстройка.

Черпаковые башни, рамы и копры для подъема рам дноуглубительных снарядов при определении h могут не учитываться; при определении A их площадь парусности следует вычислять как площадь, ограниченную контуром конструкции.

3.2.4 Характеристика снабжения N_c для плавучих кранов определяется по формуле

$$N_c = 1{,}5\Delta^{2/3}+2Bh+2S+0{,}1A, \qquad (3.2.4)$$

где Δ, B, h и A принимаются в соответствии с указаниями 3.2.1; при определении A учитывается боковая площадь парусности верхнего строения плавучего крана (в походном положении), вычисляемая как площадь, ограниченная внешним контуром конструкции;

S — проекция на плоскость мидель-шпангоута площади парусности, м^2, верхнего строения (в походном положении), расположенной выше настила палубы самой высокой рубки, учитываемой при определении h; при этом площадь парусности определяется как площадь, ограниченная внешним контуром конструкции.

3.3 СТАНОВЫЕ ЯКОРЯ И СТОП-АНКЕРЫ

3.3.1 Если количество становых якорей, определенное в соответствии указаниями 3.1.3 и 3.1.4, составляет 3, то один из них предполагается запасным. По согласованию с Регистром третий (запасной) якорь допускается хранить на берегу. Третьего, т. е. запасного якоря, могут не иметь суда ограниченных районов плавания I, II, II СП, III СП и III.

На судах с характеристикой снабжения 205 и менее разрешается, кроме того, иметь второй становой якорь в качестве запасного при условии, что предусмотрены меры для быстрого приведения его в готовность к действию.

Суда ограниченного района плавания III с характеристикой снабжения 35 и менее, если они не являются пассажирскими, могут иметь только один становой якорь.

Суда ограниченного района плавания III стоп-анкера могут не иметь.

На судах ограниченных районов плавания II СП и III СП с характеристикой снабжения более 205, кроме снабжения, указанного в табл. 3.1.3-1, должен предусматриваться стоп-анкер, масса которого должна составлять не менее 75 % массы станового якоря.

3.3.2 Для адмиралтейских якорей в величину массы якоря входит масса штока.

Масса каждого станового якоря и стоп-анкера может отличаться на $\pm 7\%$ от значений, определяемых по табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2, при условии, что общая масса становых якорей не менее предписываемой общей массы становых якорей.

Если применяются якоря повышенной держащей силы, то масса каждого якоря может составлять 75% массы якоря, определяемой по табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2. Если применяются якоря высокой держащей силы, то масса каждого якоря должна составлять не менее 50% массы якоря, определяемой по табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2.

3.3.3 Для снабжения судов допускаются якоря следующих типов:

.1 Холла;

.2 Грузона;

.3 адмиралтейские.

Масса головной части якорей Холла или Грузона, включая штыри и детали соединения, должна составлять не менее 60% общей массы якоря.

У адмиралтейских якорей масса штока должна составлять 20% общей массы якоря, включая якорную скобу.

Снабжение судов якорями других типов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Для признания якоря якорем повышенной держащей силы необходимо провести сравнительные испытания этого якоря и якоря Холла или Грузона в паре на разных грунтах; при этом держащая сила якоря должна быть по меньшей мере вдвое больше, чем у якоря Холла или Грузона такой же массы.

Для признания якоря якорем высокой держащей силы необходимо провести сравнительные испытания этого якоря и якоря Холла или Грузона в паре на разных грунтах, при этом держащая сила якоря должна быть по меньшей мере вчетверо больше, чем у якоря Холла или Грузона такой же массы. Допускается проведение аналогичных сравнительных испытаний с якорем повышенной держащей силы, при этом держащая сила якоря высокой держащей силы должна быть вдвое больше, чем у якоря повышенной держащей силы.

Объем и порядок проведения указанных испытаний в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном якоря должны отвечать требованиям разд. 10.

3.3.4 Якоря высокой держащей силы допускаются для снабжения судов ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП. Масса якоря высокой держащей силы не должна превышать 1500 кг.

3.4 ЦЕПИ И ТРОСЫ ДЛЯ СТАНОВЫХ ЯКОРЕЙ

3.4.1 Суда с характеристикой снабжения 205 и менее, на которых второй становой якорь допущен в качестве запасного, а также суда с характеристикой 35 и менее, которые могут иметь только один становой якорь, согласно 3.3.1 могут быть снабжены только одной цепью длиной, уменьшенной вдвое по сравнению с требуемой соответствующей таблицей снабжения для двух цепей. Суда ограниченного района плавания III цепей или тросов для стоп-анкера могут не иметь.

3.4.2 Для судов, к символу класса которых добавляется отметка «Суда обеспечения», суммарная длина обеих цепей для становых якорей должна приниматься на 165 м больше, чем указано в табл. 3.1.3-1, а калибр этих цепей должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками ниже характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

На судах обеспечения с характеристикой снабжения более 720 при спецификационной глубине якорной стоянки более 250 м и на судах обеспечения с характеристикой снабжения 720 или менее при спецификационной глубине якорной стоянки более 200 м длина и калибр якорных цепей для становых якорей должны быть увеличены с учетом спецификационных глубин и условий якорных стоянок по согласованию с Регистром.

3.4.3 Калибр цепей для становых якорей грунтоотвозных шаланд и дноуглубительных снарядов, не имеющих трюмов для транспортировки грунта, должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками ниже, а для дноуглубительных снарядов, имеющих трюмы для транспортировки грунта, строкой ниже характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

3.4.4 Условия принадлежности цепей становых якорей к той или другой категории прочности регламентированы в 7.1 части XIII «Материалы».

3.4.5 Таблицы 3.1.3-1 и 3.1.3-2 регламентируют калибры цепей в предположении обязательного наличия распорок в звеньях этих цепей, за исключением цепей калибром менее 15 мм, которые предполагаются не имеющими этих распорок. Применение вместо цепей с распорками калибром 15 мм и более цепей без распорок увеличенного калибра в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.4.6 Цепи должны комплектоваться из отдельных смычек. Исключением являются цепи калибром менее 15 мм, которые могут быть не разделенными на смычки.

Смычки должны соединяться между собой соединительными звеньями. Применение вместо соединительных звеньев соединительных скоб в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

В зависимости от расположения в цепи смычки разделяются:

на якорную, крепящуюся к якорю;

на промежуточные;

на коренную, крепящуюся к устройству для отдачи цепи.

3.4.7 Якорная смычка должна состоять из вертлюга, концевого звена и минимального количества общих и увеличенных звеньев, необходимых для оформления отрезка цепи в самостоятельную смычку.

Если позволяет соотношение размеров узлов и деталей цепи, то якорная смычка может состоять только из вертлюга, концевого звена и соединяющего их соединительного звена. У цепей, не разделенных на смычки, вертлюг должен быть включен в состав каждой цепи возможно ближе к якорю. Штыри вертлюгов во всех случаях должны быть обращены к середине цепи.

Якорная смычка должна соединяться со скобой якоря с помощью концевой скобы; при этом в якорную скобу закладывается штырь концевой скобы.

3.4.8 Промежуточные смычки должны иметь длину не менее 25 и не более 27,5 м и должны состоять из нечетного количества звеньев. Общая длина двух цепей, приведенная в таблицах снабжения, представляет собой только сумму длин промежуточных смычек без якорных и коренных смычек.

Если полученное число промежуточных смычек нечетное, то цепь правого борта должна иметь на одну промежуточную смычку больше, чем цепь левого борта.

3.4.9 Коренная смычка должна состоять из специального звена увеличенных размеров (с тем, однако, чтобы оно свободно проходило по звездочке якорного механизма), крепящегося к устройству для отдачи цепи, и минимального количества общих и увеличенных звеньев, необходимого для оформления отрезка цепи в самостоятельную смычку. Если соотношение размеров деталей цепи и устройства для ее отдачи позволяет, то коренная смычка может состоять только из одного концевого звена.

3.4.10 Во всем остальном цепи для становых якорей должны отвечать требованиям 7.1 части XIII «Материалы».

3.4.11 На рыболовных судах длиной менее 30 м и на прочих судах с характеристикой снабжения 205 и менее допускается заменять цепи стальными тросами; на рыболовных судах длиной от 30 до 40 м включительно допускается заменять одну из якорных цепей стальным тросом. Разрывное усилие в целом таких тросов должно быть не менее разрывной нагрузки соответствующих цепей, а длина — не менее 1,5 длины этих цепей.

Если ваеры отвечают этим требованиям, то их можно применять в качестве якорных тросов.

На судах с характеристикой снабжения 130 и менее по согласованию с Регистром вместо цепей или стальных тросов могут применяться тросы из синтетического волокна.

3.4.12 Конец каждого стального троса должен быть заделан в коуш, зажим или патрон и соединяться с якорем посредством отрезка цепи длиной, равной расстоянию между якорем (в положении «по-походному») и якорным механизмом или 12,5 м в зависимости от того, что меньше; разрывная нагрузка указанного отрезка цепи должна быть не менее разрывного усилия в целом стального троса. С заделкой стального троса и скобой якоря отрезок цепи должен соединяться скобами, также равнопрочными с тросом.

Длина отрезков цепи может быть засчитана в 1,5 длины тросов, регламентированной в 3.4.11.

3.4.13 Стальные тросы для якорей должны иметь не менее 114 проволок и один органический сердечник. Проволоки тросов должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

Во всем остальном стальные тросы для якорей должны отвечать требованиям 3.15 части XIII «Материалы».

3.5 ЦЕПЬ ИЛИ СТАЛЬНОЙ ТРОС ДЛЯ СТОП-АНКЕРА

3.5.1 Цепи для стоп-анкера должны отвечать применимым требованиям 3.4.

Суда ограниченных районов плавания II СП и III СП с характеристикой снабжения более 205 должны быть снабжены цепью для стоп-анкера длиной не менее 60 % длины цепи, требуемой для станового якоря. Калибр цепи должен приниматься не менее калибра, указанного в табл. 3.1.3-1 двумя строками выше характеристики снабжения рассматриваемого судна (с учетом указаний 3.1.3 и 3.1.4).

Суда с характеристикой снабжения менее 205 допускается снабжать цепями без распорок.

3.5.2 На трос для стоп-анкера распространяются требования 3.4.12 и 3.4.13.

3.6 ЯКОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.6.1 Стопоры.

3.6.1.1 Для каждой становой якорной цепи или троса, а также цепи для стоп-анкера массой 200 кг и более должен быть предусмотрен стопор, обеспечивающий удержание якоря в клюзе по-походному или предназначенный, кроме того, для стоянки судна на якоре.

На судах, не имеющих якорных механизмов, и в случаях установки якорных механизмов, не отвечающих требованию 6.3.2.3.2 части IX «Механизмы», наличие стопоров, обеспечивающих стоянку судна на якоре, является обязательным.

3.6.1.2 Если стопор предназначен только для удержания якоря в клюзе по-походному, то его детали должны быть рассчитаны исходя из действия на стопор усилия в цепи, равного удвоенному весу якоря. При этом напряжения в деталях стопора не должны превышать 0,4 предела текучести их материала. Если в состав стопора входит цепь или трос, то при действии усилия, равного удвоенному весу якоря, должен быть обеспечен пятикратный запас прочности по отношению к разрывной нагрузке цепи или разрывному усилию троса в целом.

3.6.1.3 Если стопор предназначен для стоянки судна на якоре, то его детали должны быть рассчитаны исходя из действия на стопор усилия в цепи, равного 0,8 ее разрывной нагрузки. При этом напряжения в деталях стопора не должны превышать

0,95 предела текучести их материала. Если в состав стопора входит цепь или трос, то они должны быть равнопрочными якорной цепи, для которой предназначены.

3.6.1.4 На судах из стеклопластика крепление стопоров должно осуществляться на болтах с установкой стальных прокладок или деревянных подушек на палубе и под настилом палубы между набором. Болтовое соединение должно соответствовать требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.2 Устройство для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи.

3.6.2.1 Детали устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должны быть рассчитаны на прочность, исходя из действия на устройство усилия в цепи, равного 0,6 ее разрывной нагрузки. При этом напряжения в деталях устройств не должны превышать 0,95 верхнего предела текучести их материала.

3.6.2.2 На судах с характеристикой снабжения более 205 устройство для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должно иметь привод с палубы, на которой установлен якорный механизм, или с другой палубы в месте, к которому обеспечен постоянный быстрый и легкий доступ. Винт привода должен быть самотормозящимся.

3.6.2.3 Конструкция устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должна обеспечивать надежность его срабатывания как при действии, так и при отсутствии упомянутого в 3.6.2.1 усилия в цепи.

3.6.2.4 На судах из стеклопластика крепление устройства для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи должно осуществляться на болтах с установкой стальных прокладок с обеих сторон переборки. Болтовое соединение должно соответствовать требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.3 Проводка якорных цепей.

3.6.3.1 Проводка якорных цепей должна обеспечивать их беспрепятственное движение при отдаче и подъеме якорей.

На судах с носовым бульбом проводка якорных цепей должна отвечать требованиям 2.8.2.4 части II «Корпус».

3.6.3.2 Веретено якоря должно свободно входить в клюз только под действием натяжения в якорной цепи и легко отрываться от него при прекращении действия этого натяжения.

3.6.3.3 Толщина стенки трубы клюза должна быть не менее 0,4 калибра якорной цепи, проходящей через клюз.

3.6.3.4 На судах из стеклопластика на наружной обшивке под якорными клюзами должны устанавливаться стальные оцинкованные листы или листы из нержавеющей стали; крепление листов должно осуществляться на болтах с потайной головкой.

Болтовое соединение должно соответствовать требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

3.6.4 Цепные ящики.

3.6.4.1 Для укладки каждой становой якорной цепи должен быть оборудован цепной ящик.

Если один цепной ящик предназначается для двух цепей, то в нем должна быть предусмотрена внутренняя разделительная переборка, обеспечивающая раздельную укладку каждой цепи.

3.6.4.2 Форма, вместимость и глубина цепного ящика должны обеспечивать свободное прохождение цепей через клюзы, самоукладку цепей и беспрепятственное вытравливание их при отдаче якорей.

3.6.4.3 Конструкция цепного ящика и закрытие отверстий для доступа в него должны быть водонепроницаемыми, насколько это необходимо, чтобы случайное затопление цепного ящика не повредило ответственные вспомогательные устройства или оборудование (расположенные вне цепного ящика) или не повлияло на надлежащую эксплуатацию судна.

3.6.4.4 На судах длиной 24 м и более конструкция цепных ящиков и труб цепных клюзов должна быть водонепроницаемой до нижней кромки верхней открытой палубы. Средства доступа в цепные ящики должны быть оборудованы прочными закрытиями, установленными на близкорасположенных болтах. Чтобы свести к минимуму вероятность попадания воды в цепные ящики, верхние отверстия труб цепных клюзов должны быть снабжены постоянно навешенными крышками.

3.6.4.5 Конструкция цепных ящиков должна отвечать требованиям части II «Корпус»; осушение — требованиям 7.12.1 части VIII «Системы и трубопроводы»; освещение — требованиям 6.7 части XI «Электрическое оборудование».

3.6.5 Дополнительные требования к якорному оборудованию с системой дистанционного управления.

3.6.5.1 Стопоры и другое якорное оборудование, для которых предусматривается дистанционное управление (см. 3.1.5), должны иметь местное ручное управление.

3.6.5.2 Конструкция якорного оборудования и узлов его местного ручного управления должна обеспечивать нормальную работу при выходе из строя отдельных узлов или всей системы дистанционного управления (см. также 5.1.3 части XI «Электрическое оборудование»).

3.7 ЯКОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Для отдачи и подъема становых якорей, а также для удержания судна при отданных становых якорях на палубе судна в носовой части должны быть установлены якорные механизмы, если масса якоря превышает 35 кг.

На судах ограниченного района плавания II СП и III СП, если масса стоп-анкера превышает 200 кг, то для его отдачи и подъема должен быть предусмотрен якорный механизм.

На судах с характеристикой снабжения 205 и менее допускается установка ручных якорных механизмов, а также использование для отдачи и подъема якорей других палубных механизмов.

Требования к конструкции и мощности якорных механизмов приведены в 6.3 части IX «Механизмы».

На судах из стеклопластика крепление якорного механизма должно соответствовать требованиям 3.6.1.4.

3.8 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

3.8.1 На каждом судне, имеющем в соответствии с указаниями 3.3.1 и 3.4 запасной якорь на борту и цепь (или цепи) для станового якоря (или якорей), должны быть предусмотрены: запасная якорная смычка — 1 шт.; запасные соединительные звенья — 2 шт.; запасная концевая скоба — 1 шт.

3.8.2 На каждом судне, имеющем в соответствии с 3.3.1 и 3.4.11 запасной якорь и стальной трос (или тросы) для станового якоря (или якорей), должен быть предусмотрен один запасной комплект деталей, обеспечивающих соединение стального троса с якорной скобой.

4 ШВАРТОВНОЕ УСТРОЙСТВО

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 На каждом судне должно иметься швартовное устройство, обеспечивающее подтягивание судна к береговым или плавучим причальным сооружениям и надежное крепление судна к ним.

Швартовное устройство судовых барж должно отвечать требованиям разд. 4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания.

4.1.2 Число, длина и разрывное усилие в целом швартовных тросов должны определяться для всех судов, кроме рыболовных, по табл. 3.1.3-1, а для рыболовных судов по табл. 3.1.3-2 по характеристике, определяемой в соответствии с 3.2.

4.1.3 Для судов, у которых отношение A/N_c более 0,9, число швартовных тросов должно быть увеличено по сравнению с предписанным табл. 3.1.3-1:

на 1 шт. — для судов, у которых $0{,}9 < A/N_c \leqslant 1{,}1$;

на 2 шт. — для судов, у которых $1{,}1 < A/N_c \leqslant 1{,}2$;

на 3 шт. — для судов, у которых $A/N_c > 1{,}2$,

где N_c и A — характеристика снабжения и площадь парусности соответственно, указанные в 3.2.

4.1.4 Для судов, у которых согласно табл. 3.1.3-1 разрывное усилие единичного швартовного троса превышает 490 кН, допускается применять тросы: с меньшим разрывным усилием при соответствующем увеличении числа тросов либо с большим разрывным усилием при соответствующем уменьшении числа тросов.

При этом суммарное разрывное усилие всех швартовных тросов должно быть не менее суммарного усилия, предусмотренного табл. 3.1.3-1 с учетом 4.1.3 и 4.1.6, число тросов не менее 6 и разрывное усилие единичного троса не мене 490 кН.

4.1.5 Допускается уменьшение длины отдельного швартовного троса до 7% по сравнению с предписанной при условии, что общая длина всех швартовных тросов будет не менее определяемой табл. 3.1.3-1 и п. 4.1.3 или табл. 3.1.3-2.

4.1.6 При применении швартовных тросов из синтетического волокна их разрывное усилие в целом F_c, кН, должно быть не менее определенного по формуле

$$F_c = 0{,}0742\delta_{ср}F_т^{8/9}, \qquad (4.1.6)$$

где $\delta_{ср}$ — среднее относительное удлинение при разрыве троса из синтетического волокна в процентах, но не менее 30%. При отсутствии данных о величине $\delta_{ср}$, принимается:
для капроновых канатов — 45%;
для полипропиленовых канатов — 35%;

$F_т$ — разрывное усилие швартовного троса в целом, регламентированное табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2, кН.

4.2 ШВАРТОВНЫЕ ТРОСЫ

4.2.1 Швартовные тросы могут быть стальными, растительными или из синтетического волокна, за исключением тросов судов, перевозящих воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки 60°С и ниже наливом. На этих судах

операции со стальными тросами разрешаются только на палубах надстроек, не являющихся верхом грузовых наливных отсеков, если по этим палубам не проходят трубопроводы приема и выдачи груза.

Независимо от разрывного усилия, регламентированного табл. 3.1.3-1 или 3.1.3-2 или формулой (4.1.6), швартовные тросы из растительного и синтетического волокна не должны применяться диаметром менее 20 мм.

4.2.2 Стальные тросы должны иметь не менее 144 проволок и не менее 7 органических сердечников. Исключением являются тросы на автоматических швартовных лебедках, которые могут иметь только один органический сердечник, однако число проволок в таких тросах должно быть не менее 216. Проволоки тросов должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

Во всем остальном стальные тросы должны соответствовать требованиям 3.15 части XIII «Материалы».

4.2.3 Растительные тросы должны быть манильскими или сизальскими. На судах, характеристика снабжения которых составляет 205 и менее, допускается применение пеньковых тросов. На судах с характеристикой снабжения более 205 применение пеньковых тросов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном растительные тросы должны отвечать требованиям 6.6 части XIII «Материалы».

4.2.4 Тросы из синтетического волокна должны изготавливаться из однородных одобренных материалов (полипропилена, капрона, нейлона и т. п.).

Комбинации одобренных разнородных синтетических волокон в одном тросе в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Во всем остальном тросы из синтетического волокна должны отвечать требованиям 6.6 части XIII «Материалы».

4.3 ШВАРТОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.3.1 Количество и расположение швартовных кнехтов, киповых планок и другого швартовного оборудования принимается исходя из конструктивных особенностей, назначения и общего расположения судна.

4.3.2 Кнехты могут быть стальными или чугунными. Для малых судов, имеющих на снабжении только растительные тросы или тросы из синтетического волокна, допускается изготовление кнехтов из легких сплавов. По способу изготовления кнехты могут быть сварными и литыми.

Не допускается установка врезных кнехтов непосредственно на палубах, являющихся верхом отсеков для перевозки или хранения наливом воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки 60°С и ниже.

4.3.3 Наружный диаметр тумбы кнехта должен быть не менее 10 диаметров стального троса и не менее 5,5 диаметров троса из синтетического волокна, а также не менее одной длины окружности растительного троса, для которых предназначен кнехт. Расстояние между осями тумб кнехтов должно быть не менее 25 диаметров стального троса или трех окружностей растительного троса.

4.3.4 Кнехты, киповые планки и другие детали швартовного оборудования, кроме тросовых стопоров, а также их фундаменты должны быть рассчитаны так, чтобы при действии в швартовном тросе усилия, равного разрывному усилию троса в целом, для которого они предназначены, напряжения в деталях не превышали 0,95 верхнего предела текучести их материала.

Разрушающая нагрузка тросового стопора должна быть не менее 0,15 разрывного усилия троса в целом, для которого он предназначен.

На судах из стеклопластика крепление кнехтов, киповых планок и другого швартовного оборудования должно соответствовать требованиям 3.6.1.4.

4.4 ШВАРТОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

4.4.1 Для выбирания швартовов могут быть использованы как специально установленные для этой цели швартовные механизмы (например, швартовные шпили, лебедки и т. д.), так и другие палубные механизмы (например, брашпили, грузовые лебедки и т. д.), имеющие швартовные барабаны.

4.4.2 Выбор количества и типа швартовных механизмов производится по усмотрению судовладельца и проектанта при условии, однако, что их номинальное тяговое усилие не будет превышать $^{1}/_{3}$ разрывного усилия швартовных тросов в целом, принятых на снабжение судна, и, кроме того, при удовлетворении требованиям 6.4 части IX «Механизмы».

5 БУКСИРНОЕ УСТРОЙСТВО

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 На каждом судне должно иметься буксирное устройство, отвечающее требованиям 5.2 и 5.3.

Суда, к символу класса которых добавляется отметка «буксир», кроме того, должны соответствовать требованиям 5.4 — 5.6.

5.1.2 Нефтеналивные, нефтеналивные (>60°С), комбинированные суда, газовозы и химовозы дедвейтом 20000 т и более должны соответствовать требованиям 5.7.

5.1.3 Буксирное устройство стоечных судов должно отвечать требованиям 5.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки судов внутреннего плавания.

5.2 БУКСИРНЫЙ ТРОС

5.2.1 Длина и разрывное усилие буксирного троса в целом должны определяться по табл. 3.1.3-1 по характеристике, определяемой в соответствии с 3.2.

Для судовых барж разрывное усилие буксирного троса $F_р$, кН, вычисляется по формуле

$$F_р = 16nBd, \qquad (5.2.1)$$

где n — число барж в кильватерном составе;
B — ширина баржи, м;
d — осадка баржи, м.

Разрывное усилие троса используется в расчетах прочности буксирного оборудования судовых барж. По желанию судовладельца буксирные тросы судовых барж могут храниться на баржевозе или буксире и не входить в состав снабжения судовой баржи.

5.2.2 Буксирные тросы могут быть стальными, растительными или синтетическими. Требования 4.1.6, 4.2.1 — 4.2.4, регламентированные для швартовных тросов, распространяются также и на буксирный трос.

5.3 БУКСИРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.3.1 Число и расположение буксирных кнехтов и клюзов принимается исходя из конструктивных особенностей, назначения и общего расположения судна.

5.3.2 Требования 4.3.2 — 4.3.4, регламентированные для швартовных кнехтов и клюзов, распространяются также на буксирные кнехты и клюзы.

5.4 СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НА БУКСИРАХ

5.4.1 Состав оборудования и снабжения специального устройства на буксирах, необходимого для обеспечения буксировочных операций в различных условиях эксплуатации, определяется судовладельцем при условии, что это оборудование и снабжение будут отвечать требованиям настоящей главы.

5.4.2 Основным определяющим фактором для специального устройства на буксирах является номинальная тяга на гаке F. За номинальную тягу на гаке должно приниматься:

для буксиров неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания I и II — их тяговое усилие, необходимое для буксировки заданного воза с заданной скоростью, но не более 5 уз;

для буксиров ограниченного района плавания III — их тяговое усилие на швартовах, однако ни в коем случае номинальная тяга на гаке F, кН, не должна приниматься менее чем

$$F = 0{,}133P_e, \qquad (5.4.2)$$

где P_e — суммарная мощность главных двигателей буксира, кВт.

5.4.2.1 Числовое значение величины номинальной тяги на гаке в режимах, указанных в 5.4.2, определяется судовладельцем и проектантом по своему усмотрению, а все расчеты, связанные с этим определением, согласованию с Регистром не подлежат. Тем не менее во время швартовных и ходовых испытаний буксира Регистр проверяет эту величину и, если окажется, что элементы специального устройства рассчитаны исходя из меньшей величины, Регистр может потребовать их усиления или введения ограничения мощности при буксировке.

5.4.2.2 Разрывное усилие троса в целом для буксировки на гаке F_1, кН, должно быть не менее чем

$$F_1 = kF, \qquad (5.4.2.2)$$

где F — номинальная тяга на гаке согласно 5.4.2, кН;
k — запас прочности, равный:
5,0 при номинальной тяге на гаке 98,1 кН и менее;
3,0 при номинальной тяге на гаке 294,0 кН и более.

Для промежуточных значений номинальной тяги на гаке запас прочности k определяется линейной интерполяцией. Длина троса для буксировки на гаке должна быть не менее 150 м.

Трос для буксировки на гаке может быть стальным, растительным или из синтетического волокна. Требования 4.2, регламентированные для швартовных тросов, распространяются также на трос для буксировки на гаке.

5.4.3 Все несущие элементы буксирного устройства (например, буксирный гак, буксирная дуга и т. д.) и детали их крепления к корпусу судна должны быть рассчитаны на восприятие разрывного усилия буксирного троса в целом. При этом напряжения в этих элементах не должны превышать 0,95 предела текучести их материала.

5.4.4 Крюк буксирного гака следует рассчитывать как криволинейный брус. Если этого не делается, т. е. используются формулы для прямолинейных брусьев, то допускаемые напряжения должны быть уменьшены на 35%.

5.4.5 Все детали буксирного устройства, подвергающиеся под действием натяжения буксирного троса растяжению или изгибу, не должны изготовляться из чугуна.

5.4.6 Крюки буксирных гаков должны быть цельнокованными или изготовленными из цельной заготовки проката. Относительное удлинение материала крюков должно быть не менее 18% на пятикратном образце.

5.4.7 Буксирные гаки должны быть откидными и иметь устройство для отдачи буксирного троса, надежно срабатывающее в диапазоне нагрузок на гак от нуля до тройной номинальной тяги и при любом практически возможном отклонении буксирного троса от диаметральной плоскости.

Устройство должно управляться как с места у гака, так и с ходового мостика. Если судно снабжено, кроме основного, также запасным гаком, то требование быть откидным и иметь устройство для отдачи на него не распространяется.

5.4.8 Каждый буксирный гак должен иметь амортизаторы, предельная нагрузка амортизирующего действия которых должна быть не менее 1,3 номинальной тяги на гаке.

Разрешается не иметь амортизаторов на гаках буксиров ограниченного района плавания III мощностью менее 220 кВт.

5.4.9 Буксирные гаки до установки на судне должны подвергаться испытанию пробной нагрузкой, равной удвоенной номинальной тяге на гаке.

5.4.10 Тросовый стопор и детали его крепления должны быть выбраны таким образом, чтобы их разрывная нагрузка была не менее полуторакратной номинальной тяги на гаке.

5.4.11 При назначении места установки буксирного гака и буксирной лебедки должны быть приняты во внимание требования 3.7 части IV «Остойчивость».

5.5 БУКСИРНЫЕ ЛЕБЕДКИ

5.5.1 Требования к конструкции буксирных лебедок приведены в 6.5 части IX «Механизмы».

5.5.2 Должна быть обеспечена возможность управления буксирной лебедкой с места у лебедки; рекомендуется обеспечить возможность управления буксирной лебедкой с ходового мостика.

5.6 ТРОС НА БУКСИРНОЙ ЛЕБЕДКЕ

5.6.1 Длина троса на буксирной лебедке должна быть не менее 700 м при эффективной мощности главных двигателей буксира 2200 кВт и более и не менее 500 м при эффективной мощности главных двигателей буксира 1470 кВт или менее. На буксирах, имеющих эффективную мощность главных двигателей от 1470 до 2200 кВт, длина троса на буксирной лебедке определяется линейной интерполяцией.

5.6.2 Во всем остальном трос на буксирной лебедке должен отвечать требованиям, изложенным в 5.4.2.2.

5.7 СПЕЦИАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО НА СУДАХ

5.7.1 Суда, указанные в 5.1.2, должны быть оборудованы в носу и корме специальным устройством для их аварийной буксировки. Конструкция устройства должна обеспечивать быстрое развертывание и соединение с буксирующим судном при отсутствии на буксируемом судне энергии.

5.7.2 Устройство для аварийной буксировки должно включать элементы согласно табл. 5.7.2.

5.7.3 Элементы устройства для аварийной буксировки, указанные в табл. 5.7.2, за исключением проводника и роульса, должны быть рассчитаны на усилие, равное:

1000 кН — для судов дедвейтом 20000 т и более, но менее 50000 т;

2000 кН — для судов дедвейтом 50000 т и более.

При действии указанных усилий напряжения не должны превышать 0,5 предела прочности.

Прочность должна обеспечиваться при всех соответствующих углах буксирной линии, вплоть до

Таблица 5.7.2

Элементы устройства для аварийной буксировки	Расположение на судне	
	нос	корма
Проводник	*	есть
Буксирный трос	*	есть
Цепное устройство	есть	в зависимости от проекта
Буксирный клюз	есть	есть
Устройство крепления буксира	есть	есть
Роульс	есть	в зависимости от проекта

*Наличие данного элемента является предметом специального рассмотрения Регистром.

90° между направлением буксира и диаметральной плоскостью буксируемого судна вправо и влево и 30° по вертикали вниз.

5.7.4 Длина буксирного троса у буксирного клюза должна быть, по меньшей мере, в два раза больше высоты надводного борта судна в балласте плюс 50 м. Внешний конец буксирного троса должен иметь огон с коушем для соединения со стандартной скобой.

Носовое и кормовое устройства крепления буксира и буксирные клюзы должны быть расположены так, чтобы облегчать буксировку с любой стороны носа или кормы и при этом свести к минимуму напряжения в элементах буксирной системы.

Крепление внутреннего конца буксирной линии должно осуществляться посредством стопора или бракеты, или иного приспособления эквивалентной прочности. Устройство крепления буксирной линии может быть спроектировано таким образом, чтобы составлять единое целое с буксирным клюзом.

5.7.5 Размеры буксирных клюзов должны обеспечивать свободный проход наиболее крупных звеньев цепной вставки, буксирного троса или проводника.

Буксирные клюзы должны обеспечивать адекватную поддержку буксирным тросам при буксировке, которая подразумевает отклонение на 90° влево и вправо и на 30° по вертикали вниз. Отношение диаметра закругления клюза, через который проходит трос, к диаметру буксирного троса должно быть не менее чем 7 : 1.

Буксирные клюзы должны располагаться, по возможности, ближе к палубе и в любом случае так, чтобы цепная вставка была примерно параллельна палубе, когда ее часть между устройством крепления буксира и клюзом находится под натяжением.

5.7.6 В качестве цепного устройства, указанного в 5.7.2, может быть применена цепная вставка либо другая одобренная Регистром конструкция. Цепная вставка должна представлять собой якорную цепь с распорками.

Длина цепной вставки должна быть достаточной для того, чтобы конец буксирного троса находился с внешней стороны буксирного клюза в течение всей буксировочной операции, для чего внешняя часть цепной вставки, выходящая из клюза, должна иметь длину не менее 3,0 м.

5.7.7 Один из концов цепной вставки должен иметь необходимые детали, обеспечивающие легкое и надежное соединение с устройством крепления буксирного троса на буксируемом судне. Другой ее конец должен быть снабжен стандартным звеном (без распорки) грушевидной формы, обеспечивающим соединение со стандартной скобой.

Цепная вставка должна храниться на судне так, чтобы ее можно было быстро соединить с устройством крепления буксира.

5.7.8 Конструкция кормового устройства для аварийной буксировки должна обеспечивать приведение его в действие в портовых условиях в течение 15 мин.

Проводник для кормового буксирного троса должен быть устроен таким образом, чтобы он мог обслуживаться одним человеком вручную, принимая во внимание отсутствие на судне энергии и возможные неблагоприятные погодные условия, преобладающие при аварийных буксировках. Проводник должен быть защищен от воздействия погодных и других неблагоприятных условий.

5.7.9 Конструкция носового устройства для аварийной буксировки должна обеспечивать приведение его в действие в портовых условиях в течение одного часа. Для облегчения соединения буксирного троса с цепным устройством может быть использован соответствующим образом расположенный роульс.

Допускается применение конструкции носового устройства для аварийной буксировки, отвечающего требованиям, предъявляемым к кормовому устройству.

Типовое устройство аварийной буксировки показано на рис. 5.7.9.

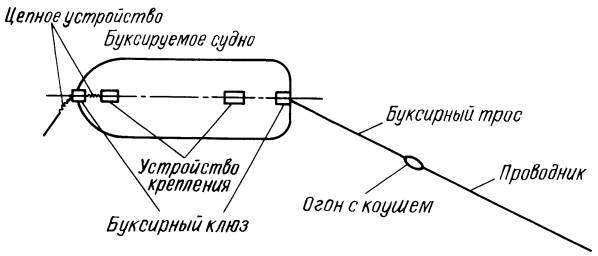


Рис. 5.7.9

5.7.10 Все устройства аварийной буксировки должны иметь четкую маркировку, облегчающую безопасное и эффективное их использование в темное время суток и при плохой видимости.

6 СИГНАЛЬНЫЕ МАЧТЫ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Требования, изложенные в настоящем разделе, относятся только к сигнальным мачтам, т. е. к таким, которые предназначены лишь для несения сигнальных средств: огней, дневных сигналов, антенн и пр. Если кроме сигнальных средств мачты или их части несут на себе грузовые стрелы или другие грузоподъемные устройства, то эти мачты или их части должны отвечать требованиям Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

Требования, изложенные в 6.2 — 6.4, не распространяются на стоечные суда. Сигнальные мачты стоечных судов должны обеспечивать возможность несения предписанных сигнальных средств.

6.1.2 Расположение, высота и насыщение сигнальными средствами сигнальных мачт должны отвечать требованиям части III «Сигнальные средства» Правил по конвенционному оборудованию морских судов.

6.1.3 Если на судах ограниченных районов плавания II СП и III СП сигнальные мачты устраиваются заваливающимися, то для операций с ними должны быть установлены специальные механизмы либо должна быть предусмотрена соответствующая проводка от других палубных механизмов. Привод механизма может быть ручным, если сам механизм является самотормозящимся, а усилие на рукоятке в любой момент заваливания или подъема мачты не превышает 160 Н.

6.2 МАЧТЫ, РАСКРЕПЛЕННЫЕ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.2.1 Наружный диаметр d и толщина стенки t у основания мачт, мм, изготовленных из стали с верхним пределом текучести от 215 до 255 МПа, раскрепленных с каждого борта двумя вантами, должны быть не менее

$$d = 22l, \qquad (6.2.1\text{-}1)$$

$$t = 0{,}2l + 3, \qquad (6.2.1\text{-}2)$$

где l — длина мачты от основания до места закрепления вант, м.

При сохранении толщины стенки по всей длине l диаметр мачты может постепенно уменьшаться кверху, достигая у места закрепления вант значения $0{,}75d$.

Длина мачты от места закрепления вант до топа должна быть не более $^1/_3 l$.

Раскрепление мачты вантами должно быть следующим:

.1 расстояние a, м, точки крепления нижнего конца ванты от поперечной плоскости, проходящей через точку крепления ванты к мачте, должно быть не менее

$$a = 0{,}15h, \qquad (6.2.1.1)$$

где h — высота точки крепления ванты к мачте над точкой крепления нижнего конца этой ванты, м;

.2 расстояние b, м, точки крепления нижнего конца ванты от продольной плоскости, проходящей через точку крепления ванты к мачте, должно быть не менее

$$b = 0{,}30h; \qquad (6.2.1.2)$$

.3 расстояние a не должно быть больше b.

6.2.2 Разрывное усилие тросов в целом F, кН, для вант, раскрепляющих мачту, как указано в 6.2.1, должно быть не менее

$$F = 0{,}49(l^2 + 10l + 25). \qquad (6.2.2)$$

Во всем остальном тросы для вант должны соответствовать требованиям 3.15 части XIII «Материалы».

Съемные детали вант (скобы, талрепы и т. д.) должны быть выбраны таким образом, чтобы их допускаемая нагрузка была бы не менее 0,25 разрывного усилия в целом тросов, указанных выше.

6.2.3 В случаях:

изготовления мачты из стали повышенной прочности, легких сплавов, стеклопластика или дерева (дерево должно быть 1-го сорта);

раскрепления мачты стоячим такелажем иначе, чем указано в 6.2.1;

установки на мачте, кроме реи, огней и дневных сигналов, также другого оборудования, при этом значительного по массе, например, радиолокационных антенн с площадками для их обслуживания, «вороньих гнезд» и т. д., следует поступать, как указано в 6.4.

6.2.4 Проволоки тросов стоячего такелажа должны иметь цинковое покрытие в соответствии с признанными стандартами.

6.3 МАЧТЫ, НЕ РАСКРЕПЛЕННЫЕ СТОЯЧИМ ТАКЕЛАЖЕМ

6.3.1 Наружный диаметр d и толщина стенки t, мм, у основания мачт, изготовленных из стали с

верхним пределом текучести от 215 до 255 МПа, должны быть не менее

$$d = 3l^2(0{,}674l + a + 13) \times \left(1 + \sqrt{1 + \frac{51{,}5 \cdot 10^4}{l^2(0{,}674l + a + 13)^2}}\right) \cdot 10^{-2}, \quad (6.3.1\text{-}1)$$

$$t = \frac{1}{70} d, \quad (6.3.1\text{-}2)$$

где l — длина мачты от основания до топа, м;
a — возвышение основания мачты над центром тяжести судна, м.

Наружный диаметр мачты может постепенно уменьшаться кверху, достигая на расстоянии $0{,}75l$ от основания $0{,}5d$

Толщина стенки мачты в любом случае не должна быть менее 4 мм.

Закрепление мачт у основания должно соответствовать жесткой заделке во всех направлениях.

6.3.2 В случаях:

изготовления мачты из стали повышенной прочности, легких сплавов, стеклопластика или дерева (дерево должно быть 1-го сорта);

установки на мачте, кроме реи, огней и дневных сигналов, также другого оборудования, особенно значительного по массе, например, радиолокационных антенн с площадками для их обслуживания, «вороньих гнезд» и т. д. следует поступать, как указано в 6.4.

6.4 МАЧТЫ ОСОБОЙ КОНСТРУКЦИИ

6.4.1 В случаях, указанных в 6.2.3 и 6.3.2, а также при установке двуногих, трехногих и других подобных мачт должен быть произведен подробный расчет прочности этих мачт. Этот расчет должен быть представлен на рассмотрение Регистру.

6.4.2 Расчет должен исходить из того, что на каждый элемент мачты действует горизонтальная сила F_i, кН

$$F_i = \left[m_i \frac{4\pi^2}{T^2}(\theta z_i + r\sin\theta) + m_i g \sin\theta + pA_i \cos\theta\right] \cdot 10^{-3}, \quad (6.4.2)$$

где m_i — масса элемента, кг;
z_i — возвышение центра тяжести элемента над центром тяжести судна, м;
A_i — площадь парусности элемента, м^2;
T — период свободных колебаний судна, с;
θ — амплитуда качки судна, рад;
r — полувысота волны, м;
$g = 9{,}81$ — ускорение силы тяжести, м/с^2;
p — удельное давление ветра 1960 Па.

Расчет должен быть произведен как при бортовой, так и при килевой качке; при этом r следует принимать равной $L/40$ (где L — длина судна, м), а θ (в рад) — соответствующей углу 40° при бортовой качке и 5° — при килевой.

6.4.3 При действии нагрузок, указанных в 6.4.2, напряжения в элементах конструкций мачты не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала, если они изготовлены из металла, и 12 МПа, если они изготовлены из дерева. При тех же нагрузках запас прочности тросов стоячего такелажа должен быть не менее 3.

Для мачты из стеклопластика при действии нагрузок, указанных в 6.4.2, напряжения в элементах конструкции мачты не должны превышать допускаемых напряжений, указанных в табл. 3 приложения 3 к части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика» для случая кратковременного действия нагрузки для соответствующего вида деформации.

7 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В КОРПУСЕ, НАДСТРОЙКАХ И РУБКАХ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на суда неограниченного района плавания, а также на суда ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, совершающие международные рейсы. Требования к судам ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, не совершающим международных рейсов, а также к судам ограниченного района плавания III могут быть ослаблены; при этом степень ослабления, кроме особо оговоренного, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.2 Требования настоящего раздела применяются к судам, которым назначен минимальный надводный борт. Отступления от этих требований могут быть разрешены для тех судов, надводный борт которым назначен больше минимального, при условии, что предусмотренные меры безопасности соответствуют требованиям Регистра.

7.1.3 При устройстве и закрытии отверстий в корпусе и надстройках должны быть учтены также требования части VI «Противопожарная защита» и части XI «Электрическое оборудование».

7.1.4 В отношении палубных отверстий в настоящем разделе различаются следующие районы их расположения:

7.1.4.1 Район 1:

.1 открытые участки палуб:

надводного борта;

возвышенного квартердека;

первого яруса надстроек и рубок на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра;

.2 те же участки внутри надстроек и рубок, не являющихся закрытыми.

7.1.4.2 Район 2:

.1 открытые участки палубы первого яруса надстроек и рубок, за исключением расположенных на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра;

.2 те же участки внутри надстроек и рубок второго яруса, не являющихся закрытыми, с тем же исключением.

7.1.5 Высота комингсов, указанная в настоящем разделе, измеряется от верхней кромки стального настила, а при наличии деревянного или другого настила — от верхней кромки этого настила.

7.1.6 На судах обеспечения доступ в помещения, расположенные под открытой грузовой палубой, предпочтительно предусматривать с места, расположенного внутри закрытой надстройки или рубки, или с места, расположенного над палубой надстройки или рубки. Возможность устройства сходных или других люков на открытой грузовой палубе, ведущих в помещения, расположенные под этой палубой, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром с учетом степени защищенности таких люков от возможных повреждений во время грузовых операций и объемов помещений, затапливаемых в случае повреждения люка.

7.1.7 Требования настоящего раздела для плавучих доков распространяются на устройство и закрытие отверстий, расположенных выше предельной линии погружения при доковании. Устройство и закрытие отверстий, расположенных ниже предельной линии погружения при доковании, является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.8 На наплавных судах, независимо от указаний 7.4 — 7.7, не допускается устройство отверстий для дверей, сходных, световых, вентиляционных и других люков в бортах и граничных переборках трюмов, нижняя кромка которых располагается ниже предельной линии погружения при доковании, за исключением случаев, когда эти отверстия ведут в водонепроницаемое помещение ограниченного объема, не сообщающееся с другими помещениями ниже уровня предельной линии погружения при доковании.

7.1.9 Двери и люки, устанавливаемые в бортах и граничных переборках трюмов наплавных судов, нижние кромки которых расположены выше предельной линии погружения при доковании менее чем на 600 мм или 0,05 отстояния отверстия от диаметральной плоскости, смотря по тому, что больше, должны оборудоваться световыми сигнальными средствами, индикаторы которых должны устанавливаться в посту управления доковыми операциями судна. Световые индикаторы должны четко указывать, в каком положении находятся лацпорт, дверь или люк (задраено или открыто).

7.1.10 Указанные в 7.1.9 световые сигнальные средства могут не предусматриваться для дверей и люков, ведущих в водонепроницаемое помещение ограниченного объема, не сообщающееся с другими помещениями ниже уровня, который на 600 мм или 0,05 отстояния отверстия от диаметральной плоскости, смотря по тому, что больше, выше предельной линии погружения при доковании.

7.1.11 На грузовых судах, к которым предъявляются требования части V «Деление на отсеки»,

должна быть обеспечена водонепроницаемость переборок и внутренних палуб, в которых предусмотрены отверстия, предназначенные для прохода трубопроводов, вентиляции, электрических кабелей и т. д. Если в таких переборках и внутренних палубах предусмотрены отверстия для доступа, то они должны быть снабжены обычно закрытыми в море водонепроницаемыми дверями и люковыми закрытиями. Такие двери и люковые закрытия должны быть оборудованы средствами индикации, расположенными в непосредственной близости от них и на мостике, показывающими, открыты или закрыты двери или люковые закрытия. С каждой стороны двери и люкового закрытия должна иметься надпись, указывающая, что они не должны оставаться открытыми.

7.1.12 На судах, указанных в 7.1.11, все внешние отверстия, по расположению не отвечающие требованиям 3.3.4 части V «Деление на отсеки», должны быть снабжены водонепроницаемыми средствами закрытия, обладающими достаточной прочностью и, за исключением закрытий грузовых трюмов, оборудоваться индикацией на мостике.

Водонепроницаемые закрытия отверстий в наружной обшивке, расположенные ниже палубы переборок, должны оставаться постоянно закрытыми в море и иметь устройства, предотвращающие их неконтролируемое открывание. Такие средства закрытия должны иметь прикрепленную табличку с надписью о том, что отверстие должно быть постоянно закрыто в море.

7.1.13 На сухогрузных судах, не подпадающих под действие 7.1.11 и 7.1.12, для всех дверей скользящего или навесного типа в водонепроницаемых переборках должны быть предусмотрены индикаторы на ходовом мостике, показывающие, открыты или закрыты такие двери. Аналогичной индикацией должны быть снабжены двери в наружной обшивке и другие закрытия отверстий, которые, будучи оставленными открытыми или плохо задраенными, могут привести к общему затоплению судна.

7.1.14 Требования, изложенные в разд. 7, не применяются к стоечным судам. Для стоечных судов необходимо обеспечить следующее:

высота комингсов отверстий сходных, световых, вентиляционных люков и вентиляционных головок должна быть не менее 100 мм;

люки должны быть снабжены брызгонепроницаемыми закрытиями;

наружные двери надстроек должны быть водонепроницаемыми, однако в случае, если нижняя кромка наружных дверей отстоит от ватерлинии, соответствующей максимальной осадке, на расстояние не менее 600 мм, такие двери могут быть брызгонепроницаемого исполнения;

нижняя кромка бортовых иллюминаторов должна отстоять от ватерлинии, соответствующей максимальной осадке, на расстояние не менее 150 мм;

окна надстроек и рубок, расположенных на палубе надводного борта, должны быть водонепроницаемыми.

7.2 ИЛЛЮМИНАТОРЫ

7.2.1 Расположение иллюминаторов.

7.2.1.1 Количество иллюминаторов в наружной обшивке корпуса ниже палубы надводного борта должно быть сведено до минимума, совместимого с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

Рыболовные суда, которые швартуются в море друг к другу или к другим судам, по возможности не должны иметь иллюминаторов под палубой надводного борта в зоне причаливания. Если в этой зоне имеются иллюминаторы в наружной обшивке, то в таком случае их расположение должно исключать возможность повреждения при швартовке.

Не допускается установка иллюминаторов в пределах ледового пояса наружной обшивки, указанного в части II «Корпус», на ледоколах и судах, имеющих ледовые усиления.

7.2.1.2 Бортовые иллюминаторы ни в коем случае не должны располагаться так, чтобы их нижние кромки оказывались ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта и имеющей свою самую нижнюю точку на расстоянии 0,025 ширины судна B или 500 мм, в зависимости от того, что больше, над летней грузовой ватерлинией или над летней лесной грузовой ватерлинией, если судну назначены лесные грузовые марки.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП, не совершающих международных рейсов, указанное расстояние 500 мм может не приниматься во внимание.

Для судов длиной менее 24 м указанное выше расстояние может быть уменьшено: для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП до 300 мм, а ограниченного района плавания III — до 150 мм.

7.2.1.3 Иллюминаторы в наружной обшивке корпуса ниже палубы надводного борта, в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок первого яруса, а также в лобовых переборках закрытых надстроек и рубок второго яруса на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра должны быть тяжелыми, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе (см. также 2.4.5 части VI «Противопожарная защита»).

На буксирах ограниченных районов плавания II и III иллюминаторы, расположенные ниже палубы переборок, должны быть не только тяжелыми, но и глухими, т. е. неоткрывающимися.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и судах ограниченного района плавания III допускается применение нормальных иллюминаторов вместо тяжелых.

7.2.1.4 На судах, на которые распространяются требования части V «Деление на отсеки», иллюминаторы вне затапливаемого отсека или регламентированной группы отсеков, располагающиеся так, что их нижние кромки оказываются ниже, чем на 0,3 м или $(0{,}1+\frac{L-10}{150})$ м, в зависимости от того, что меньше, над соответствующей аварийной ватерлинией, а также иллюминаторы на плавучих кранах, нижние кромки которых оказываются менее чем на 0,3 м над ватерлинией, соответствующей фактическому максимальному статическому крену с грузом на гаке, должны быть не только тяжелыми, но и глухими, т. е. неоткрывающимися.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и на судах ограниченного района плавания III допускается применение нормальных глухих иллюминаторов вместо тяжелых глухих.

7.2.1.5 Иллюминаторы в закрытых надстройках и рубках первого яруса, кроме иллюминаторов в их лобовых переборках, а также в закрытых надстройках и рубках второго яруса на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра, кроме иллюминаторов в их лобовых переборках, могут быть нормальными. На судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП длиной менее 24 м и на судах ограниченного района плавания III допускается применение облегченных иллюминаторов вместо нормальных. Иллюминаторы должны иметь штормовую крышку, постоянно навешенную на их корпусе.

7.2.1.6 Иллюминаторы в закрытых надстройках и рубках второго яруса, за исключением тех, которые расположены на 0,25 длины судна от носового перпендикуляра, должны быть такими же, как это требуется в 7.2.1.5, если эти иллюминаторы дают непосредственный доступ к открытому трапу, ведущему в расположенные ниже помещения.

В каютах и подобных помещениях закрытых надстроек и рубок второго яруса вместо иллюминаторов, указанных в 7.2.1.5, допускается устанавливать иллюминаторы или рубочные окна без штормовых крышек.

7.2.1.7 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков и в бортах наплавных судов ни в коем случае не должны располагаться так, чтобы их нижние кромки оказывались ниже предельной линии погружения при доковании.

Во внутренних бортах башен плавучих доков и в граничных переборках трюмов наплавных судов установка иллюминаторов не допускается.

7.2.1.8 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков и в бортах наплавных судов, нижняя кромка которых расположена выше предельной линии погружения при доковании на величину менее 300 мм или 0,025 ширины судна, смотря по тому, что больше, должны быть тяжелыми, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе, и глухими, т.е. неоткрывающимися.

7.2.1.9 Иллюминаторы в наружных бортах плавучих доков, нижняя кромка которых расположена на 300 мм и более выше предельной линии погружения при доковании, должны быть нормальными, со штормовыми крышками, постоянно навешенными на их корпусе.

7.2.1.10 Суда со знаками П1 и П2 в символе класса должны иметь иллюминаторы с постоянно навешенными на их корпусе штормовыми крышками, рубочные окна должны быть снабжены съемными щитками, за исключением иллюминаторов и окон, расположенных в рулевой рубке и в посту управления аварийно-спасательными операциями.

7.2.2 Конструкция и крепление иллюминаторов и рубочных окон.

7.2.2.1 По конструктивному исполнению в настоящих Правилах различаются три типа иллюминаторов:

.1 тяжелые — с толщиной стекла не менее 10 мм при диаметре в свету 200 мм и менее, не менее 15 мм при диаметре в свету от 300 до 350 мм и не менее 19 мм при диаметре в свету 400 мм. Диаметр в свету не должен превышать 400 мм. Для промежуточных диаметров в свету (от 200 до 300 и от 350 до 400 мм) толщина стекла определяется линейной интерполяцией. Кроме того, иллюминаторы тяжелого типа, если они створчатые, вместо одного из барашков, задраивающих раму, должны иметь гайку, отдаваемую специальным ключом;

.2 нормальные — с толщиной стекла не менее 8 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 12 мм при диаметре в свету 350 мм и более, однако диаметр в свету не должен превышать 400 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией между указанными толщинами;

.3 облегченные — с толщиной стекла не менее 6 мм при диаметре в свету 250 мм и менее и не менее 10 мм при диаметре в свету 400 мм и более, причем диаметр в свету не должен превышать 450 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией.

7.2.2.2 Тяжелые и нормальные иллюминаторы могут быть глухими, т.е. неоткрывающимися, со стеклом, закрепленным на корпусе иллюминаторов, или створчатыми, т.е. открывающимися, со стеклом, закрепленным на раме, постоянно навешенной на корпусе иллюминаторов. Исключением являются случаи, указанные в 7.2.1.3, 7.2.1.4 и 7.2.1.8, когда иллюминаторы должны быть только глухими.

Стекла иллюминаторов должны быть надежно и непроницаемо при воздействии моря закреплены с помощью металлического кольца на винтах или с помощью эквивалентной конструкции и уплотнительной прокладки.

7.2.2.3 Корпус, рама и штормовая крышка иллюминаторов должны иметь достаточную прочность. При этом рама и штормовая крышка должны иметь уплотнительные прокладки и надежно и непроницаемо при воздействии моря задраиваться с помощью барашков или гаек, отдаваемых специальным ключом.

7.2.2.4 Корпус, рама, штормовая крышка и кольцо для закрепления стекла должны быть из стали, латуни, алюминиевого сплава или другого одобренного Регистром материала.

Барашки, гайки, отдаваемые специальным ключом, должны быть изготовлены из материала, стойкого против коррозии.

Стекла иллюминаторов должны быть закаленными.

7.2.2.5 На судах из стеклопластика крепление иллюминаторов к наружной обшивке и переборкам надстроек и рубок должно соответствовать требованиям 1.7.4 части XVI «Конструкция и прочность судов и шлюпок из стеклопластика».

7.2.2.6 Конструкция рубочных окон должна отвечать требованиям 7.2.2.2 — 7.2.2.4, за исключением требований к штормовой крышке.

Толщина стекла рубочного окна t, мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$t = 0{,}32kb\sqrt{p}, \qquad (7.2.2.6\text{-}1)$$

где b — меньший из размеров в свету рубочного окна, м;
p — условная нагрузка, кПа, определяемая в соответствии с указаниями 2.12.3 части II «Корпус»; при этом расстояние z_1 принимается до середины высоты рубочного окна;
k — коэффициент, определяемый по формуле

$$k = 13{,}42 - 5{,}125(b/a)^2; \qquad (7.2.2.6\text{-}2)$$

a — больший из размеров в свету рубочного окна, м.

7.3 ПАЛУБНЫЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ

7.3.1 Иллюминаторы, устраиваемые заподлицо с палубой, если они расположены в районах 1 и 2, должны иметь постоянно навешенную или иным способом прикрепленную (например, с помощью цепочки) штормовую крышку, устроенную таким образом, чтобы ею можно было легко и надежно закрывать и задраивать иллюминатор.

7.3.2 Больший из размеров иллюминаторов в свету не должен превышать 200 мм; при этом толщина стекла должна быть не менее 15 мм. К металлическому настилу палуб иллюминаторы должны крепиться с помощью рамок.

7.3.3 Штормовые крышки палубных иллюминаторов в задраенном состоянии должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

С той же целью стекла иллюминаторов должны иметь по контуру уплотнение из резины или другого подходящего материала.

7.3.4 В отношении прочности и материалов деталей палубных иллюминаторов следует руководствоваться применимыми положениями, изложенными в 7.2.2.3 и 7.2.2.4; в отношении крепления палубного иллюминатора на судах из стеклопластика — см. 7.2.2.5.

7.4 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В НАРУЖНОЙ ОБШИВКЕ КОРПУСА

7.4.1 Общие требования.

7.4.1.1 Настоящая глава содержит требования к расположению носовых, бортовых и кормовых закрытий отверстий в наружной обшивке корпуса, прочности элементов конструкции закрытий, задраивающих, стопорящих и опорных устройств.

7.4.1.2 Число дверей должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

7.4.1.3 В закрытом и задраенном состоянии двери в наружной обшивке должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.4.1.4 Толщина обшивки дверей, изготовленных из стали, независимо от выполнения требований 7.4.1.10, должна быть не менее указанной в 2.2.4.8 и 2.12.4.1 части II «Корпус» для соответствующего района расположения двери; минимальная толщина обшивки дверей из других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.4.1.5 Для дверей с площадью отверстия в свету 12 м^2 и более должны предусматриваться задраивающие устройства с приводом от источника энергии или с ручным приводом, осуществляющим задраивание с легкодоступного места.

7.4.1.6 При применении задраивающих устройств с приводом от источника энергии или с ручным приводом должно быть обращено особое внимание на то, чтобы двери в задраенном состоянии сохраняли свою непроницаемость и оставались задраенными при повреждении любого узла привода задраивающего устройства.

Задраивающие устройства с гидравлическим приводом должны быть снабжены ручным или механическим стопорящим приспособлением, удерживающим их в задраенном положении.

7.4.1.7 При применении задраивающих устройств с приводом от источника энергии или с ручным приводом должны быть предусмотрены указатели, показывающие, когда дверь находится в полностью задраенном состоянии, и когда она не задраена.

Эти указатели должны быть установлены в месте, откуда осуществляется управление приводом задраивающих устройств, а при использовании привода от источника энергии также и на ходовом мостике.

7.4.1.8 Если открытие и закрытие двери в силу специального назначения судна предусматривается не только в портах, но и в море, должны быть предусмотрены одобренные Регистром мероприятия (с учетом условий эксплуатации), обеспечивающие закрытие и полное задраивание открытой двери даже при выходе из строя привода двери и привода задраивающих устройств, либо другие одобренные Регистром мероприятия, исключающие проникновение воды в помещения судна при открытой двери.

Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие надежное стопорение двери в открытом положении.

Приводы таких дверей должны отвечать требованиям части IX «Механизмы» и части XI «Электрическое оборудование».

7.4.1.9 У каждой двери должна быть предусмотрена хорошо видимая надпись о том, что перед выходом судна из порта дверь должна быть закрыта и задраена, а для дверей, указанных в 7.4.1.8, кроме того, надпись о том, что в море открытие двери разрешается только капитану.

7.4.1.10 При действии расчетных нагрузок, определяемых согласно 7.4.2 и 7.4.3, за исключением указанных в 7.4.2.5, напряжения, МПа, в элементах конструкции закрытий, а также задраивающих, стопорящих и опорных устройств не должны превышать следующих значений:

нормальные напряжения:

$$\sigma = 120/k,$$

касательные напряжения:

$$\tau = 80/k,$$

приведенные напряжения:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 150/k,$$

где $k = 1{,}0$ — для стали с верхним пределом текучести материала $R_{eH} = 235$ МПа;
$k = 0{,}78$ — для стали с $R_{eH} = 315$ МПа;
$k = 0{,}72$ — для стали с $R_{eH} = 335$ МПа.

7.4.2 Носовые двери.

7.4.2.1 Носовые двери должны быть расположены выше палубы надводного борта.

7.4.2.2 Если носовая дверь ведет в закрытую надстройку, простирающуюся на всю длину судна, или в длинную носовую закрытую надстройку, должна быть предусмотрена внутренняя непроницаемая при воздействии моря дверь, установленная в продолжении таранной переборки выше палубы надводного борта судна.

Носовая и внутренняя двери должны быть установлены таким образом, чтобы исключалась возможность повреждения внутренней двери или таранной переборки при повреждении или отрыве носовой двери.

7.4.2.3 Расчетное наружное давление P_e, кПа, для элементов конструкции закрытий, задраивающих, стопорящих и опорных устройств определяется по формуле

$$P_e = C_H(0{,}6+0{,}41tg\alpha)(0{,}4v\sin\beta+0{,}6\sqrt{L})^2, \qquad (7.4.2.3)$$

где C_H — коэффициент, равный:
$0{,}0125L$ — для судов длиной менее 80 м;
1,0 — для судов длиной 80 м и более;
v — спецификационная скорость судна на переднем ходу, уз;
α и β — углы, определяемые согласно рис. 7.4.2.3.

Расчетное наружное давление может быть уменьшено для судов ограниченных районов плавания II СП и III СП на 20 %, для судов ограниченного района плавания III — на 40 %.

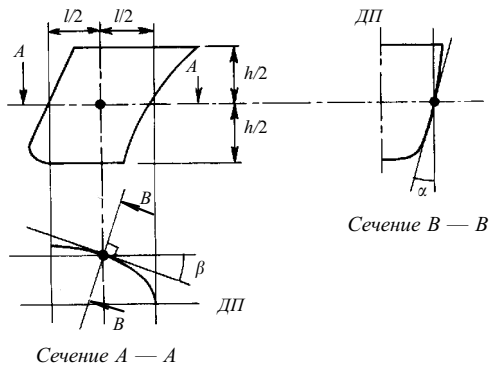


Рис. 7.4.2.3

В любом случае расчетное наружное давление P_e не должно приниматься менее значений, определяемых согласно 1.3.2.2 или 2.8.3.3 части II «Корпус», в зависимости от того, что больше.

7.4.2.4 Расчетное внутреннее давление P_i, кПа, для элементов конструкции закрытий, задраивающих, стопорящих и опорных устройств определяется по формуле

$$P_i = 10z,$$

где z — вертикальное расстояние от центра тяжести площади двери до находящейся над ней палубы, м.

Во всех случаях величина внутреннего давления P_i не должна приниматься менее 25 кПа.

7.4.2.5 Выбор размеров основных элементов конструкции носовых объемных дверей производится согласно требованиям 2.8.5.1 части II «Корпус».

7.4.2.6 Задраивающие и стопорящие устройства дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_e или F_i, кН, определяемых по формулам:

для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_e = aP_e + p_p l_p, \qquad (7.4.2.6\text{-}1)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_i = AP_i + 10Q + p_p l_p, \qquad (7.4.2.6\text{-}2),$$

где A — площадь двери в свету, м^2;
P_e — см. 7.4.2.3;
P_i — см. 7.4.2.4;
p_p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину, кН/м, в расчетах принимаемое не менее 5 кН/м;
l_p — длина уплотняющей прокладки, м;
Q — масса двери, т.

7.4.2.7 Задраивающие и стопорящие устройства, а также опорные конструкции носовых объемных дверей типа «визор» должны быть рассчитаны на действие усилий $F_{xн}$, $F_{xк}$, F_y и F_z, кН.

Усилия, действующие в продольном направлении, определяются по формулам:

нос: $$F_{xн} = \frac{10Qc + P_{xe}a - P_z b}{d}; \qquad (7.4.2.7\text{-}1)$$

корма: $$F_{xк} = \frac{10Qc - P_{xi}a}{d}. \qquad (7.4.2.7\text{-}2)$$

Усилие, действующее в поперечном направлении, определяется по формуле

$$F_y = P_e A_y. \qquad (7.4.2.7\text{-}3)$$

Усилие, действующее в вертикальном направлении, определяется по формулам:

$$F_z = P_z - 10Q \qquad (7.4.2.7\text{-}4)$$

или

$$F_z = 10(V - Q) \qquad (7.4.2.7\text{-}5)$$

в зависимости от того, что больше,

где Q — см. 7.4.2.6;
P_e — см. 7.4.2.3;
$P_{xe} = P_e A_x$, кН; (7.4.2.7-6)
A_x — площадь проекции двери на плоскость мидель-шпангоута (см. рис. 7.4.2.7), м^2;
$P_z = P_e A_z$, кН; (7.4.2.7-7)
A_z — площадь проекции двери на плоскость ватерлинии (см. рис. 7.4.2.7), м^2;
$P_{xi} = P_i A_x$, кН; (7.4.2.7-8)
P_i — см. 7.4.2.4;
A_y — площадь проекции двери на диаметральную плоскость (см. рис. 7.4.2.7), м^2;
a — вертикальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести площади проекции двери на диаметральную плоскость (см. рис. 7.4.2.7), м;
b — горизонтальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести площади проекции двери на плоскость ватерлинии A_z (см. рис. 7.4.2.7), м;
c — горизонтальное расстояние от точки поворота двери до центра тяжести двери (см. рис. 7.4.2.7), м;
d — вертикальное расстояние от точки поворота двери до нижней кромки двери (см. рис. 7.4.2.7), м;
V — внутренний объем двери, м^3.

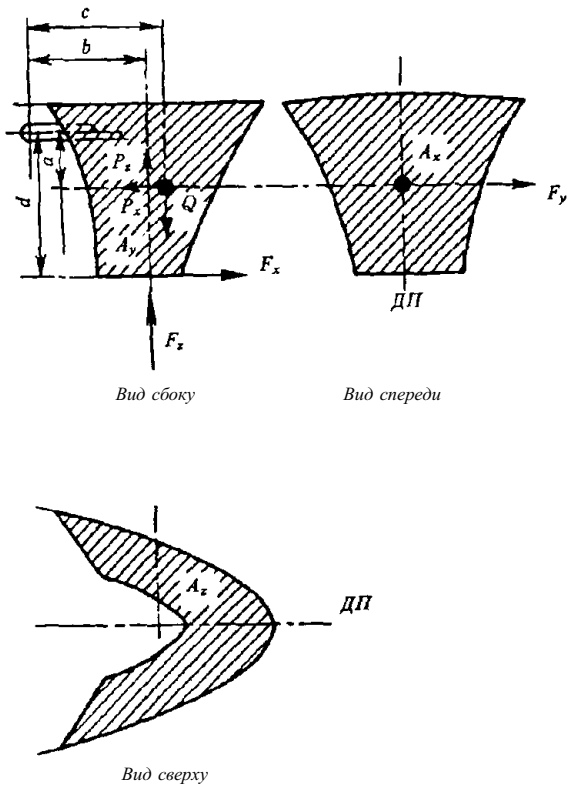


Рис. 7.4.2.7

7.4.2.8 Для дверей, открывающихся на борт, по концам балок в местах стыка створок двери должны быть предусмотрены опоры для предотвращения сдвига створок относительно друг друга при несимметричной нагрузке (см. рис. 7.4.2.8). Каждая часть опоры должна быть закреплена на другой части опоры посредством стопорящего устройства.

7.4.2.9 Подъемные рычаги дверей типа «визор» и его опоры должны быть рассчитаны на действие статических и динамических нагрузок, возникающих при подъеме или опускании двери, с учетом минимального давления ветра 1,5 кН/м^2.

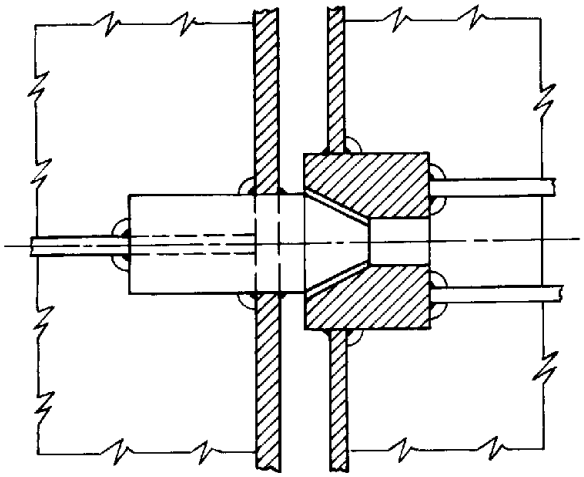


Рис. 7.4.2.8

7.4.3 Бортовые и кормовые двери.

7.4.3.1 Нижняя кромка отверстий для дверей не должна быть ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта и имеющей самую нижнюю точку на самой высокой грузовой ватерлинии.

Отступление от этого требования может быть допущено для бортовых дверей судов, не являющихся пассажирскими, в исключительных случаях, если Регистру будет доказано, что безопасность судна при этом не снижается.

В таких случаях должны предусматриваться: вторые (внутренние) двери, по прочности и непроницаемости эквивалентные наружным; устройство, позволяющее определить наличие воды в пространстве между дверями; сток воды из этого пространства в льяла или сточные колодцы, контролируемый легко доступным запорным клапаном, или другие одобренные Регистром меры.

7.4.3.2 Двери должны открываться наружу, чтобы усилия от воздействия моря прижимали дверь к опорному контуру комингса. Установка дверей, открывающихся внутрь, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.4.3.3 Число задраивающих устройств на каждой кромке двери должно быть не менее двух, причем в непосредственной близости от каждого угла двери должно быть предусмотрено задраивающее устройство, расстояние между задраивающими устройствами должно быть не более 2,5 м.

7.4.3.4 Расчетное наружное давление P, кПа, для элементов конструкции дверей определяется согласно требованиям 1.3.2 части II «Корпус». В любом случае величина P не должна приниматься менее 25 кПа.

7.4.3.5 Задраивающие и стопорящие устройства дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_1 или F_2, кН, определяемых по формулам:

для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_1 = AP + p_p l_p; \qquad (7.4.3.4\text{-}1)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_2 = F_э + 10Q + p_p l_p, \qquad (7.4.3.4\text{-}2)$$

где A, p_p и l_p — см. 7.4.2.6;

P — см. 7.4.3.4;

$F_э$ — экстремальная нагрузка вследствие воздействия подвижного груза из-за ослабления средств крепления, равномерно распределяемая по площади A и принимаемая равной не менее 300 кН или $5A$, кН, в зависимости от того, что больше.

Для небольших дверей, например, для бункеровки или приема лоцмана, величина $F_э$ может быть уменьшена по специальному согласованию с Регистром. При наличии дополнительной внутренней двери, защищающей наружную от воздействия незакрепленного груза, значение $F_э = 0$;

Q — см. 7.4.2.6.

Опорные конструкции дверей должны быть рассчитаны на действие усилий F_3 и F_4, кН, определяемых по формулам:

для дверей, открывающихся внутрь:

$$F_3 = AP; \qquad (7.4.3.4\text{-}3)$$

для дверей, открывающихся наружу:

$$F_4 = F_э + 10Q. \qquad (7.4.3.4\text{-}4).$$

7.5 НАДСТРОЙКИ И РУБКИ

7.5.1 Конструкция и закрытие

7.5.1.1 Всякие отверстия в палубе надводного борта, кроме тех, которые указаны в 7.3, 7.6 — 7.11 и 7.13, должны быть защищены закрытой надстройкой или закрытой рубкой. Такие же отверстия в палубе закрытой надстройки или закрытой рубки должны быть, в свою очередь, защищены закрытой рубкой второго яруса.

7.5.1.2 Надстройки и рубки считаются закрытыми, если:

их конструкция отвечает требованиям 2.12 части II «Корпус»;

отверстия для доступа в них отвечают требованиям 7.5.2 и 7.7;

все прочие отверстия в их внешнем контуре отвечают требования 7.2 — 7.4 и 7.7 — 7.10.

7.5.2 Двери в закрытые надстройки и закрытые рубки

7.5.2.1 Все отверстия для доступа в концевых переборках закрытых надстроек и во внешних переборках закрытых рубок должны быть снабжены дверями (см. 2.4.4 части VI «Противопожарная защита»).

7.5.2.2 Высота комингса отверстий для дверей, указанных в 7.5.2.1, должна быть 380 мм. Однако

средняя надстройка и ют не должны рассматриваться как закрытые, если для экипажа не обеспечен доступ в машинное отделение и все другие рабочие помещения внутри этих надстроек с любого места самой верхней непрерывной открытой палубы, или выше ее другими путями, в течение всего времени, когда отверстия в переборках закрыты; высота комингса отверстий для дверей в переборках такой средней надстройки и юта должна быть не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 мм в районе 2.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов отверстий для дверей может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 380 до 230 мм.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III эта высота комингсов может быть уменьшена до 230 мм на всех открытых палубах.

7.5.2.3 Двери должны быть рассчитаны на действие условной нагрузки p, определяемой в соответствии с указаниями 2.12.3 части II «Корпус», при этом расстояние z_1 принимается до середины высоты двери. При действии нагрузки p напряжения в элементах конструкции двери не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала.

Независимо от действующих напряжений толщина плоского полотна стальной двери должна быть не менее указаннной в 2.12.4.4 части II «Корпус». Для стальных дверей, изготовленных методом выштамповки, допускается уменьшение минимальной толщины полотна двери на 1 мм.

Минимальная толщина полотна двери из других материалов является предметом специального рассмотрения Регистрм.

7.5.2.4 Двери должны быть постоянно навешенными и для их открывания, закрывания и задраивания должны предусматриваться быстродействующие приспособления, которыми можно оперировать с обеих сторон переборки. Двери должны открываться наружу; открывание дверей внутрь надстройки или рубки является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.5.2.5 В задраенном состоянии двери должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена резиновой или другой подходящей прокладкой.

7.5.2.6 Двери должны быть изготовлены из стали или другого материала, одобренного Регистром.

7.5.2.7 На судах из стеклопластика крепление дверей к переборкам надстроек и рубок должно осуществляться аналогично креплению иллюминаторов в соответствии с требованием 7.2.2.5.

7.5.2.8 На плавучих доках высота комингсов отверстий для дверей в надстройки и рубки, расположенные на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм, если из этих надстроек и рубок имеются сходы в нижерасположенные помещения.

7.6 МАШИННО-КОТЕЛЬНЫЕ ШАХТЫ

7.6.1 Вырезы в палубах в районах 1 и 2 над машинными и котельными отделениями должны быть защищены прочными шахтами, возвышающимися над этими палубами настолько, насколько это разумно и осуществимо и покрытыми в свою очередь палубой или заканчивающимися световыми люками. Конструкция шахт должна отвечать требованиям 2.13 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.6.2 Шахты должны быть непроницаемыми при воздействии моря.

7.6.3 Шахты должны быть изготовлены из стали или других материалов, одобренных Регистром (см. также 2.1.1.2 части VI «Противопожарная защита»).

7.6.4 Отверстия в шахтах для доступа в машинное и котельное отделения должны закрываться постоянно навешенными дверями, отвечающими требованиям 7.5.2.3 — 7.5.2.6. Комингсы отверстий для дверей должны быть высотой не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 в районе 2.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III эта высота комингсов может быть уменьшена до 300 мм.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов отверстий для дверей может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 380 до 230 мм.

7.6.5 На судах типа «А», а также на судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2, 6.4.2.3 или 6.4.3.3 Правил о грузовой марке морских судов, машинно-котельные шахты должны быть защищены ютом или средней надстройкой по меньшей мере стандартной высоты или рубкой такой же высоты и прочности. Однако шахты могут быть и незащищенными, если в них нет отверстий для непосредственного доступа в машинно-котельное отделение с палубы надводного борта. Допускается устройство двери, отвечающей требованиям 7.5.2.3 — 7.5.2.6, ведущей в помещение или коридор, эквивалентный по прочности шахте и отделенный от трапа в машинно-котельное отделение второй такой же дверью. При этом отверстие для наружной двери должно иметь комингс высотой не менее 600 мм, а внутренней — не менее 230 мм.

7.6.6 На судах обеспечения двери в шахте для

доступа в машинное или котельное отделения должны, по возможности, располагаться внутри закрытой надстройки или рубки. Допускается устройство двери в шахте для доступа в машинное или котельное отделения непосредственно с открытой грузовой палубы при условии, что в дополнение к первой, наружной, будет предусмотрена вторая, внутренняя, дверь; при этом наружная и внутренняя двери должны соответствовать требованиям 7.5.2.3 — 7.5.2.6, высота комингса отверстия для наружной двери должна быть не менее 600 мм, а для внутренней двери — не менее 230 мм.

7.6.7 На плавучих доках высота комингсов отверстий для дверей на топ-палубе в шахты машинно-котельных отделений должна быть не менее 200 мм.

7.7 СХОДНЫЕ, СВЕТОВЫЕ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ЛЮКИ

7.7.1 Отверстия в палубах в районах 1 и 2, предназначенные для трапов в судовые помещения, расположенные ниже, а также отверстия для доступа света и воздуха в эти помещения должны быть защищены прочными сходными, световыми или вентиляционными люками.

Если отверстия, предназначенные для трапов в судовые помещения, расположенные ниже, защищены не сходными люками, а надстройками или рубками, то эти надстройки и рубки должны соответствовать требованиям 7.5.

7.7.2 Высота комингсов сходных, световых и вентиляционных люков должна быть не менее 600 мм в районе 1 и не менее 450 мм в районе 2. На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов люков может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 450 до 380 мм. У судов длиной менее 24 м высоту комингсов можно уменьшить до 380 мм для судов ограниченных районов плавания II, II СП и III СП и до 300 мм для судов ограниченного района плавания III.

Конструкция комингсов должна отвечать требованиям 2.6.5.2 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.7.3 Все сходные, световые и вентиляционные люки дожны иметь крышки, постоянно навешенные на комингсах и изготовленные из стали или другого материала, одобренного Регистром.

Если крышки изготовлены из стали, толщина их полотнища должна составлять по меньшей мере 0,01 расстояния между ребрами жесткости, подкрепляющими полотнище, но не менее 6 мм.

Требуемая минимальная толщина 6 мм может быть уменьшена, если крышка выполнена методом выштамповки в соответствии с рис. 7.7.3 и табл. 7.7.3.

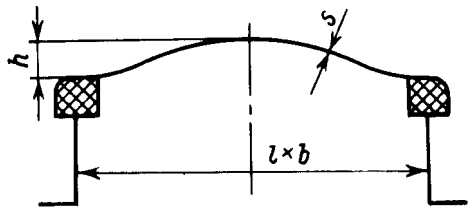


Рис. 7.7.3

Таблица 7.7.3

Размеры люка в свету $l \times b$, мм	Материал крышки	Высота минимальная h, мм	Минимальная толщина s, мм
450 × 600	Сталь	25	4
	Легкий сплав		
600 × 600	Сталь	28	4
	Легкий сплав		
700 × 700	Сталь	40	4
	Легкий сплав		6
800 × 800	Сталь	55	4
	Легкий сплав		6
800 × 1200	Сталь	55	5
	Легкий сплав		6
1000 × 1400	Сталь	90	5

На малых судах, у которых толщина палубы меньше 6 мм, независимо от наличия выштамповки у крышки, требуемую минимальную толщину 6 мм разрешается уменьшить до толщины палубы, однако ни в коем случае толщина полотнища не должна быть менее 4 мм.

7.7.4 Крышки сходных, световых и вентиляционных люков должны иметь устройства для задраивания, которыми можно оперировать по крайней мере с наружной стороны люка. Однако если кроме своего прямого назначения люки используются как аварийные выходы, устройство для задраивания должно быть таким, чтобы им можно было оперировать с обеих сторон крышки.

В задраенном состоянии крышки должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.7.5 Стекла иллюминаторов на крышках световых люков должны быть закаленными и иметь толщину не менее 6 мм при диаметре в свету 150 мм и менее и не менее 12 мм при диаметре в свету 450 мм. Для промежуточных диаметров в свету толщина стекла определяется линейной интерполяцией. Однако если стекла армируются металлической сеткой, то их толщина может быть 5 мм, а требование относительно их закалки не предъявляется.

Стекла должны надежно крепиться к крышкам с помощью рамки и иметь по контуру непроницаемое при воздействии моря уплотнение из резины или другого подходящего материала.

Иллюминаторы световых люков, устанавливаемые в машинных помещениях, должны отвечать требованиям 2.1.4.2 части VI «Противопожарная защита».

7.7.6 Для каждого иллюминатора или группы рядом расположенных иллюминаторов должны быть предусмотрены съемные щитки из того же материала, что и крышка, толщиной не менее 3 мм, надежно укрепляемые на барашках с наружной стороны крышки и хранящиеся в непосредственной близости от световых люков.

7.7.7 На плавучих доках высота комингсов сходных, световых и вентиляционных люков, расположенных на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм.

Указанные в 7.7.6 съемные щитки на крышках световых люков, расположенных на топ-палубе плавучих доков, могут не устанавливаться.

7.8 ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ ТРУБЫ

7.8.1 Вентиляционные трубы из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта и в закрытых надстройках и рубках, должны иметь комингсы, надежно закрепленные на палубе.

Высота комингсов должна быть не менее 900 мм у труб, расположенных в районе 1, и не менее 760 мм — в районе 2.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов может быть соответственно уменьшена с 900 до 760 мм и с 760 до 600 мм.

На судах длиной менее 24 м ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III могут быть уменьшены высоты комингсов на всех открытых палубах до 300 мм.

Конструкция комингсов должна отвечать требованиям 2.6.5.2 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

Конструкция вентиляционных труб, узлов соединений труб и комингсов, а также узлов соединений труб, если такие имеются, должна быть эквивалента по прочности конструкции комингса.

7.8.2 Если высота комингсов вентиляционных труб, расположенных в районе 1, превышает 4500 мм, а расположенных в районе 2 — 2300 мм, то эти трубы могут не иметь никаких закрытий. Во всех остальных случаях каждая вентиляционная труба должна быть снабжена прочной крышкой из стали или другого материала, одобренного Регистром.

На судах длиной менее 100 м крышки вентиляционных труб должны быть постоянно навешенными. На судах длиной 100 м и более они могут быть съемными, хранящимися в непосредственной близости от вентиляционных труб.

7.8.3 В задраенном состоянии крышки вентиляционных труб должны быть непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки.

7.8.4 На судах обеспечения вентиляционные трубы должны располагаться в защищенных местах, где исключается возможность их повреждения грузом во время грузовых операций с тем, чтобы свести до минимума вероятность затопления нижерасположенных помещений. Особое внимание должно быть обращено на расположение вентиляционных труб машинных и котельных отделений; предпочтительно, чтобы они располагались выше палубы первого яруса надстроек или рубок.

7.8.5 На плавучих доках высота комингсов вентиляционных труб, расположенных на топ-палубе, должна быть не менее 200 мм.

7.9 ГОРЛОВИНЫ

7.9.1 Высота комингсов горловин глубоких и других цистерн, за исключением указанных в 2.4.5.3 части II «Корпус», воздушных ящиков, коффердамов и т. п. Регистром не регламентируется.

7.9.2 Крышки горловин должны быть изготовлены из стали или другого материала, одобренного Регистром.

Толщина крышек должна быть не менее толщины обшивки или настила перекрытий, на которых они установлены. При толщине обшивки или настила более 12 мм Регистр в отдельных обоснованных случаях может допустить уменьшение толщины крышек.

7.9.2 Крышки горловин должны надежно крепиться к комингсу или обделке с помощью болтов или шпилек с гайками.

7.9.4 Крышки в задраенном состоянии должны быть непроницаемыми как для воды, так и для жидких грузов или запасов, для которых предназначены отсеки и цистерны, под внутренним напором, соответствующим испытательному напору для рассматриваемого отсека или цистерны.

Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки. Прокладка должна быть стойкой в среде упомянутых жидких грузов или запасов.

7.10 ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ СУХОГРУЗНЫХ ТРЮМОВ

7.10.1 Общее.

Отверстия в палубах, через которые производится погрузка и выгрузка грузов или судовых запасов, должны быть защищены прочными люками. Если эти люки располагаются в районах 1 и 2, их закрытия должны быть также непроницаемыми при воздействии моря. Непроницаемость должна быть обеспечена одним из следующих двух способов.

.1 с помощью брезентов и устройств для их закрепления;

.2 с помощью резиновых или других подходящих прокладок и устройств для задраивания.

7.10.2 Комингсы.

7.10.2.1 Высота комингсов грузовых люков в районе 1 должна быть не менее 600 мм, а в районе 2 — не менее 450 мм.

На судах длиной менее 24 м высоты комингсов могут быть уменьшены для ограниченных районов плавания II, II СП и III СП до 380 мм, а для ограниченного района плавания III — до 300 мм. На рыболовных судах высоты комингсов грузовых люков в районе 2 могут быть уменьшены до 300 м.

На судах длиной 24 м и более ограниченного района плавания III (кроме пассажирских) указанная высота комингсов грузовых люков может быть соответственно уменьшена с 600 до 450 мм и с 450 до 380 мм.

Конструкция комингсов в районах 1 и 2 должна отвечать требованиям 2.6 части II «Корпус», а на судах из стеклопластика требованиям части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

7.10.2.2 Высота комингсов грузовых люков, указанных в 7.10.1.2, может быть уменьшена по сравнению с требуемой согласно 7.10.2.1, и даже комингсы могут совсем отсутствовать, если Регистр убедится в надежности уплотнения крышек и средств задраивания. На судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2 Правил о грузовой марке морских судов, такие люки с уменьшенной высотой комингса или люки без комингсов, если они расположены на открытых участках палубы надводного борта в районе 0,25 длины судна от носового перпендикуляра, должны иметь усиленную конструкцию согласно 7.10.4.2.

7.10.3 Материалы.

7.10.3.1 Относительно стали для люковых закрытий см.1.6.

7.10.3.2 Древесина, используемая в люковых закрытиях, должна быть хорошего качества и такого типа и сорта, которые хорошо зарекомендовали себя для этой цели. Клинья должны изготавливаться из дерева твердой породы.

7.10.3.3 Парусина для пошивки брезентов должна иметь водоупорную пропитку и не содержать джутовой пряжи. Масса 1 м^2 парусины до пропитки должна быть не менее 0,55 кг. Разрывная нагрузка полоски парусины размерами 200×50 мм в пропитанном состоянии должна быть не менее 3 кН вдоль основы и не менее 2 кН вдоль утка. При испытании на водонепроницаемость парусина в пропитанном состоянии не должна намокать под напором столба воды высотой 0,15 м, действующего в течение 24 ч.

Применение брезентов из синтетического волокна является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.3.4 Резина для уплотнительных прокладок люковых закрытий должна быть эластичной, прочной и стойкой к изменению атмосферных условий. Резина должна иметь достаточную твердость.

7.10.3.5 Клеи для крепления резины в пазах крышек должны отвечать требованиям 6.5 части XIII «Материалы».

7.10.4 Расчетные нагрузки.

7.10.4.1 Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на действие того палубного груза, который предполагается перевозить на этих закрытиях; должны быть также учтены нагрузки от средств трюмной механизации, если использование таких средств на люковых закрытиях при погрузочно-разгрузочных операциях предусматривается эксплуатацией судна. Для закрытий люков, расположенных в районах 1 и 2, требуется, кроме того, чтобы расчетная нагрузка от действия палубного груза была не меньше произведения площади закрытия на интенсивность нагрузки, указанной в табл. 7.10.4.1.

Таблица 7.10.4.1

Место расположения грузовых люков	Интенсивность расчетной нагрузки, кПа, при длине судна	
	24 м и менее	100 м и более
Район 1	9,81	17,16
Район 2	7,35	12,75

Для судов длиной более 24 м, но менее 100 м интенсивность расчетной нагрузки определяется линейной интерполяцией.

Для судов длиной менее 24 м ограниченного района плавания, совершающих международные рейсы, и для всех судов ограниченного района плавания, не совершающих международные рейсы, вместо интенсивности нагрузки, указанной в таблице 7.10.4.1, в расчетах может применяться интенсивность нагрузки, уменьшенная:

на 15% — для судов ограниченного района плавания II, II СП и III СП;

на 30% — для судов ограниченного района плавания III.

В любом случае величина расчетной нагрузки для закрытий люков открытых палуб не должна приниматься менее значения $0{,}5p_w$, определяемого согласно 1.3.2.2 части II «Корпус».

7.10.4.2 На судах типа «В», которым разрешено уменьшение табличного надводного борта по сравнению с требуемым табл. 4.1.3.2 Правил о грузовой марке морских судов, имеющих на открытых участках палубы надводного борта в районе 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра грузовые люки без комингсов, расчетная нагрузка на закрытия этих люков должна быть увеличена на 15% против указанной в табл. 7.10.4.1. Если комингсы у этих люков предусматриваются, но их высота меньше указанной в 7.10.2.1, процент увеличения нагрузки определяется линейной интерполяцией.

7.10.4.3 Расчетная нагрузка для закрытий грузовых люков при перевозке палубного груза, исключая контейнеры, должна быть не менее указанной в 1.3.4.1 части II «Корпус».

7.10.4.4 При перевозке на закрытиях грузовых люков контейнеров, соответствующих международному стандарту, при выполнении указанного в 7.10.4.1 и 7.10.4.3 расчета на действие палубного груза, расчетная нагрузка P_z, кН, сосредоточенная в точках установки угловых фитингов контейнеров, определяется по следующей формуле

$$P_z = mg(1+a_z), \qquad (7.10.4.4)$$

где m — максимальная масса штабеля контейнеров, т;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с;
a_z — безразмерный коэффициент ускорения согласно 1.7.2.

Кроме того, в качестве дополнительной нагрузки должны быть учтены вертикальные составляющие усилий начального натяжения найтовов, крепящих контейнеры, если таковые имеются.

7.10.4.5 Если предусматривается использование на люковых закрытиях при погрузочно-разгрузочных операциях средств трюмной механизации и колесной техники, нагрузки на люковые закрытия определяются согласно 3.2.3 части II «Корпус».

7.10.4.6 Закрытия люков нижних палуб, не предназначенные для перевозки грузов, должны быть рассчитаны:

— на действие равномерно распределенной нагрузки интенсивностью 2 кПа;

— на действие в любой точке закрытия силы 3 кН.

7.10.4.7 При расчетах прочности и жесткости люковых закрытий их собственный вес не учитывается.

7.10.5 Нормы прочности и жесткости.

7.10.5.1 При действии расчетных нагрузок на закрытия люков, расположенных в районах 1 и 2, напряжения в элементах конструкций не должны превышать указанных в табл. 7.10.5.1.

Таблица 7.10.5.1

Вид закрытий люков	Расчетная нагрузка согласно	σ	τ	$\sigma_{пр}$
Съемные бимсы и коробчатые крышки	7.10.4.1 7.10.4.2	$0{,}35R^*_{eH}$ или $0{,}2R_m$	$0{,}25R_{eH}$	—
	7.10.4.3 7.10.4.4 7.10.4.5	$0{,}5R_{eH}$	$0{,}35R_{eH}$	—
Другие конструкции закрытий	7.10.4.1 7.10.4.2	$0{,}4R^*_{eH}$ или $0{,}235R_m$	$0{,}3R_{eH}$	–
	7.10.4.3 7.10.4.4	$0{,}65R_{eH}$	$0{,}4R_{eH}$	$0{,}7R_{eH}$
	7.10.4.5	$0{,}65R_{eH}$	$0{,}45R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$

*В зависимости от того, какое из значений меньше,
где σ — нормальные напряжения;
τ — касательные напряжения;
$\sigma_{пр}$ — приведенные напряжения, см. 1.5.1;
R_{eH} — верхний предел текучести материала закрытия;
R_m — предел прочности материала закрытия.

7.10.5.2 При действии расчетных нагрузок на закрытия люков нижних палуб напряжения в элементах конструкций не должны превышать указанных в табл. 7.10.5.2

Таблица 7.10.5.2

Вид закрытий люков	Расчетная нагрузка согласно	σ	τ	$\sigma_{пр}$
Съемные бимсы	7.10.4.3	$0{,}5R_{eH}$	$0{,}35R_{eH}$	—
Коробчатые крышки и другие конструкции закрытий	7.10.4.4 7.10.4.5 7.10.4.6	$0{,}65R_{eH}$	$0{,}45R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$

где σ, τ, $\sigma_{пр}$ и R_{eH} — см. 7.10.5.1.

7.10.5.3 Для закрытий люков, расположенных в районах 1 и 2, прогиб под влиянием указанной в 7.10.4.1 и 7.10.4.2 расчетной нагрузки не должен превышать следующие значения:

0,0022 длины пролета — у съемных бимсов или коробчатых крышек;

0,0028 длины пролета — у других конструкций закрытий.

7.10.6 Устойчивость элементов конструкции люковых закрытий.

Устойчивость элементов конструкции люковых закрытий считается обеспеченной при выполнении следующих условий:

$$\sigma \leqslant 0{,}87\sigma_{cr}, \qquad (7.10.6\text{-}1)$$

$$\tau \leqslant 0{,}87\sigma_{cr}, \qquad (7.10.6\text{-}2)$$

где σ, τ — действующие нормальные и касательные напряжения, МПа;

σ_{cr}, τ_{cr} — критические нормальные и касательные напряжения, определяемые согласно 1.6.5.3 части II «Корпус», МПа.

7.10.7 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.1.

7.10.7.1 Конструкция этих закрытий должна предотвращать их случайное открывание в условиях действия моря и непогоды.

7.10.7.2 Съемные бимсы должны укладываться в гнезда на комингсах и застопориваться в них. Если съемные бимсы предусматриваются сдвигающимися, должны быть предусмотрены надежные устройства для их стопорения как при закрытом, так и при открытом люке.

7.10.7.3 Если на съемном бимсе происходит стыкование крышек, то к его верхней полке должно быть приварено вертикальное ребро высотой не менее 60 мм.

7.10.7.4 Ширина опорной поверхности крышек должна быть не менее 65 мм.

7.10.7.5 Если крышки изготовлены из дерева, их толщина после обработки должна быть не менее 60 мм при интенсивности нагрузки на крышку 17,16 кПа и менее. При большей интенсивности эта толщина должна быть увеличена из расчета 1,5 мм на каждые 0,981 кПа избыточной интенсивности. Во всех случаях расстояние между схемными бимсами люка с деревянными крышками не должно превышать 1,5 м.

Если крышки изготавливаются из стали, то независимо от выполнения положений 7.10.5 толщина их настила должна быть не менее 0,01 расстояния между ребрами жесткости или 6 мм, в зависимости от того, что больше.

Если крышки изготавливаются из легких сплавов, то минимальная толщина их настила является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.7.6 Люки, расположенные в районах 1 и 2, должны быть покрыты по меньшей мере двумя слоями брезента.

Брезенты с помощью шин и клиньев должны плотно прижиматься к комингсам люка, для чего на комингсах, а если ставятся горизонтальные ребра, то на ребрах должны быть поставлены скобы шириной не менее 65 мм и толщиной не менее 10 мм с кромками, закругленными таким образом, чтобы возможность подрезания клиньев была минимальной. Расстояние между центрами скоб должно быть не более 600 мм, а отстояние концов крайних скоб от углов люка — не более 150 мм. Скобы должны быть установлены так, чтобы закладка клиньев в них производилась в направлении от носа к корме на продольных комингсах и от бортов к диаметральной плоскости — на поперечных.

Клинья должны быть длиной не менее 200 мм и шириной не менее 50 мм. Они должны иметь скос не более 1 : 6 при толщине тонкого конца не менее 13 мм.

7.10.7.7 Должны быть предусмотрены стальные полосы или другие равноценные приспособления для надежного прижатия каждой секции крышек поверх брезентов после того, как эти брезенты будут затянуты шинами. Секции, имеющие длину более 1,5 м должны прижиматься по крайней мере двумя такими полосами или равноценными им приспособлениями.

7.10.8 Конструкция люковых закрытий, указанных в 7.10.1.2.

7.10.8.1 Конструкция этих закрытий должна предотвращать их произвольное открытие в условиях действия моря и непогоды.

Закрытия в задраенном состоянии должны опираться на опорный контур комингса, исключая дальнейшую деформацию прокладки.

7.10.8.2 Размеры деталей стальных люковых закрытий определяются в соответствии с требованиями 7.10.4 — 7.10.6.

Ширина присоединенного пояска балок основного и рамного набора определяется согласно 1.6.3.3 и 1.6.3.4 части II «Корпус», толщина присоединенного пояска определяется согласно 1.6.3.2 той же части. Применение легких сплавов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.10.8.3 Независимо от выполнения положений 7.10.8.2 толщина настила стальных люковых крышек t, мм, должна быть не менее определенной по формуле

$$t = 10a, \qquad (7.10.8.3)$$

где a — расстояние между ребрами жесткости, м.

В любом случае толщина настила не должна быть менее 6 мм.

7.10.8.4 Если предусматривается возможность работы средств трюмной механизации на люковых закрытиях, толщина настила последних должна быть не менее указанной в 3.2.4.1 части II «Корпус».

7.10.8.5 На крышках закрытия люка, на которых перевозятся контейнеры, в местах установки угловых фитингов контейнеров должны быть предусмотрены элементы конструкции, обеспечивающие непосредственную передачу нагрузки от контейнеров на набор крышек.

Если упомянутые элементы конструкции не совпадают непосредственно с ребром жесткости крышки, то в местах их установки следует предусматривать дополнительные ребра жесткости с моментом сопротивления, равным 0,8 момента сопротивления основных ребер жесткости крышки. При этом должна быть обеспечена конструктивная перевязка дополнительных ребер жесткости с основными.

7.10.8.6 У сухогрузных трюмов, приспособленных для перевозки опасных грузов (см. 1.2 части VI «Противопожарная защита»), закрытия грузовых люков верхней палубы должны быть стальными; закрытия грузовых люков верхних и нижних палуб должны иметь привод, обеспечивающий плавное и безударное движение крышек и всех деталей люковых закрытий; конструкция приводных устройств должна быть такой, чтобы при выходе их из строя не могло произойти падения крышек в процессе открывания и закрывания; должно быть предусмотрено надежное закрепление крышек в открытом положении. Должны быть приняты меры, предотвращающие попадание в грузовые трюмы рабочей жидкости приводов таких люковых закрытий. (см. также 2.8.2 и 2.8.15 части VI «Противопожарная защита»).

7.10.8.7 Каждое закрытие люка или секция закрытия должны иметь по поперечным и продольным сторонам надлежащие задраивающие устройства, обеспечивающие непроницаемость закрытия при воздействии моря.

Число задраивающих устройств на каждой стороне секции должно быть не менее двух; при этом расстояние между задраивающими устройствами должно быть не более 6 м. Задраивающее устройство, установленное в непосредственной близости от угла секции, засчитывается как устройство, действующее одновременно на поперечной продольной стороне секции. Задраивающее устройство, установленное в районе стыка двух секций и прижимающее к комингсу углы обеих секций, засчитывается как устройство, действующее одновременно на поперечных и продольных сторонах обеих секций, прилегающих к данному устройству.

7.10.8.8 Каждое задраивающее устройство закрытия люка должно быть рассчитано на действие в нем усилия *F,* Н, определяемого по формуле

$$F = (1/n)[mg(8a_y - K) + pl_p], \qquad (7.10.8.8)$$

где m — общая масса крышек рассматриваемого закрытия люка, кг;
n — общее количество задраивающих устройств, расположенных по периметру рассматриваемого люка;
l_p — периметр рассматриваемого люка в свету, м;
p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину для принятой конструкции узла уплотнения, Н/м. Если давление p меньше 5000 Н/м в расчете по формуле (7.10.8.6) принимается p = 5000 Н/м;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;
a_y — безразмерный коэффициент ускорения, определяемый в соответствии с 1.7 применительно к центру тяжести крышек рассматриваемого закрытия люка;
K — коэффициент, определяемый по формуле

$$K = 0{,}947 - 20{,}7/L;$$

L — длина судна, м.

Во всех случаях усилие F не должно приниматься менее 40 кН.

7.10.8.9 При действии на задраивающее устройство расчетного усилия, указанного в 7.10.8.8, напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала.

7.10.8.10 Независимо от расчетных результатов согласно 7.10.8.8 площадь действующего сечения задраивающего устройства A, см^2, должна быть не менее определенной по формуле

$$A = \frac{1{,}4a}{f}, \qquad (7.10.8.10)$$

где a — расстояние между задраивающими устройствами, м, в любом случае a должно быть принято не менее 2 м;
f — коэффициент, определяемый по формуле

$$f = \left(\frac{R_{eH}}{235}\right)^e,$$

R_{eH} — верхний предел текучести материала задраивающих устройств, МПа; значение R_{eH} не должно приниматься более 0,7 предела прочности на растяжение материала;
e — показатель, равный:
0,75 для $R_{eH} > 235$ МПа,
1,00 для $R_{eH} \leqslant 235$ МПа.

Для закрытий или секций закрытий площадью более 5 м^2 действующий диаметр стержней или болтов задраивающих устройств не должен быть менее 19 мм.

7.10.8.11 При давлении уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину более 5000 Н/м площадь сечения задраивающих устройств, определенная согласно 7.10.8.10, должна быть пропорционально увеличена.

7.10.8.12 Жесткость углов крышек должна быть достаточной для поддержания соответствующего давления уплотняющей прокладки между задраивающими устройствами. Момент инерции поперечного сечения угловых элементов крышек I, см^4, должен быть не менее определенного по формуле

$$I = 6pa^4/10^{-3}, \quad (7.10.8.12)$$

где p — давление уплотняющей прокладки при сжатии ее на максимально возможную глубину для принятой конструкции узла уплотнения, Н/м, но не менее 5000 Н/м;
a — расстояние между задраивающими устройствами, м.

7.10.8.13 Закрытия, на которых предусматривается перевозка грузов, должны иметь устройства против смещения секций закрытия относительно комингса при качке либо длительном статическом крене судна. Эти устройства должны быть рассчитаны на восприятие усилий, возникающих в них при воздействии на центр тяжести закрытия с грузом нагрузок, направленных перпендикулярно к диаметральной плоскости судна P_y и параллельно ей P_x, определяемых по формулам, Н:

$$P_y = mga_y, \quad (7.10.8.13\text{-}1)$$

$$P_x = mga_x, \quad (7.10.8.13\text{-}2)$$

где m — суммарная масса закрытия и раскрепленного на нем груза, кг;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;
a_y, a_x — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1,7 применительно к приведенному центру тяжести рассматриваемого закрытия с размещенным на нем грузом. При этом для закрытий судовых барж при определении a_y и a_x в качестве L и B должны приниматься соответственно длина и ширина баржевоза (на котором транспортируется в море рассматриваемая судовая баржа) а в качестве x и z — наибольшие возможные расстояния между центром тяжести закрытия судовой баржи с грузом и мидель-шпангоутом и летней грузовой ватерлинией баржевоза соответственно.

Напряжения, возникающие при этом в деталях устройств против смещения секций закрытия, не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести материала, из которого эти устройства изготовлены.

7.10.8.14 На судах с большими размерами люков, у которых при плавании в условиях волнения возможна значительная деформация комингсов люков:

.1 конструкция задраивающего устройства должна предусматривать возможность горизонтального перемещения точки крепления этого устройства к комингсу на величину возможного горизонтального перемещения секции закрытия относительно комингса;

.2 в шарнирных соединениях секций закрытия друг с другом и с комингсом люка должны быть предусмотрены зазоры, достаточные для обеспечения беспрепятственного возможного горизонтального относительного перемещения секций;

.3 по опорному контуру секции закрытия должна быть предусмотрена соответствующая металлическая контактная поверхность, обеспечивающая свободное скольжение секции относительно комингса люка;

.4 опорная полка комингса люка должна быть соответствующим образом подкреплена с тем, чтобы был обеспечен постоянный контакт секции закрытия с комингсом.

7.10.8.15 Гидравлические приводы люковых закрытий должны отвечать требованиям части IX «Механизмы».

Конструкция закрытий и приводов должна быть такой, чтобы можно было закрыть открытый люк и задраить его даже при выходе из строя основного штатного привода. Должны быть предусмотрены приспособления, позволяющие надежно застопорить закрытие в открытом состоянии. Направление открывания закрытий по возможности должно обеспечить защиту открытых люков от воздействия волн.

7.10.9 Конструкция люковых закрытий нижних палуб.

Конструкция люковых закрытий нижних палуб должна отвечать требованиям 7.10.7 и 7.10.8.

7.11 ЛЮКИ ГРУЗОВЫХ ОТСЕКОВ НА СУДАХ ТИПА «А» И НЕФТЯНЫХ ТРЮМОВ СУДОВ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ

7.11.1 Отверстия для люков грузовых отсеков на наливных судах должны быть круглыми или овальными. Высота комингсов люков грузовых отсеков Регистром не регламентируется. Конструкция комингсов люков грузовых отсеков должна отвечать требованиям 3.5.5.1 части II «Корпус».

7.11.2 Закрытия люков и отверстий для очистки грузовых отсеков должны быть изготовлены из стали, бронзы или латуни. Применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

На судах, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, применение легких сплавов для закрытий люков и отверстий для очистки грузовых отсеков не допускается.

7.11.3 Закрытия люков грузовых отсеков должны быть постоянно навешенными и в задраенном состоянии непроницаемыми под внутренним напором жидкости, перевозимой в отсеках, высотой по меньшей мере 2,5 м. Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки, стойкой в среде той жидкости, которая перевозится в грузовых отсеках.

7.11.4 Толщина полотна крышек должна быть не менее 12 мм, если они изготовлены из стали. Через каждые 600 мм по длине крышки ее полотно должно быть подкреплено ребрами жесткости из полосы не менее 80×12 мм или крышка должна быть сферической формы.

7.11.5 В крышке люка должно предусматриваться смотровое окно диаметром в свету 150 мм, закрываемое крышкой аналогичной конструкции.

7.11.6 При выборе материалов и конструкций закрытий люков грузовых отсеков на судах, перевозящих

воспламеняющиеся жидкости, особое внимание должно быть обращено на предотвращение образования искр при открывании и закрывании крышек.

7.12 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В ПЕРЕБОРКАХ ДЕЛЕНИЯ СУДНА НА ОТСЕКИ

7.12.1 Общие указания.

7.12.1.1 Требования настоящей главы, кроме случаев особо оговоренных, распространяются на суда, к которым предъявляются требования части V «Деление на отсеки».

Для других судов требования настоящей главы распространяются на переборки, установка которых требуется в 2.7.1.3 части II «Корпус»; для этих судов требования настоящей главы могут быть ослабены; при этом степень ослабления является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Для дверей, устанавливаемых в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза судов, указанных в 7.12.6.1, могут быть допущены ослабления требований 7.12.2 — 7.12.5 при условии выполнения требований, изложенных в 7.12.6

7.12.1.2 Количество отверстий в водонепроницаемых переборках должно быть сведено к минимуму, совместимому с конструкцией и условиями нормальной эксплуатации судна.

7.12.1.3 При проходе через переборки деления судна на отсеки трубопроводов и электрических кабелей следует учитывать требования 5.1 части VIII «Системы и трубопроводы» и 16.8.6 части XI «Электрическое оборудование».

7.12.2 Двери в переборках деления судна на отсеки. Общие положения.

7.12.2.1 Двери должны быть изготовлены из стали. Применение для них других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.2.2 Двери должны выдерживать напор воды высотой, измеренной от нижней кромки выреза дверей в месте их расположения на судне до нижней кромки настила палубы переборок или надводного борта, или до предельной аварийной ватерлинии в зависимости от того, что больше. Испытания дверей могут быть проведены на специализированных предприятиях до установке на судне.

7.12.2.3 При действии напора, указанного в 7.12.2.2, напряжения в раме и полотне двери не должны превышать 0,6 верхнего предела текучести их материала.

7.12.2.4 Двери в закрытом состоянии должны быть непроницаемыми под напором воды согласно 7.12.2.2.

7.12.2.5 Средства для закрывания дверей, каждое в отдельности, должны быть в состоянии закрыть дверь при крене судна до 15° на любой борт и любом дифференте до 5°. Не допускаются к установке двери, закрываемые под действием собственного веса или веса опускаемого груза. Не допускаются к установке съемные листы, закрепляемые только с помощью болтов.

7.12.3 Правила установки дверей.

7.12.3.1 Установка дверей запрещается:

в таранной переборке ниже палубы переборок на судах, в символе класса которых указывается знак деления на отсеки, и ниже палубы надводного борта — на остальных судах;

в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза, за исключением случаев, когда Регистр будет убежден в их необходимости. В последнем случае двери могут быть навесного, скользящего или другого равноценного типа, однако они не должны иметь дистанционного управления.

Ближайшие к борту кромки просвета для дверей на пассажирских судах, судах специального назначения и на судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки, не должны находиться от наружной обшивки на расстоянии, меньшем 0,2 ширины судна. Указанное расстояние измеряется под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне ватерлинии деления судна на отсеки.

7.12.3.2 В помещениях, в которых находятся главные двигатели, котлы и вспомогательные механизмы, кроме дверей в туннели гребных валов, в каждой переборке деления судна на отсеки может быть устроено не более одной двери.

Если на судне имеется два гребных вала или больше, их туннели должны быть соединены между собой проходом. Эти туннели должны соединяться с машинным отделением только одной дверью, если судно является двухвинтовым, и только двумя дверями, если судно имеет более двух винтов. Все эти двери должны располагаться по возможности выше.

Ручные приводы, предназначенные для управления с мест выше палубы переборок упомянутых дверей, а также дверей, ведущих в туннели гребных валов, должны располагаться вне машинного отделения.

7.12.4 Двери грузовых судов.

7.12.4.1 Требования 7.12.4 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки грузовых судов, за исключением дверей судов специального назначения, а также указанных в 7.12.6.

7.12.4.2 Двери должны быть скользящего типа с горизонтальным или вертикальным движением,

имеющие как ручной привод, так и привод от источника энергии.

Ручной привод двери должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с обеих сторон переборки.

Привод от источника энергии должен обеспечивать закрывание дверей с поста управления, расположенного на ходовом мостике.

7.12.4.3 Посты управления дверями должны быть оборудованы визуальными индикаторами, показывающими, открыты или закрыты двери. Должна быть предусмотрена аварийно-предупредительная сигнализация, обеспечивающая контроль за закрыванием двери.

Источник энергии, пост управления и индикаторы должны быть в рабочем состоянии в случае повреждения главного источника энергии. Особое внимание должно уделяться сокращению до минимума влияния повреждения системы управления.

7.12.5 Двери пассажирских судов и судов специального назначения.

7.12.5.1 Требования 7.12.5 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки пассажирских судов и судов специального назначения, за исключением указанных в 7.12.6.

7.12.5.2 Двери должны быть скользящего типа с горизонтальным или вертикальным движением, имеющие как ручной привод, так и привод от источника энергии.

Максимальная ширина в свету дверей не должна превышать 1,2 м. Установка дверей шириной в свету более 1,2 м в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.5.3 Ручной привод двери должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с обеих сторон переборки и дополнительно — с легкодоступного места, расположенного выше палубы переборок, с помощью маховика, рукоятки или другого подобного устройства. Усилие на маховике, рукоятке или другом устройстве в период движения полотна двери не должно превышать 157 Н.

Если с места выше палубы переборок, где установлен привод, дверь не видна, должны быть установлены указатели, показывающие, при каком положении маховика, рукоятки или другого подобного устройства дверь является открытой, а при каком — закрытой.

Время, необходимое для полного закрывания двери ручным приводом при прямом положении судна, не должно превышать 90 с.

7.12.5.4 Рукоятки управления дверью должны быть предусмотрены с каждой стороны переборки на минимальной высоте 1,6 м выше настила и расположены таким образом, чтобы люди, проходящие через дверь, могли удерживать эти обе рукоятки в положении, исключающем возможность ее закрывания.

7.12.5.5 Привод от источника энергии должен обеспечивать возможность управления им (открывание и закрывание двери) с местных постов, расположенных с обеих сторон переборки.

Кроме управления с места непосредственно у двери, привод от источника энергии должен также управляться (закрывание двери) с центрального поста.

Не должно обеспечиваться дистанционное открывание любой двери с пульта центрального поста управления.

Центральный пост управления дверями должен располагаться в ходовой рубке.

7.12.5.6 Привод от источника энергии должен обеспечивать при прямом положении судна закрывание двери за время не более 40 с и не менее 20 с, а также одновременное закрывание всех дверей за время не более 60 с.

7.12.5.7 Питание энергией приводов дверей должно осуществляться посредством:

централизованной гидравлической системы с двумя независимыми источниками энергии, каждая из которых включает двигатель и насос, обеспечивающей одновременное закрывание всех дверей. Дополнительно для всей установки должны предусматриваться гидравлические аккумуляторы достаточной емкости для обеспечения по меньшей мере трехкратного срабатывания всех дверей, т. е. закрывание — открывание — закрывание; либо

независимой гидравлической системы для каждой двери с источником энергии, включающим двигатель и насос, которая обеспечивает открывание и закрывание двери. Дополнительно должен предусматриваться гидравлический аккумулятор достаточной емкости для обеспечения по меньшей мере трехкратного срабатывания двери, т. е. закрывание — открывание — закрывание; либо

независимой электрической системы для каждой двери с источником энергии, включающим двигатель, обеспечивающей открывание и закрывание двери. Источник энергии должен автоматически обеспечиваться питанием от переходного аварийного источника электроэнергии в соответствии с требованиями 19.1.2.7 части XI «Электрическое оборудование» в случае повреждения либо главного, либо аварийного источника электроэнергии, и должен иметь достаточную мощность для обеспечения, по меньшей мере, трехкратного срабатывания двери, т.е. закрывание — открывание — закрывание.

7.12.5.8 Посты управления дверями, включая гидравлическую систему и электрические кабели, должны находиться, насколько это практически возможно, ближе к переборке, в которой

установлены двери, чтобы сократить до минимума вероятность выхода их из строя при любом повреждении судна.

7.12.5.9 Каждая дверь должна иметь звуковую аварийно-предупредительную сигнализацию, отличную от любой другой аварийно-предупредительной сигнализации в данном районе. Она должна звучать всякий раз, когда дверь закрывается приводом от источника энергии с дистанционного поста управления по крайней мере за 5, но не более чем за 10 с до начала движения двери и продолжаться до тех пор, пока дверь не закроется полностью. При дистанционном управлении ручным приводом достаточно срабатывания звуковой аварийно-предупредительной сигнализации только во время движения двери.

7.12.5.10 Пульт центрального поста управления на ходовом мостике должен иметь переключатель на два режима управления дверьми:

режим «местный контроль», обеспечивающий управление (открывание и закрывание) любой дверью с местного поста без использования автоматического закрывания;

режим «двери закрыты», обеспечивающий открывание дверей с местного поста и их автоматическое закрывание после освобождения механизма местного поста управления.

Данный переключатель должен обычно находиться в режиме «местный контроль». Режим «двери закрыты» должен использоваться только в аварийных ситуациях или в целях испытаний.

7.12.5.11 Пульт центрального поста управления на ходовом мостике должен быть снабжен схемой, указывающей расположение каждой двери, с визуальными индикаторами, показывающими, открыта или закрыта каждая дверь. Красный свет должен загораться, если дверь полностью открыта, а зеленый свет должен показывать, что дверь полностью закрыта. Когда дверь закрывается с помощью дистанционного управления, красный свет должен показывать промежуточное положение путем мигания. Цепь индикации должна быть независимой от цепи управления каждой дверью.

7.12.5.12 Если шахты или туннели для доступа из помещений экипажа в котельное помещение, для прокладки трубопроводов или для каких-либо других целей проходят через главные поперечные водонепроницаемые переборки, то они должны быть водонепроницаемыми. Доступ по меньшей мере к одному из концов каждого такого туннеля или шахты, если ими пользуются в море в качестве прохода, должен осуществляться через водонепроницаемую шахту такой высоты, чтобы вход в нее находился выше предельной линии погружения. Доступ к другому концу шахты или туннеля может осуществляться через водонепроницаемую дверь типа, требующегося в зависимости от ее расположения на судне. Такие шахты или туннели не должны проходить через переборку деления на отсеки, которая является первой в корму от таранной переборки.

7.12.5.13 Если вентиляционные шахты и каналы, предусмотренные в связи с наличием охлаждаемого груза и для прокладки каналов естественной или искусственной вентиляции, проходят через более чем одну водонепроницаемую переборку, средства закрытия таких отверстий должны приводиться в действие приводом от источника энергии и иметь возможность закрываться из центрального поста управления, расположенного выше палубы переборок.

7.12.6 Двери судов, перевозящих транспортные средства.

7.12.6.1 Требования 7.12.6 распространяются на двери, устанавливаемые в переборках деления судна на отсеки, отделяющие одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза, судов, перевозящих транспортные средства, и к которым предъявляются требования части V «Деление на отсеки», а общее количество людей на борту которых (за исключением капитана и членов экипажа или других лиц, работающих или имеющих какие-либо занятия, связанные с деятельностью этого судна, а также детей в возрасте менее одного года) не превышает значения N, определяемого по формуле

$$N = 12 + 0{,}04A, \qquad (7.12.6.1)$$

где A — общая площадь палуб, м^2, помещений, предусмотренных для установки транспортных средств и имеющих высоту в свету не менее 4 м в районе установки транспортных средств и у въездов в эти помещения.

7.12.6.2 Двери, указанные в 7.12.6.1, могут быть установлены на любом уровне, если Регистр убедится, что они необходимы для перемещения транспортных средств, перевозимых на судне.

Число и расположение этих дверей является предметом специального рассмотрения Регистром.

7.12.6.3 Двери, указанные в 7.12.6.1, должны быть расположены возможно дальше от наружной обшивки, однако ближайшие к борту кромки просвета этих дверей не должны находиться от наружной обшивки на расстоянии меньшем 0,2 ширины судна. Указанное расстояние измеряется под прямым углом в диаметральной плоскости на уровне ватерлинии деления судна на отсеки.

7.12.6.4 Двери, указанные в 7.12.6.1, могут быть следующих типов: навесного, скользящего или на катках, но не должны иметь дистанционного управления. Двери должны быть оборудованы устройствами, обеспечивающими их водонепроницаемость, задраивание и запирание.

Если материал, уплотняющий прокладки двери, не является негорючим (см. 1.6.1 части VI «Противопожарная защита»), то прокладка должна быть защищена от воздействия огня способом, одобренным Регистром.

Двери должны быть оборудованы устройством, исключающим возможность открывания их некомпетентными лицами.

7.12.6.5 Конструкция дверей, указанных в 7.12.6.1, должна быть такой, чтобы обеспечивалась возможность открывания и закрывания двери как при незагруженных, так и при загруженных палубах с учетом их прогибов от воздействия груза.

Конструкция задраивающего устройства двери должна выполняться с учетом прогибов палуб от воздействия груза, вызывающих взаимное перемещение элементов конструкции переборки и полотна двери.

7.12.6.6 Если водонепроницаемость двери обеспечивается с помощью резиновых или других подходящих прокладок и задраивающих устройств, то на каждом углу двери или секции двери (если дверь состоит из секций), должно быть предусмотрено задраивающее устройство.

Задраивающие устройства этих дверей должны быть рассчитаны на действие усилия, кН:

F_1 — для задраивающих устройств, расположенных у нижней кромки двери;

F_2 — для задраивающих устройств, расположенных у верхней кромки двери;

F_3 — для задраивающих устройств, расположенных у вертикальной кромки двери, определяемых по формулам:

$$F_1 = \frac{9{,}81A}{n_1}\left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{6}\right) + 29{,}42, \qquad (7.12.6.6\text{-}1)$$

$$F_2 = \frac{9{,}81A}{n_2}\left(\frac{H_1}{2} - \frac{h}{3}\right) + 29{,}42, \qquad (7.12.6.6\text{-}2)$$

$$F_3 = \frac{a}{A}\left[F_1(n_1 - 1)h_i + F_2(n_2 - 1)(h - h_i)\right], \qquad (7.12.6.6\text{-}3)$$

где A — площадь двери в свету, м^2,

H_1 — вертикальное расстояние от нижней кромки выреза двери до нижней кромки настила палубы переборок в диаметральной плоскости судна, м, но не менее 5 м;

h — высота двери в свету, м;

h_i — вертикальное расстояние от рассматриваемого задраивающего устройства до верхней кромки двери, м;

a — полусумма вертикальных расстояний от рассматриваемого задраивающего устройства до ближайших к нему верхнего и нижнего задраивающих устройств, м;

n_1 — число задраивающих устройств, устанавливаемых по нижней кромке двери;

n_2 — число задраивающих устройств устанавливаемых по верхней кромке двери.

При действии на задраивающее устройство расчетного усилия F_1, F_2 или F_3 напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,5 верхнего предела текучести материала.

7.12.6.7 Управление дверями, указанными в 7.12.6.1, должно осуществляться только с местных постов. На ходовом мостике должны быть предусмотрены индикаторы, показывающие автоматически, что каждая дверь закрыта и все ее задрайки задраены.

7.12.6.8 Требования 7.12.2.1 — 7.12.2.4 распространяются также на двери, указанные в 7.12.6.1.

7.12.7 Горловины в переборках деления судна на отсеки.

7.12.7.1 При устройстве в переборках деления судна на отсеки горловин к ним, как правило, предъявляются такие же требования, как и к горловинам, расположенным на палубе надводного борта, возвышенного квартердека или первого яруса надстроек в соответствии с 7.9.

Не допускается устройство горловин:

.1 в таранной переборке ниже палубы переборок на судах, в символе класса которых указывается знак деления на отсеки, и ниже палубы надводного борта — на остальных судах;

.2 в переборках деления судна на отсеки, отделяющих одно помещение для груза от другого смежного помещения для груза или хранилища топлива.

7.13 ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ ТРЮМОВ, ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ДЛЯ ПООЧЕРЕДНОЙ ПЕРЕВОЗКИ СУХИХ ГРУЗОВ И ЖИДКИХ ГРУЗОВ НАЛИВОМ

7.13.1 Требования настоящей главы распространяются на грузовые люки трюмов, предназначенных для перевозки поочередно жидких грузов с плотностью не более 1,025 т/м^3 наливом и сухих грузов; требования применяются при перевозке жидких грузов наливом со степенью заполнения трюма не менее 90% его объема.

При перевозке жидких грузов наливом со степенью заполнения трюма менее 90% его объема грузовые люки являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.2 Грузовые люки трюмов, предназначенных для поочередной перевозки сухих грузов и жидких грузов наливом, должны отвечать требованиям 7.10.1, 7.10.2, 7.10.3.4, 7.10.3.5, 7.10.4 — 7.10.6, 7.10.8, 7.11.5 и 7.11.6.

7.13.3 Закрытия грузовых люков должны быть изготовлены из стали. Применение для этой цели других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.4 Закрытия грузовых люков, за исключением случаев, указанных в 7.13.5, должны быть рассчитаны на действие внутреннего напора жидкости, перевозимой в трюме; при этом

расчетная нагрузка должна приниматься в зависимости от системы набора крышек.

.1 Для поперечной системы набора крышек (ребра жесткости перпендикулярны к диаметральной плоскости судна) в качестве расчетной, действующей по всей площади закрытия, принимается равномерно распределенная нагрузка интенсивностью p, кПа, определяемой по формуле

$$p = 0{,}7P_0 + 1{,}275(b+2r) + 0{,}245l + 2{,}55K \qquad (7.13.4\text{-}1)$$

.2 Для продольной системы набора крышек (ребра жесткости параллельны диаметральной плоскости судна), а также для смешанной системы набора крышек в качестве расчетной, действующей по всей площади закрытия, принимается переменная нагрузка. Закон изменения ее интенсивности p, кПа, определяется по формуле

$$p = 0{,}7P_0 + 1{,}275(b+2\mathrm{r}+2y) + 2{,}55\mathrm{K}, \qquad (7.13.4\text{-}2)$$

где b — ширина люка в свету, м;

l — длина люка в свету, м;

r — величина, принимаемая равной:

расстоянию, между продольными (параллельными диаметральной плоскости судна) осями симметрии люков, м, — для парных люков, расположенных симметрично относительно диаметральной плоскости судна, при отсутствии в трюме продольной непроницаемой отбойной переборки;

нулю, для центральных люков и для парных люков при наличии в трюме в диаметральной плоскости непроницаемой отбойной переборки;

y — расстояние от продольной (параллельной диаметральной плоскости судна) оси симметрии люка до рассматриваемой точки закрытия, м.

При $r>0$ значение y принимается положительным в сторону ближайшего борта от оси симметрии люка и отрицательным в противоположную сторону.

При расчетном значении $r = 0$ должны рассматриваться два варианта расчетной нагрузки:

при значениях y, положительных в одну сторону и отрицательных в другую сторону от оси симметрии люка;

с правилом знаков для значения y, обратным принятому в первом варианте;

P_0 — максимальное давление открытия дыхательного клапана, кПа (см. 9.7.1.1 части VIII «Системы и трубопроводы»);

K — величина, определяемая по формуле

$$K = C - 2{,}4h, \qquad (7.13.4\text{-}3)$$

где C — величина, принимаемая равной:

расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у борта, до наружной обшивки корпуса или до внутренней продольной переборки бортовой цистерны, если таковая имеется — для центральных люков и для парных люков при отсутствии в трюме продольной непроницаемой отбойной переборки;

расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у борта, до наружной обшивки корпуса или до внутренней продольной переборки бортовой цистерны, если таковая имеется, либо расстоянию, м, измеренному на уровне палубы, от продольного комингса люка, расположенного у диаметральной плоскости до непроницаемой отбойной переборки или до ближайшей к комингсу продольной переборки центральной цистерны, если таковая имеется, в зависимости от того, какое из этих двух расстояний больше — для парных люков, при наличии в трюме в диаметральной плоскости непроницаемой отбойной переборки;

h — расстояние между внутренними кромками настила палубы и настила закрытия люка, м.

При отрицательном значении величины К, определенной по формуле (7.13.4-3), в расчетах принимается $K = 0$.

7.13.5 При устройстве двух и более люков, расположенных один за другим по длине трюма, расчетные нагрузки для закрытий грузовых люков являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.13.6 При действии на закрытие люка расчетной нагрузки напряжения в элементах конструкции закрытия люка не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

7.13.7 Узлы уплотнения закрытия грузовых люков должны быть в задраенном состоянии непроницаемы под внутренним напором жидкости, перевозимой в трюме при давлении не менее 24,5 кПа или удвоенном значении нагрузки, определяемой по формуле (7.13.4-2), в зависимости от того, что больше.

Непроницаемость должна быть обеспечена с помощью резиновой или другой подходящей прокладки, стойкой в среде той жидкости, которая перевозится в трюме.

Задраивающие устройства по возможности должны быть расположены на равных расстояниях друг от друга.

7.13.8 Каждое задраивающее устройство закрытия люка должно быть рассчитано на действие в нем большего из значений усилий F_1 или F_2, кН, определяемых по формулам:

$$F_1 = \frac{1}{n}[4{,}4G + 294bl(b+2r+2K_1)]\cdot 10^{-2}, \qquad (7.13.8\text{-}1)$$

$$F_2 = \frac{34{,}3bl}{n} + 44, \qquad (7.13.8\text{-}2)$$

где G — общая масса крышек рассматриваемого закрытия люка, кг;

n — общее число задраивающих устройств, расположенных по периметру рассматриваемого люка;

K_1 — величина, определяемая по формуле

$$K_1 = C - 0{,}75h. \qquad (7.3.8\text{-}3)$$

При отрицательном значении K_1, определенной по формуле (7.13.8-3), в расчетах принимается $K_1 = 0$;

b, l, r, C и h — см. 7.13.4

7.13.9 Каждое задраивающее устройство, расположенное на продольном комингсе люка, должно быть рассчитано (кроме усилия, указанного в 7.13.8) на действие в нем усилия F_3, кН, определяемого по формуле

$$F_3 = ab(1{,}13b + 1{,}72r + 1{,}72K_2) + 35{,}3, \qquad (7.13.9\text{-}1)$$

где a — расстояние между задраивающими устройствами, м;

K_2 — величина, определяемая по формуле

$K_2 = C - 2{,}14h.$ (7.13.9-2)

При отрицательном значении K_2, определенной по формуле (7.13.9-2), в расчетах принимается $K_2 = 0$;

b, r, C и h — см. 7.13.4.

7.13.10 При действии на задраивающее устройство расчетного усилия, указанного в 7.13.8 и 7.13.9, напряжения в элементах его конструкции не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

7.13.11 Если крышки изготовлены из стали, то независимо от выполнения положений 7.10.8.2 и 7.13.6 толщина их настила должна быть не менее 8 мм или s, в мм, определяемой по формуле (7.13.11), в зависимости от того, что больше:

$$s = 25a_1\sqrt{p/R_{eH}}, \quad (7.13.11)$$

где p — нагрузка, кПа, определяемая по формуле (7.13.4-2) при значении y, измеряемом от продольной (параллельной диаметральной плоскости судна) оси симметрии люка до наиболее удаленной от этой оси симметрии кромки рассматриваемой пластины, м;

a_1 — расстояние между ребрами жесткости крышки главного направления, м;

R_{eH} — верхний предел текучести материала настила крышки, МПа.

7.13.12 Если в крышках закрытия грузового люка предусматриваются отверстия для доступа в трюм, отверстия для очистки трюма или взятия проб груза или другие подобные отверстия, то закрытия этих отверстий должны отвечать требованиям 7.11.

7.13.13 В закрытом и задраенном состоянии крышки люков трюмов, предназначенных для перевозки воспламеняющейся жидкости, должны быть заземлены (см. 2.5 части XI «Электрическое оборудование»).

Допускается не применять специального заземления в том случае, если обеспечивается надежный электрический контакт между крышками и корпусом судна при закрытом и задраенном состояниях люка.

7.14 ГРУЗОВЫЕ ЛЮКИ ТРЮМОВ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

7.14.1 Закрытия грузовых люков на судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов, должны отвечать требованиям 7.10.1 — 7.10.8. Закрытия грузовых люков, расположенные на 0,25 длины судна L от носового перпендикуляра, дополнительно должны также отвечать требованиям 7.14.2 — 7.14.7.

7.14.2 Закрытия грузовых люков должны быть рассчитаны на действие нагрузки P, кПа, определяемой по формуле

$$P = 19{,}6\sqrt{H}, \quad (7.14.2\text{-}1)$$

где H — величина, определяемая по формуле

$$H = 0{,}14A_i\sqrt{VL/C_b} - d_f \quad (7.14.2\text{-}2)$$

A_i — коэффициент, величина которого зависит от расположения середины длины люкового закрытия по отношению к носовому перпендикуляру, определяется по табл. 7.14.2-2;

V — расчетная скорость переднего хода судна, уз, принимается не менее 13 уз;

L — длина судна, м;

C_b — коэффициент общей полноты судна при осадке по летнюю грузовую ватерлинию;

d_f — вертикальное расстояние, м, от летней грузовой ватерлинии до верхней кромки комингса люка.

Таблица 7.14.2.2

Расстояние от носового A_i перпендикуляра*	A_i
Носовой перпендикуляр	2,70
0,05L	2,16
0,10L	1,70
0,15L	1,43
0,20L	1,22
0,25L	1,00

*Для промежуточных положений значения A_i определяются линейной интерполяцией.

7.14.3 Нормальные и касательные напряжения σ и τ, МПа, возникающие в ребрах жесткости люковых закрытий, основных несущих элементах конструкции и обшивке, не должны превышать следующих значений:

$$\sigma = 0{,}80R_{eH}, \quad (7.14.3\text{-}1)$$

$$\tau = 0{,}45R_{eH}, \quad (7.14.3\text{-}2)$$

где R_{eH} — верхний предел текучести материала, МПа.

При определении напряжений σ и τ следует использовать расчетные размеры поперечных сечений.

Для определения момента сопротивления основных несущих элементов конструкции эффективная ширина пояска не должна превышать значений, определяемых в 7.14.5.

7.14.4 Расчетная толщина листа t, мм, обшивки люковых закрытий определяется по формуле

$$t = 17{,}9a\sqrt{P/R_{eH}}, \quad (7.14.4)$$

где a — расстояние между ребрами жесткости, м;

P — нагрузка согласно 7.14.2;

R_{eH} — см. 7.14.3.

7.14.5 Эффективная ширина пояска основного набора, расположенного параллельно ребрам жесткости, b_1, м , определяется по формуле

$$b_1 = k_1 c, \quad (7.14.5\text{-}1)$$

где k_1 — коэффициент, определяемый по формулам

$k_1 = 1{,}8/f - 0{,}8/f^2$ при $f > 1{,}0$;

$k_1 = 1{,}0$ при $f \leqslant 1{,}0$;

$f = 10^3 c/t\sqrt{R_{eH}/E}$;

c — см. ниже;

R_{eH} — см. 7.14.3;

E — модуль упругости материала, н/мм^2, для стали принимается равным $2{,}06 \cdot 10^5$.

Эффективная ширина пояска основного набора, расположенного перпендикулярно ребрам жесткости, b_2, м , определяется по формуле

$$b_2 = k_2 d \ , \qquad (7.14.5\text{-}2)$$

где k_2 — коэффициент, определяемый по формуле $k_2 = k_1 c/d + 0{,}115(1 - c/d)(1 + 1/f^2)^2 < 1{,}0d$;
d и c — соответственно, большая и меньшая стороны пластины, м;
k_1, f — см. выше.

7.14.6 На судах, не имеющих бака или волнолома, толщины комингсов носового трюма должны быть не менее требуемых 2.12.4.3 и 2.12.4.4 части II «Корпус» для концевых переборок надстроек или рубок этого района.

7.14.7 Для толщины настила и ребер жесткости люковых закрытий всех типов, исключая понтонный, добавку на коррозию следует принимать 2 мм.

Для люковых закрытий понтонного типа добавку на коррозию следует принимать равной:

2 мм — для верхней и нижней обшивки;

1,5 мм — для внутренних конструкций.

7.15 ДОСТУП В ПОМЕЩЕНИЯ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ СУДОВ ТИПА «А»

7.15.1 Доступ в коффердамы, балластные танки, грузовые танки и другие помещения грузовой зоны должен быть непосредственно с открытой палубы, и он должен быть таким, чтобы обеспечивать их полный осмотр. Доступ в помещения двойного дна может быть через грузовое насосное отделение, насосное отделение, глубокий коффердам, туннель трубопроводов или подобные им помещения при условии соблюдения требований к вентиляции.

7.15.2 Для доступа через горизонтальные отверстия, люки или горловины их размеры должны быть достаточными, чтобы вверх или вниз по трапу беспрепятственно прошел человек с автономным дыхательным аппаратом и защитным снаряжением, а также чтобы через отверстие можно было бы поднять пострадавшего с пола соответствующего помещения. Минимальный размер отверстия должен быть не менее чем 600×600 мм.

7.15.3 Для доступа через вертикальные отверстия или горловины, обеспечивающие проход по длине и ширине помещения, минимальный размер отверстия должен быть не менее чем 600×800 мм на высоте не более 600 мм от обшивки днища, если не предусмотрен решетчатый настил или другие опоры для ног.

7.15.4 Для судов дедвейтом менее 5000 т требования к размерам отверстий для доступа, указанным в 7.15.2 и 7.15.3, могут быть ослаблены; при этом степень ослабления является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.16 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ И ЗАКРЫТИЮ ОТВЕРСТИЙ НА НАКАТНЫХ СУДАХ

7.16.1 Если на судне имеются внутренние аппарели для перемещения колесной техники с палубы переборок в нижерасположенные помещения, то отверстия в палубе переборок для таких аппарелей должны быть защищены непроницаемыми при воздействии моря закрытиями, звуковая и световая сигнализация о положении которых должна быть выведена на ходовой мостик.

7.16.2 Если устройство отдельных отверстий в палубе переборок необходимо для проведения работ на судне (например, для перемещения механизмов, судовых запасов, снабжения и т.п.), то такие отверстия должны быть снабжены водонепроницаемыми закрытиями с звуковой и световой сигнализацией, выведенной на ходовой мостик.

7.16.3 При применении требований 7.16.1 и 7.16.2 нижняя кромка отверстий для доступа в помещения, расположенные ниже палубы переборок, должна находиться на расстоянии не менее 2,5 м выше палубы переборок.

7.16.4 На ходовом мостике должна быть предусмотрена установка средств индикации для всех дверей в обшивке судна, дверей для погрузки и выгрузки и других средств закрытия, которые, будучи оставлены открытыми или не задраенными должным образом, могут привести к затоплению помещения специальной категории или грузового помещения с горизонтальным способом погрузки или выгрузки. Система индикации должна быть спроектирована по безопасному принципу и должна показывать с помощью визуальных сигналов, если дверь не полностью закрыта, или если какое-либо из средств задраивания не полностью задраено, и оповещать с помощью звуковых сигналов, если такая дверь или средства задраивания остаются открытыми или незадраенными. Панель индикации на ходовом мостике должна быть оборудована по методу выбора режима работы «порт — море» и быть так устроена, чтобы звуковой сигнал подавался на ходовой мостик, если судно выходит из порта с незакрытыми носовыми дверями, внутренними дверями, кормовой аппарелью или любыми другими бортовыми дверями в обшивке корпуса судна, или какие-либо средства задраивания не задраены. Источник питания для системы индикации не должен зависеть от источника питания приводов для работы и задраивания дверей.

7.16.5 Должна быть предусмотрена установка телевизионных средств наблюдения и системы определения протечек воды, которые должны быть устроены таким образом, чтобы на ходовом мостике и на посту управления главной двигательной

установкой обеспечивалась индикация о любой протечке через внутренние и внешние носовые двери, кормовые двери, или любые другие двери в обшивке корпуса, которые могут привести к затоплению помещений специальной категории или грузовых помещений.

7.16.6 Помещения специальной категории и грузовые помещения должны постоянно патрулироваться или контролироваться эффективными средствами, такими, как телевидение, так, чтобы подвижка колесной техники в неблагоприятную погоду и неразрешенный доступ пассажиров в эти помещения могли быть обнаружены на ходу судна.

7.16.7 На судне должны быть вывешены на соответствующем месте документы по эксплуатационным процедурам закрытия и задраивания всех дверей в обшивке судна, дверей для погрузки и выгрузки и других средств закрытия, которые, будучи оставлены открытыми или не надлежащим образом задраены, могут привести к затоплению помещения специальной категории или грузового помещения.

7.16.8 На судах, построенных до 1 июля 1997 г., все отверстия в палубе, предназначенной для перевозки подвижной техники, ведущие в помещения, расположенные ниже палубы переборок, должны быть снабжены непроницаемыми при воздействии моря закрытиями, индикация о положении которых («открыто-закрыто»), должна быть выведена на ходовой мостик.

Указанное требование должно быть выполнено не позднее даты первого периодического освидетельствования судна после 1 июля 1997 г.

8 УСТРОЙСТВО И ОБОРУДОВАНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ. ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА И ОБОРУДОВАНИЕ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1.1 Требования к расположению и оборудованию машинных помещений регламентированы в части VII «Механические установки», а помещений холодильных машин, помещений для хранения запасов холодильного агента, а также охлаждаемых грузовых помещений — в части XII «Холодильные установки».

8.1.2 Устройство и оборудование помещений, различные устройства и оборудование стоечных судов должны отвечать применимым требованиям, изложенным в 8.5 и 8.6.

Стоечные суда, используемые как плавучие гостиницы и общежития, кроме того, должны отвечать требованиям, изложенным в 8.5, как для пассажирских судов.

Кроме того, стоечное судно должно иметь не менее двух сходных трапов, расположенных на максимально возможном удалении друг от друга. Ширина сходных трапов должна быть не менее 0,9 м, если общее число пассажиров и экипажа на борту — не более 50 чел.

На каждые 10 чел. сверх 50 ширина сходных трапов должна быть увеличена на 5 см.

8.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ

8.2.1 Штурманская рубка должна быть расположена в помещении, смежном с рулевой рубкой. Допускается устраивать рулевую и штурманскую рубки в одном помещении.

8.2.2 Жилые помещения не допускается располагать в нос от таранной переборки и в корму от ахтерпиковой переборки ниже палубы переборок (см.также 2.1.5.1, 2.1.14, 2.8.14 части VI «Противопожарная защита»).

8.3 ХОДОВОЙ МОСТИК

8.3.1 Общие указания

8.3.1.1 Пост управления судном должен располагаться на ходовом мостике в закрытом помещении в рулевой рубке. Расположение ходового мостика должно обеспечивать:

возможность постоянного наблюдения за движением судна;

хорошую видимость с максимальным обзором поверхности воды;

хорошую слышимость звуковых сигналов встречных судов;

на буксирах возможность наблюдения за состоянием буксирного троса в процессе буксировки.

Пост управления рулем рекомендуется устанавливать в диаметральной плоскости.

8.3.2 Видимость с ходового мостика на судах длиной 45 м и более.

8.3.2.1 Обзор поверхности воды с поста управления судном не должен быть затенен на расстоянии более чем две длины судна или 500 м, в

зависимости от того, что меньше, а также в направлении к носу судна на 10° каждого борта независимо от перевозимого палубного груза, осадки судна и дифферента. Допускается наличие отдельных теневых секторов, не превышающих 5°.

8.3.2.2 Любой теневой сектор, создаваемый грузом, грузовым устройством или другими препятствиями, находящимися впереди за пределами рулевой рубки, затрудняющими обзор поверхности воды с места управления судном, не должен превышать 10°. Суммарный теневой сектор не должен превышать 20°. Секторы беспрепятственного обзора между теневыми секторами не должны быть менее 5°.

8.3.2.3 Горизонтальный обзор с места управления судном должен обеспечиваться в секторе не меньшем, чем 225°, т.е. по 22,5° позади траверза каждого борта.

С каждого крыла мостика обзор должен обеспечиваться в секторе не менее 225°, т. е. не менее 45° на противоположный борт и далее от носа к корме.

С главного поста управления рулем обзор должен простираться в секторе не меньшем, чем 60° на каждый борт.

8.3.2.4 Борт судна должен быть виден с крыла мостика. Нижняя кромка окон в лобовой переборке на ходовом мостике должна быть расположена как можно ближе к палубе мостика и не должна препятствовать обзору.

Верхняя кромка окон в лобовой переборке на ходовом мостике должна находиться на таком уровне, чтобы обеспечивалась возможность беспрепятственного обзора с места управления судном человеком, глаза которого находятся на высоте 1800 мм от палубы мостика, когда судно испытывает сильную килевую качку. По специальному согласованию с Регистром в отдельных случаях указанная высота может быть уменьшена до 1600 мм.

8.3.2.5 Конструкция и расположение окон в рулевой рубке должно отвечать следующим требованиям:

пространство между окнами должно быть минимальным и не располагаться непосредственно перед рабочим местом вахтенного;

во избежание отражения передние окна рубки должны иметь наклон от вертикали, выступая в своей верхней части наружу на угол не менее 10° и не более 25°;

поляризованное и тонированное остекление не должно устанавливаться;

ясный обзор через, по крайней мере, два передних окна рубки и, в зависимости от ее конструкции, через дополнительное количество окон должен обеспечиваться всегда, независимо от условий погоды.

8.3.2.6 Суда необычных проектов, которые по своим конструктивным характеристикам не могут отвечать требованиям 8.3.1.1 — 8.3.2.5, должны быть обеспечены соответствующими устройствами и средствами, которые бы, насколько это целесообразно и практически возможно, отвечали требованиям настоящей главы.

8.4 ОБОРУДОВАНИЕ СУХОГРУЗНЫХ ТРЮМОВ

8.4.1 Если на судах без двойного дна поверх флоров устанавливается деревянный настил, он должен быть сплошным, доходящим до верха скулового закругления. Рекомендуется делать настил из щитов таких размеров и конструкций, чтобы их можно было легко снимать в любом месте. Толщина деревянного настила должна быть:

не менее 40 мм — на судах длиной L до 30 м включительно;

не менее 60 мм — на судах длиной L более 30 м;

не менее 70 мм — под просветами грузовых люков.

8.4.2 Если на судах с двойным дном устанавливается деревянный настил, то его толщина должна быть:

не менее 50 мм — для судов длиной L до 60 м включительно;

не менее 65 мм — для судов длиной L более 60 м.

Применение настила из синтетического материала является предметом специального рассмотрения Регистром.

8.4.3 Если предусматривается разгрузка трюмов грейферами или иными механизированными приспособлениями, то толщина деревянного настила под просветами люков должна быть удвоена.

8.4.4 В трюмах, предназначенных для перевозки зерна и других навалочных грузов, деревянный настил по двойному дну, а при отсутствии двойного дна — по флорам, должен быть установлен таким образом, чтобы исключалась возможность засорения сточных колодцев, льял и приемных патрубков осушительной системы.

8.4.5 Деревянный настил должен укладываться не непосредственно на металлический настил двойного дна, а на слой мастики, одобренной Регистром, или на бруски толщиной 25 — 30 мм, расположенные по линиям флоров. Деревянный настил вдоль льял должен укладываться таким образом, чтобы его можно было легко снимать (см. также 7.6.9 части VIII «Системы и трубопроводы»).

8.4.6 В помещениях и трюмах, предназначенных для перевозки генеральных грузов, рекомендуется устанавливать по бортам деревянные или

металлические рыбинсы. Толщина деревянных рыбинсов должна быть:

не менее 40 мм — для судов длиной L до 70 м включительно;

не менее 50 мм — для судов длиной L более 70 м.

Расстояние между рыбинсами не должно превышать 305 мм.

Рыбинсы должны крепиться к бортовому набору таким образом, чтобы их можно было легко снимать и заменять.

8.4.7 Все выступающие части различного оборудования в трюмах (горловины, воздушные и измерительные трубы и т.п.) должны быть защищены деревянными крышками, решетками, желобами и т.п. в местах, непосредственно подверженных ударам груза, грейфера или другого грузозахватного органа. Требования к прокладке трубопроводов через грузовые трюмы изложены в 5.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

8.4.8 Ячеистые направляющие конструкции для перевозки контейнеров в трюмах.

8.4.8.1 Требования 8.4.8 распространяются на ячеистые направляющие конструкции для перевозки контейнеров, соответствующих Правилам по изготовлению контейнеров, в трюмах грузовых судов.

8.4.8.2 Ячеистые направляющие конструкции состоят из вертикальных направляющих угольников и горизонтальных балок, расположенных поперек и вдоль судна. Ячеистые направляющие конструкции в трюмах могут быть установлены съемно или несъемно.

8.4.8.3 Ячеистые направляющие конструкции не должны быть включены в конструкцию корпуса. Ячеистые направляющие конструкции должны быть выполнены таким образом, чтобы в них не возникали напряжения при изгибе и кручении корпуса.

8.4.8.4 Ячеистые направляющие конструкции должны быть рассчитаны на действие усилий, возникающих в них при воздействии на центр тяжести каждого контейнера F_x и F_y, определяемых по формулам:

в направлении вдоль судов

$$F_x = m \cdot g \cdot a_x, \text{ Н}, \qquad (8.4.8.4.\text{-}1)$$

— в направлении поперек судна

$$F_y = m \cdot g \cdot a_y, \text{ Н}, \qquad (8.4.8.4\text{-}2)$$

где m — максимальная масса брутто контейнера, кг;
g — ускорение силы тяжести; g = 9,81 м/с^2;
a_x, a_y — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1,6, причем координаты x и z следует отсчитывать до центра тяжести объема каждого контейнера.

Силы F_x и F_y определяются для каждого отдельного контейнера и через соответствующие четыре угловых фитинга торцевой или боковой стенки равномерно распределяются на вертикальные направляющие угольники. Для упрощения допускается принимать максимальные силы F_x и F_y для каждого контейнера. Если несколько контейнеров, расположенных рядом, поддерживаются на одной паре направляющих угольников, то силы F_x и F_y данного яруса контейнеров следует суммировать и соответственно распределить на вертикальные направляющие угольники.

Силы трения, возникающие в местах контакта угловых фитингов контейнеров между собой, а также с внутренним дном судна, не учитываются.

8.4.8.5 Усилия в местах опирания угловых фитингов контейнеров на направляющие угольники, результирующие из нагрузок, определяемых согласно 8.4.8.4, не должны превышать 150 кН на фитинг в поперечном направлении и 75 кН на фитинг в продольном направлении судна.

8.4.8.6 В случае, когда соединения вертикальных направляющих угольников с конструкциями корпуса судна рассматриваются не как жестко заделанные (свободно опертые, упруго заделанные и т. п.) ячеистые направляющие конструкции должны рассчитываться как пространственные рамы.

Если соединения вертикальных направляющих угольников с конструкциями корпуса судна могут рассматриваться как жестко заделанные, отдельные вертикальные плоскости ячеистых направляющих конструкций допускается рассчитывать как плоские рамы.

Напряжения, возникающие в элементах ячеистых направляющих конструкций, не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести применяемого материала.

Условия для расчета устойчивости элементов ячеистых направляющих конструкций приведены в 8.4.8.14.

8.4.8.7 С учетом требований 8.4.8.6 смещения опорных мест угловых фитингов контейнеров на направляющих угольниках не должны превышать 25 мм в поперечном и 10 мм в продольном направлениях судна.

8.4.8.8 Рассчитанные толщины элементов направляющих угольников, подверженных особому износу, должны увеличиваться на 5 мм и составлять по меньшей мере 12 мм.

8.4.8.9 Если вертикальные направляющие угольники состоят из отдельных угловых профилей, они должны прочно соединяться друг с другом горизонтальными листами в районе опорных мест угловых фитингов контейнеров и по меньшей мере на половине расстояния между опорными местами.

8.4.8.10 Верхние концы вертикальных направляющих угольников должны оснащаться устройствами для ввода контейнеров в раму для укладки.

8.4.8.11 Вертикальные направляющие угольники должны укрепляться по возможности без надрезов к поперечным и продольным переборкам посредством элементов конструкций, жестких при сдвиге и изгибе.

8.4.8.12 Весь зазор между наружными размерами контейнеров и внутренними плоскостями направляющих угольников должен быть не более 25 мм в поперечном и не более 40 мм в продольном направлениях судна.

Отклонение от идеальной прямой при установке вертикальных направляющих угольников должно быть не более 5 мм.

8.4.8.13 Горизонтальные поперечные и продольные балки служат для поддерживания свободно стоящих вертикальных направляющих угольников между собой, а также на вертикальных конструкциях корпуса судна. Горизонтальные балки по возможности следует устанавливать на высоте опорных мест угловых фитингов контейнеров и соединять с вертикальными направляющими угольниками жестко по отношению к скручиванию и изгибу.

8.4.8.14 Проверку устойчивости для горизонтальных поперечных и продольных балок и, в случае необходимости, для вертикальных направляющих угольников следует производить на основе признанной Регистром методики.

При доказательстве идеальных нагрузок при продольном изгибе необходимый коэффициент запаса прочности может быть принят равным 2,0.

Свободная длина при продольном изгибе принимается равной пролету в случае соединения болтами и 0,7 пролета балок или направляющих угольников в случае сварного соединения. Гибкость не должна превышать 250.

Определение свободной длины при других видах заделки (крепления) концов стержня осуществляется по согласованию с Регистром.

8.4.8.15 Опорные места контейнеров на внутреннем дне, а также районы соединительных и присоединительных конструкций рам для укладки контейнеров у элеменов конструкций корпуса судна должны подкрепляться в сооответствии с требованиями части II «Корпус».

8.4.9 Перемещаемые палубы, платформы, рампы и другие аналогичные конструкции.

8.4.9.1 Требования 8.4.9 распространяются на перемещаемые палубы, платформы, рампы и другие аналогичные конструкции, установка которых предусматривается в двух положениях:

в рабочем положении, при котором они используются для перевозки, погрузки и разгрузки транспортных средств или других грузов;

в нерабочем положении, при котором они не используются для перевозки, погрузки или разгрузки транспортных средств или других грузов.

8.4.9.2 Конструкция перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций, а также опорные конструкции на бортах, палубах и переборках, пиллерсы или тяги для подвешивания палуб, платформ, обеспечивающие их надежную установку в рабочем положении, должны отвечать требованиям части II «Корпус».

8.4.9.3 Должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие надежное крепление перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций в нерабочем положении.

8.4.9.4 При закрепленных в нерабочем положении палубах, платформах, рампах и других аналогичных конструкциях их подъемное устройство и его элементы, как правило, не должны оставаться под нагрузкой.

Не допускается крепление перемещаемых палуб, платформ, рамп и других аналогичных конструкций путем подвешивания их на тросах.

8.4.9.5 Элементы конструкции устройств, указанных в 8.4.9.3, а также соответствующие опорные конструкции должны быть рассчитаны на действие усилий, возникающих в них при действии на центр тяжести рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции сил P_x, P_y и P_z, определяемых по формулам:

$$P_x = mga_x, \qquad (8.4.9.5\text{-}1)$$

$$P_y = mga_y, \qquad (8.4.9.5\text{-}2)$$

$$P_z = m{\cdot}g(1+a_z), \qquad (8.4.9.5\text{-}3)$$

где P_x — горизонтальная сила, параллельная диаметральной плоскости судна, Н. Должны быть рассмотрены случаи направления силы P_x как в нос, так и в корму;

P_y — горизонтальная сила, параллельная плоскости мидель-шпангоута, Н. Должны быть рассмотрены случаи направления силы P_y как в сторону ближайшего борта, так и в противоположную сторону;

P_z — вертикальная сила, направленная вниз, Н;

m — масса рассматриваемой секции палубы, платформы, рампы или другой аналогичной конструкции, кг;

g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;

a_x, a_y, a_z — безразмерные коэффициенты ускорения, определяемые в соответствии с 1.7;

8.4.9.6 При определении усилий, действующих на элементы конструкции устройств, указанных в 8.4.9.3, и на соответствующие опорные конструкции с учетом указаний 8.4.9.5, силы P_x, P_y и P_z рассматриваются как действующие раздельно, т. е. их совместное действие не учитывается, не учитываются также силы трения, возникающие на поверхностях соприкосновения рассматриваемых секций палуб, платформ, рамп или других аналогичных конструкций с соответствующей опорной конструкцией.

8.4.9.7 При действии на элементы консрукций, указанных в 8.4.9.3, и на соответствующие опорные

конструкции усилий, определенных в соответствии с указаниями 8.4.9.5 и 8.4.9.6, напряжения в них не должны превышать 0,8 верхнего предела текучести их материала.

При действии этих усилий запас прочности в стальных тросах должен быть не менее 4 относительно их разрывного усилия в целом; запас прочности в цепях — не менее 2 относительно пробной нагрузки цепи; запас устойчивости в элементах, подвергнутых напряжениям сжатия, должен быть не менее 2.

8.4.9.8 Применяемые в составе устройств, указанных в 8.4.9.3, стальные тросы должны отвечать требованиям 3.15, а цепи — требованиям 7.1 части XIII «Материалы».

8.5 ВЫХОДЫ, ДВЕРИ, КОРИДОРЫ, НАКЛОННЫЕ И ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ТРАПЫ

8.5.1 Общее.

Расположение и устройство выходов, дверей, коридоров, наклонных и вертикальных трапов должно обеспечивать возможность быстрого доступа из помещений к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

8.5.2 Выходы и двери.

8.5.2.1 На пассажирских судах и судах специального назначения каждый водонепроницаемый отсек или ограниченное аналогичным образом помещение или группа помещений, расположенные ниже палубы переборок, должны иметь не менее двух выходов, один из которых во всяком случае должен быть независимым от двери в переборке деления судна на отсеки.

Должны быть предусмотрены два пути эвакуации из центрального поста управления двигателями, расположенного в машинном отделении; по крайней мере один из них должен обеспечивать непрерывную защиту от огня до безопасного места за пределами машинного отделения (см. 2.1.4.5 и 2.2 части VI «Противопожарная защита»).

8.5.2.2 На пассажирских судах и на судах специального назначения, из каждой главной вертикальной противопожарной зоны (см. 1.2 части VI «Противопожарная защита») или ограниченного аналогичным образом помещения или группы помещений, расположенных выше палубы переборок, должно быть не менее двух выходов, один из которых по крайней мере должен обеспечивать доступ к наклонному трапу, образующему вертикальный путь эвакуации к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты.

8.5.2.3 На пассажирских судах количество и расположение выходов из помещений специальной категории (см. 1.5.9 части VI «Противопожарная защита») является предметом специального рассмотрения Регистром; при этом степень безопасности доступа из этих помещений к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты должна по крайней мере соответствовать предусмотренной 8.5.2.1 и 8.5.2.2.

На грузовых судах во всех грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, где обычно работает экипаж, количество и расположение путей эвакуации на открытую палубу являются предметом специального рассмотрения Регистром, однако в любом случае должно быть не менее двух удаленных друг от друга путей эвакуации.

8.5.2.4 На грузовых судах валовой вместимостью 500 и более на каждом уровне жилых помещений должно быть предусмотрено не менее двух максимально удаленных друг от друга выходов из каждого ограниченного помещения или группы помещений; при этом из помещений, расположенных ниже открытой палубы, основным выходом должен быть выход через наклонный трап, вторым выходом может быть шахта с вертикальным трапом или наклонный трап; из помещений, расположенных выше открытой палубы, выходами должны быть двери или наклонные трапы, ведущие на открытую палубу, или их комбинация.

8.5.2.5 В исключительных случаях, принимая во внимание назначение и расположение помещений и количество людей, находящихся обычно в них, Регистр может разрешить не предусматривать один из выходов, указанных в 8.5.2.1 или 8.5.2.4.

8.5.2.6 Трапы, ведущие в помещение или на балкон в этом помещении, а также лифты не должны рассматриваться как выходы, приведенные в 8.5.2.1 — 8.5.2.4 и 8.5.2.6.

8.5.2.7 Каждый зрительный зал должен иметь не менее двух выходов. Оба выхода должны быть расположены как можно дальше друг от друга. Над каждым таким выходом должна предусматриваться хорошо видимая надпись «Выход» или «Аварийный выход».

8.5.2.8 Рулевая рубка должна иметь два выхода — по одному на каждое крыло ходового мостика — с проходом через рубку с борта на борт.

8.5.2.9 Суммарная ширина выходов из зрительного зала должна определяться из расчета 0,8 м на каждые 50 чел., однако ширина каждого выхода должна быть не менее 1,1 м при числе мест более 50 и не менее 0,8 м при числе мест не более 50.

Ширина выхода из жилых и служебных помещений должна быть не менее 0,6 м. Размеры выходного люка из грузовых трюмов должны быть не менее $0,6 \times 0,6$ м.

8.5.2.10 Устройства для закрывания выходных дверей или люков должны управляться с обеих сторон.

Двери должны открываться следующим образом:

.1 двери жилых и служебных помещений, выходящие в коридор, — внутрь помещений;

.2 двери общественных помещений — наружу или в обе стороны;

.3 двери в концевых переборках надстроек и во внешних поперечных переборках рубок — наружу, в направлении ближайшего борта;

.4 двери во внешних продольных переборках рубок — наружу, в направлении в нос.

Внутренние двери, дублирующие двери, указанные в **.3** и **.4**, на грузовых судах могут открываться внутрь.

На судах длиной 31 м и менее допускается двери, указанные в **.1**, открывать наружу (в коридор), если они расположены в конце тупиков и не препятствуют выходу из других помещений.

Раздвижные двери у выходов и путей эвакуации не допускаются за исключением дверей рулевой рубки.

Двери, указанные в **.1**, не должны иметь крючков для удержания их в открытом положении. Допускается оборудовать такие двери буферами с пружинными ловителями, фиксирующими дверь в открытом положении и позволяющими закрыть ее, не заходя в помещение.

8.5.2.11 Двери жилых помещений, указанные в 1.5.2.1 и 1.5.2.2 части VI «Противопожарная защита», должны иметь в нижней половине выбивные филенки размером $0{,}4 \times 0{,}5$ м; у дверей пассажирских помещений эти филенки должны иметь надписи «Аварийный выход — выбить в аварийном случае».

Устройство выбивных филенок не требуется, если в помещениях предусмотрены створчатые иллюминаторы диаметром в свету не менее 400 мм или рубочные окна с меньшей стороной в свету не менее 400 мм и если через эти иллюминаторы люди могут попасть в коридор или на открытую палубу. Выход через иллюминаторы или рубочные окна должен быть при необходимости облегчен соответствующими устройствами.

8.5.3 Коридоры и проходы.

8.5.3.1 Все коридоры и проходы должны обеспечивать беспрепятственное перемещение людей по ним. Вестибюль, коридор или часть коридора на пассажирских судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала, должны иметь более одного пути эвакуации.

На грузовых судах и судах специального назначения, имеющих на борту не более 50 чел. специального персонала, не должно быть тупиковых коридоров длиной более 7 м. Тупиковый коридор — это коридор или часть коридора, из которого имеется только один путь эвакуации.

На грузовых судах коридоры, используемые как пути эвакуации, должны быть шириной не менее 700 мм и иметь поручень по одной своей стороне. Коридоры шириной 1800 мм и более должны иметь поручни по обеим своим сторонам. Ширина коридора определяется как расстояние между поручнем и противоположной переборкой или как расстояние между поручнями.

8.5.3.2 Ширина магистральных коридоров в районе жилых помещений пассажиров и экипажа должна составлять не менее 0,9 м, а ответвляющихся — не менее 0,8 м. Если число пассажиров или экипажа, пользующихся коридором, превышает 50 человек, указанные выше ширины должны быть увеличены на 0,1 м.

На судах (в том числе и на буксирах) валовой вместимостью менее 500 и на буксирах мощностью менее 370 кВт ширину магистральных коридоров разрешается уменьшать до 0,8 м, а ответвляющихся — до 0,6 м.

8.5.3.3 Ширина проходов в кинозале должна составлять не менее 1,1 м, а в вестибюле — не менее 1,4 м.

Ширина главного прохода в ресторане или столовой, а также в кают-компании должна быть не менее 0,9 м, а вспомогательного — не менее 0,65 м. На судах валовой вместимостью менее 500 ширину главных проходов в кают-компании разрешается уменьшить до 0,65 м.

8.5.3.4 Ширина магистрального прохода в пассажирском помещении с местами для сидения должна быть:

не менее 1 м — в помещениях с числом мест менее 50;

не менее 1,1 м — в помещениях с числом мест более 50.

8.5.3.5 На пассажирских судах магистральные коридоры, смежные с машинными и котельными шахтами, должны иметь ширину не менее 1,2 м, однако на судах валовой вместимостью менее 500 эту ширину разрешается уменьшить до 0,9 м.

8.5.3.6 Ширина прохода на мостике должна составлять не менее 0,8 м на судах валовой вместимостью 500 и более и не менее 0,6 м на судах валовой вместимостью менее 500.

8.5.3.7 На пассажирских судах и судах специального назначения ширина палубных проходов, ведущих к местам посадки людей в спасательные шлюпки и плоты, должна быть не менее:

0,9 м — если число мест в шлюпках на одном борту не более 50;

1,0 м — если число мест в шлюпках на одном борту 50 и более, но менее 100;

1,2 м — если число мест в шлюпках на одном борту 100 и более, но менее 200.

При числе мест в шлюпках на одном борту 200 и более ширина проходов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

На остальных судах ширина указанных выше проходов должна быть не менее 0,8 м.

8.5.4 Наклонные и вертикальные трапы.

8.5.4.1 Все межпалубные наклонные трапы должны быть стальными, рамной конструкции или по согласованию с Регистром из равноценного материала (см. 1.2 части VI «Противопожарная защита»). Специальные требования к расположению выгородок трапов и к защите путей эвакуации людей указаны в 2.1.4.3, 2.1.4.5, 2.2.2.4 и табл. 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита».

8.5.4.2 На пассажирских судах и судах специального назначения, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала, должны быть выполнены следующие условия:

ширина трапов должна быть не менее 900 мм. Трапы должны иметь поручни с обеих сторон. Минимальная ширина трапов должна быть увеличена на 10 мм на каждого человека сверх 90. Максимальное расстояние между поручнями трапов шириной более 900 мм должно быть 1800 мм. Общее число подлежащих эвакуации по этим трапам людей должно приниматься из расчета двух третей от числа команды и полного числа пассажиров в районах, обслуживаемых этими трапами;

.2 все трапы, рассчитанные на более чем 90 чел., должны располагаться вдоль судна;

.3 дверные проемы, коридоры и промежуточные площадки, включенные в пути эвакуации, должны быть тех же размеров, что и трапы;

.4 вертикальное расстояние подъема по трапам без площадки не должно превышать 3,5 м, и трапы не должны иметь угол наклона более 45°;

площадки трапов на каждом уровне палуб не должны быть менее 2 м^2 и должны быть увеличены на 1 м^2 на каждые 10 чел. сверх 20, но могут не превышать 16 м^2, за исключением тех площадок, которые обслуживают общественные помещения, имеющие прямой доступ к выгородке трапа;

.6 в любом случае ширина трапов должна соответствовать требованиям приложения к настоящей части.

8.5.4.3 На грузовых судах трапы, используемые как пути эвакуации, должны быть шириной не менее 700 мм и иметь поручень по одной своей стороне. Трапы шириной 1800 мм и более должны иметь поручни по обеим своим сторонам. Угол наклона трапов должен, как правило, быть 45°, но не более 50°, а в машинных и небольших помещениях — не более 60°. Проемы дверей, обеспечивающих доступ к какому-либо трапу, должны быть такого же размера, как и трап.

8.5.5 Низкорасположенное освещение (НРО) на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, и судах специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала.

8.5.5.1 Дополнительно к аварийному освещению согласно 19.1.2 части XI «Электрическое оборудование» пути эвакуации, включая трапы и выходы, пассажирских судов, перевозящих более 36 пассажиров, и судов специального назначения, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, должны иметь НРО на всем протяжении, включая повороты и пересечения.

8.5.5.2 Предусматриваются следующие системы НРО:

.1 фотолюминесцентная, использующая фотолюминесцентный материал, содержащий химический продукт (например, сульфид цинка) и обладающий свойством накапливать энергию при освещении видимым светом (см. также 6.7 части XIII «Материалы»);

.2 системы с электрическим питанием, использующие лампы накаливания, световые диоды, электролюминесцентные полосы или лампы, электрофлюоресцентные лампы и т.п. (см.также 19.1.4 части XI «Электрическое оборудование»).

8.5.5.3 Система НРО должна работать непрерывно по крайней мере в течение 1 ч после ее включения. Все системы, включая и те, которые приводятся в действие автоматически или работают постоянно, должны включаться вручную одним действием с центрального поста управления.

8.5.5.4 Во всех проходах НРО должно быть непрерывным для обеспечения видимого очертания пути выхода, за исключением разрывов, образованных коридорами и дверями кают. НРО должно быть установлено по меньшей мере на одной стороне коридора, либо на переборке в пределах 300 мм от палубы, либо на палубе в пределах 150 мм от переборки. В коридорах шириной более 2 м НРО должно быть установлено с обеих сторон. В тупиках коридоров НРО должно иметь стрелки, размещенные на расстоянии не более 1 м, или равноценные указатели направления, указывающие выход из тупика.

8.5.5.5 На всех трапах НРО должно быть расположено по меньшей мере с одной стороны на высоте менее 300 мм выше ступенек. НРО должно быть расположено по обеим сторонам трапа, если его ширина 2 м и более. Верхняя и нижняя ступеньки каждого пролета трапа должны быть обозначены, чтобы было видно, где ступенек больше нет.

8.5.5.6 Во всех каютах пассажиров на внутренней стороне двери должен быть плакат, объясняющий систему НРО. Плакат должен иметь диаграмму, показывающую расположение двух ближайших по отношению к каюте выходов к месту сбора и путь к ним.

Материалы, использованные для изготовления НРО, не должны содержать радиоактивных или ядовитых компонентов.

8.5.5.7 НРО должно указывать на ручку двери выхода; другие двери не должны выделяться подобным образом.

Скользящие, противопожарные и водонепроницаемые двери должны маркироваться знаком НРО, показывающим, как открыть дверь.

Знаком НРО должны маркироваться также все двери выходов и пути эвакуации. Знаки должны наноситься на расстоянии 300 мм от палубы или нижней кромки двери и быть контрастными по отношению к фону, на который они наносятся.

Все знаки путей эвакуации и дверей выхода должны быть изготовлены из фотолюминесцентного материала или соответствующим образом освещены.

8.5.6 Дополнительные требования к путям эвакуации на пассажирских накатных судах.

8.5.6.1 Поручни или лееры должны быть предусмотрены вдоль всех путей эвакуации к местам сбора и посадки в спасательные шлюпки и плоты; конструкция поручней или лееров должна быть, насколько это возможно, жесткой. Такие поручни или лееры должны быть предусмотрены с обеих сторон продольных коридоров шириной более 1,8 м и поперечных коридоров шириной более 1 м. Особое внимание должно быть обращено на необходимость обеспечения возможности пересекать вестибюли и другие большие открытые помещения на пути эвакуации. Поручни и лееры должны быть такой прочности, чтобы выдержать распределенную горизонтальную нагрузку в 750 Н/м, приложенную в направлении центра коридора или помещения, и распределенную вертикальную нагрузку в 750 Н/м, приложенную по направлению вниз. Нет необходимости прилагать обе нагрузки одновременно.

8.5.6.2 Пути эвакуации не должны загромождаться мебелью и другими препятствиями, за исключением столов и стульев, которые могут быть убраны для обеспечения свободного места. Шкафы и другие тяжелые предметы мебели в общественных помещениях и вдоль путей эвакуации должны быть закреплены для того, чтобы предотвратить их перемещение, если судно испытывает бортовую качку или крен. Покрытия полов также должны быть закреплены. Когда судно находится на ходу, пути эвакуации должны оставаться свободными от препятствий.

8.5.6.3 Пути эвакуации должны быть предусмотрены из каждого помещения, где обычно могут находиться люди. Эти пути эвакуации должны быть устроены так, чтобы обеспечивался кратчайший путь к местам сбора и посадки в спасательные шлюпки и плоты, и должны быть обозначены соответствующими символами.

8.5.6.4 Если закрытые помещения примыкают к открытой палубе, отверстия, ведущие из закрытого помещения на открытую палубу, должны, где это практически осуществимо, иметь возможность использоваться в качестве аварийного выхода.

8.5.6.5 Палубы должны быть пронумерованы последовательно, начиная с «1» на уровне танков или уровня самой нижней палубы. Эти номера должны четко выделяться на площадках трапов и лифтах вестибюлей. Палубы также могут иметь название, но номера палуб должны всегда указываться рядом с названием.

8.5.6.6 Простые, четкие, схематичные планы, показывающие местонахождение («Вы находитесь здесь») и пути эвакуации, обозначенные стрелками, должны помещаться на внутренней стороне каждой двери каюты и в общественных помещениях.

8.5.6.7 К дверям отдельных кают и кают, состоящих из нескольких помещений, не должны требоваться ключи для их открытия с внутренней стороны. Никаких дверей, которые бы требовали ключей для их открытия, не должно быть вдоль установленных путей эвакуации.

8.5.6.8 Нижние части переборок вдоль путей эвакуации до высоты 0,5 м должны быть способны выдержать нагрузку в 750 Н/м для того, чтобы допускать их использование в качестве поверхностей для ходьбы при больших углах крена судна.

8.5.6.9 Пути эвакуации из кают к выгородкам трапов должны, насколько это возможно, быть прямыми, с минимальным числом изменений направления. Не должно быть необходимости переходить с одного борта судна на другой, чтобы выйти на путь эвакуации. Не должно быть необходимости более чем на две палубы подниматься вверх или спускаться вниз, чтобы выйти к месту сбора или на открытую палубу из любого помещения для пассажиров.

8.5.6.10 Со всех открытых палуб, указанных в 8.5.6.9, должны быть предусмотрены внешние пути эвакуации к местам посадки в спасательные шлюпки или плоты.

8.6 ЛЕЕРНОЕ ОГРАЖДЕНИЕ, ФАЛЬШБОРТ И ПЕРЕХОДНЫЕ МОСТИКИ

8.6.1 На всех открытых участках палубы надводного борта и палуб надстроек и рубок должны быть установлены надежные леерные ограждения или фальшборты, а для судов, предназначенных для перевозки палубного лесного груза, должны быть предусмотрены съемные ограждения или штормовые лееры, устанавливаемые на этом грузе.

8.6.2 Высота фальшбортов или леерных ограждений должна быть не менее 1 м от палубы.

Однако если такая высота будет мешать нормальной работе на судне, то может быть одобрена меньшая высота, если Регистр будет убежден, что обеспечена достаточная защита экипажа и пассажиров.

8.6.3 Расстояние между стойками леерного ограждения должно быть не более 1,5 м, причем по крайней мере каждая третья стойка должна быть с контрфорсом.

Должна быть предусмотрена возможность стопорения съемных и заваливающихся стоек в вертикальном положении.

8.6.4 Планширь, поручень и леера леерного ограждения, как правило, должны быть жесткой конструкции; только в особых случаях может быть допущено применение стальных тросов в качестве леерного ограждения, причем только тросов в виде отрезков ограниченных длин; стальные тросы в этих случаях должны набиваться посредством талрепов.

Отрезки цепи могут применяться взамен поручней и лееров жесткой конструкции только при условии установки их между двумя постоянными стойками или между постоянной стойкой и фальшбортом.

8.6.5 Просвет под самым нижним леером леерных ограждений не должен превышать 230 мм. Расстояние между другими леерами должно быть не более 380 мм. Исключение делается для леерного ограждения, установленного на палубном лесном грузе, для которого высота от основания до нижнего леера и расстояние между остальными леерами не должны превышать 330 мм. Если судно имеет закругленный ширстрек, леерные стойки должны быть установлены на плоской части палубы.

8.6.6 Суда типа «А» с фальшбортами, а также суда типа «В» с надводным бортом, уменьшенным до требуемого для судов типа «А», должны иметь открытые леерные ограждения, установленные по крайней мере на половине длины незащищенных частей открытой палубы, или другие эффективные средства для удаления воды. Верхняя кромка ширстрека должна быть расположена настолько низко, насколько это возможно.

Если надстройки соединены ящиками, то должны быть предусмотрены открытые леерные ограждения по всей длине палубы надводного борта между надстройками.

8.6.7 При наличии фальшборта он должен отвечать требованиям 2.14 части II «Корпус».

8.6.8 Для защиты экипажа от воздействия моря при переходах в жилые помещения, машинное отделение и все другие места, используемые при эксплуатации судна, и обратно должны быть предусмотрены удовлетворительные средства в виде спасательных лееров, переходных мостиков, подпалубных переходов и т.п.

8.6.9 На судах типа «А» на уровне палубы надстроек, между ютом и средней надстройкой или рубкой, если они имеются, должен быть установлен в продольном направлении, вблизи от диаметральной плоскости судна, постоянный переходный мостик или должны быть предусмотрены другие равноценные средства доступа, заменяющие переходный мостик, например, подпалубные переходы. Ширина проходов должна быть не менее 1 м. Переходные мостики по всей длине настила с каждой стороны должны быть оборудованы продольными ограничительными планками. Должно быть установлено надежное леерное ограждение, конструктивные размеры которого должны отвечать требованиям 8.6.2, 8.6.3 и 8.6.5 настоящей части, а также 3.5.5.2 части II «Корпус»).

Конструкция переходных мостиков должна быть выполнена из огнестойкого, а настил, кроме того, из нескользящего материала.

На судах, не имеющих средней надстройки, должны быть предусмотрены одобренные Регистром устройства, обеспечивающие безопасность экипажа при переходе во все районы судна, доступ в которые требуется при нахождении судна в море.

8.6.10 Должны быть предусмотрены безопасные и удобные сходные трапы с уровня переходного мостика на палубу; расстояние между трапами не должно превышать 40 м.

В случае, если длина палубы превышает 70 м, на пути передвижения по переходному мостику или других средств доступа должны быть предусмотрены специальные трехсторонние укрытия (нос — борта) для защиты экипажа от непогоды. Такие укрытия должны быть рассчитаны по крайней мере на одного человека и должны устанавливаться с интервалом, не превышающим 45 м. Трубы или другое палубное оборудование не должны препятствовать безопасному проходу людей.

8.6.11 К судовым баржам требования 8.6.1 — 8.6.5 и 8.6.9 не применяются. В этом случае, по крайней мере, должны быть предусмотрены спасательные леера.

8.7 ПОДЪЕМНОЕ УСТРОЙСТВО СУДОВЫХ БАРЖ

8.7.1 Элементы подъемного устройства судовых барж, поднимаемых на борт баржевоза краном (проушины, обухи, рымы, скобы, захваты и т. п.), должны быть рассчитаны на воздействие усилий, возникающих в них при подъеме равномерно загруженной спецификационным грузом судовой баржи за две точки, расположенные по диагонали. При действии указанных усилий напряжения в элементах подъемного устройства не должны превышать 0,7 верхнего предела текучести их материала.

9 АВАРИЙНОЕ СНАБЖЕНИЕ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Предметы снабжения, перечисленные в табл. 9.2.1, 9.2.2-1, 9.2.2-2 и 9.2.3, могут быть зачислены в аварийное снабжение из имеющихся на судне, но предназначенных для других целей, если они имеют соответствующую маркировку и место их постоянного хранения расположено выше палубы переборок.

9.2 НОРМЫ СНАБЖЕНИЯ

9.2.1 Все суда, за исключением тех, которые указаны в 9.2.4 и 9.2.6, должны иметь аварийное снабжение в объеме, не менее указанного в табл. 9.2.1.

Для несамоходных судов, эксплуатирующихся без экипажа, аварийного снабжения не требуется. Несамоходные суда, эксплуатирующиеся с экипажем, должны иметь аварийное снабжение согласно

Таблица 9.2.1

№ п/п	Наименование, единица измерения	Размер	Количество для судов длиной L, м				Количество для наливных судов[1]
			150 и более	от 150 до 70 включительно	от 70 до 24 включительно	менее 24	
1	Пластырь кольчужный, шт	4,5 × 4,5 м	1	—	—	—	—
2	Пластырь облегченный, шт.	3,0 × 3,0 м	—	1	—	—	1
3	Пластырь шпигованный, шт.	2,0 × 2,0 м	—	—	1	—	—
4	Мат шпигованный, шт.	0,4 × 0,5 м	4	3	2	1	2
5	Набор такелажного инструмента, компл.	По табл. 9.2.3	1	1	1	1	1
6	Набор слесарного инструмента, компл.	По табл. 9.2.3	1	1	1	1	1
7	Брус сосновый, шт.	150 × 150 × 4000 мм	8	6	—	—	—
8	То же	80 × 100 × 2000 мм	2	2	4	—	4
9	Доска сосновая, шт.	50 × 200 × 4000 мм	8	6	2	—	—
10	То же	50 × 200 × 2000 мм	4	2	2	—	2
11	Клин сосновый, шт.	30 × 200 × 200 мм	10	6	4	—	4
12	Клин березовый, шт.	60 × 200 × 400 мм	8	6	4	—	4
13	Пробки сосновые для судов с бортовыми иллюминаторами, шт.	Диаметр бортового иллюминатора	6	4	2	2	4
14	Пробки сосновые, шт.	10 × 30 × 150 мм	10	6	4	2	4
15	Парусина суровая, м^2	—	10	6	4	2	—
16	Войлок грубошерстный, м^2	*s = 10* мм	3	2	1	—	—
17	Резина листовая, м^2	*s = 5* мм	2	1	0,5	—	0,5
18	Пакля смоленая, кг	—	50	30	20	10	5
19	Проволока низкоуглеродистая, шт.	∅ 3 мм, каждый моток по 50 м	2	2	1	—	1
20	Скобы строительные, шт.	*d = 12* мм	12	8	4	—	4
21	Болт с 6-гранной головкой, шт.	М16 × 400 мм	10	6	2	—	—
22	Болт с 6-гранной головкой, шт.	М16 × 260 мм	4	2	2	2	—
23	Шестигранная гайка, шт.	М16	16	10	6	4	—
24	Шайба под гайку, шт.	М16	32	20	12	8	—
25	Гвоздь строительный, кг	*l = 70* мм	4	3	2	1	1
26	То же	*l = 150* мм	6	4	2	1	1
27	Цемент быстросхватывающийся, кг	—	400	300	100	100	100
28	Песок природный, кг	—	400	300	100	100	100
29	Ускоритель затвердевания бетона, кг	—	20	15	5	5	5
30	Сурик, кг	—	15	10	5	5	5
31	Жир технический, кг.	—	15	10	5	—	5
32	Топор плотничный, шт.	—	2	2	1	1	1
33	Пила поперечная, шт.	*l = 1200* мм	1	1	1	—	—
34	Пила-ножовка, шт.	*l = 600* мм	1	1	1	1	1
35	Лопата, шт.	—	3	2	1	1	1
36	Ведро, шт.	—	3	2	1	1	1
37	Кувалда, шт.	5 кг	1	1	1	—	—
38	Фонарь взрывозащищенный, шт.	—	1	1	1	1	1
39	Упор раздвижной, шт.	—	3	2	1	1	1
40	Струбцина аварийная, шт.	—	2	1	1	—	—

[1]Вне зависимости от длины судна, категории его ледовых усилений и района плавания.

9.2.10 как плавучие доки, не имеющие связи с берегом.

9.2.2 Сверх аварийного снабжения, указанного в табл. 9.2.1, должно быть предусмотрено дополнительное снабжение:

на пассажирских судах и судах специального назначения длиной 70 м и более, за исключением судов из стеклопластика, согласно табл. 9.2.2-1;

Таблица 9.2.2-1

№ п/п	Наименование	Число
1	Переносной автогенный агрегат для резки с комплектом полностью заряженных газовых баллонов	1
2	Ручной гидравлический домкрат	1
3	Кузнечная кувалда	1
4	Кузнечное зубило (с ручкой)	1
5	Лом	2
6	Домкрат 9,8 кН	1
7	— " — 19,6 кН	1

на судах из стеклопластика согласно табл. 9.2.2-2.

Таблица 9.2.2-2

№ п/п	Наименование	Число
1	Стеклоткань	25 м^2
2	Стекложгут	3 кг
3	Связующая смола с отвердителем	5 кг

9.2.3 Наборы слесарного и такелажного инструмента, указанные в табл. 9.2.1, должны быть укомплектованы в соответствии с табл. 9.2.3.

9.2.4 Для судов ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, за исключением указанных в 9.2.5, нормы снабжения аварийным имуществом и материалами могут устанавливаться по ближайшей низшей группе деления судов в зависимости от их длины согласно табл. 9.2.1.

Минимальные нормы аварийного снабжения судов ограниченного района плавания III являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.2.5 Для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** нормы снабжения аварийным имуществом и материалами должны определяться по ближайшей высшей группе деления судов в зависимости от их длины согласно табл. 9.2.1.

9.2.6 Для судов из стеклопластика не требуется наличия аварийного снабжения, указанного в 6, 9, 17, 21 — 24, 26 — 29, 31, 35, 36, 39 и 40 табл. 9.2.1.

9.2.7 На судах, перевозящих легковоспламеняющиеся и взрывоопасные грузы, инструменты аварийного снабжения должны по возможности быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование.

9.2.8 Буксиры ограниченного района плавания III могут не иметь аварийного снабжения, за исключением комплектов слесарного и такелажного инструментов, необходимых согласно табл. 9.2.3.

9.2.9 Для буксиров неограниченного и ограниченного районов плавания I с ледовыми усилениями категории **ЛУ5** нормы снабжения аварийным имуществом и материалами должны определяться по ближайшей высшей группе согласно табл. 9.2.1.

9.2.10 Плавучие доки, не имеющие постоянной непосредственной связи с берегом, должны иметь

Таблица 9.2.3

№ п/п	Наименование	Размер	Число на 1 набор	
			такелажный	слесарный
1	Рулетка измерительная	l = 2000 мм	1	—
2	Молоток слесарный	0,5 кг	1	1
3	Кувалда	3,0 кг	—	1
4	Мушкель такелажный	—	1	—
5	Пробойник (конопатка)	—	1	—
6	Зубило	b = 20 мм l = 200 мм	1	1
7	Свайка	l = 300 мм	1	—
8	Долото плотницкое	b = 20 мм	1	—
9	Бурав спиральный	∅18 мм	1	—
10	Клещи	l = 200 мм	1	—
11	Просечка	∅18 мм	—	1
12	То же	∅25 мм	—	1
13	Напильник трехгранный	l = 300 мм	—	1
14	Напильник полукруглый	l = 300 мм	—	1
15	Клещи универсальные	l = 200 мм	—	1
16	Отвертка	b = 10 м	—	1
17	Ключ гаечный разводной	Ширина зева до 36 мм	—	1
18	Ключ гаечный	Ширина зева до 24 мм	—	1
19	Нож такелажный	—	1	—
20	Станок ножовочный	—	—	1
21	Полотно ножовочное	—	—	6
22	Сумка для инструмента	—	1	1

аварийное снабжение, указанное в порядковых номерах 5, 6, 19 — 26, 32 — 34 и 37 табл. 9.2.1, принимая при этом вместо длины судна L длину плавучего дока L.

Плавучие доки, имеющие постоянную непосредственную связь с берегом, аварийного снабжения могут не иметь.

9.2.11 Нормы снабжения стоечных судов определяются по усмотрению судовладельца.

9.2.12 Суда со знаком П1, П1В, П2, П2В и П3В в символе класса должны иметь два прожектора, способные обеспечить эффективный горизонтальный и вертикальный диапазон освещения поверхности диаметром не менее 10 м на расстоянии до 250 м при минимальном уровне освещенности до 50 лк в темное время суток и чистом воздухе.

9.3 ХРАНЕНИЕ АВАРИЙНОГО СНАБЖЕНИЯ

9.3.1 Аварийное снабжение, указанное в 9.2, должно храниться как минимум на двух аварийных постах, один из которых должен быть расположен в машинном помещении. Аварийными постами могут быть специальные помещения, ящики или места, отведенные на палубе или в помещениях.

В аварийном посту, расположенном в машинном помещении, должно храниться снабжение, необходимое для производства аварийных работ изнутри этого помещения, остальное аварийное снабжение, как правило, должно храниться в аварийных постах, расположенных выше палубы переборок; на судах длиной менее 45 м допускается расположение аварийного поста ниже палубы переборок при условии обеспечения постоянного доступа к этому посту.

На судах длиной 31 м и менее допускается хранение аварийного снабжения только на одном аварийном посту.

9.3.2 Перед аварийным постом должен быть предусмотрен свободный проход; ширина прохода должна выбираться в зависимости от габаритов хранимого на посту снабжения, но не менее 1,2 м. Допускается уменьшение ширины прохода до 0,8 м на судах длиной менее 70 м и до 0,6 м — на судах длиной 31 м и менее.

Проходы к аварийным постам должны быть по возможности прямыми и короткими.

9.4 МАРКИРОВКА

9.4.1 Предметы аварийного снабжения или тара для их хранения (за исключением пластырей) должны быть покрашены синей краской либо полностью, либо полосой. Тара для хранения аварийного имущества должна иметь четкую надпись с указанием наименования материала, массы и допустимого срока его хранения.

9.4.2 У аварийных постов должны иметься четкие надписи «Аварийный пост». Кроме того, в проходах и на палубах должны быть предусмотрены указатели мест расположения аварийных постов.

9.5 ПЛАСТЫРИ

9.5.1 Пластыри должны изготавливаться из парусины водоупорной пропитки или другой равноценной ткани и в зависимости от типа иметь мягкую или проволочную прослойку. Пластыри должны окантовываться ликтросом с заделанными в него четырьмя коушами по углам. Кроме того, должны быть предусмотрены кренгельсы по числу тросов, указанному в табл.9.5.1.

Технические данные, снабжение и вооружение пластырей приведены в табл. 9.5.1 и на рис. 9.5.1.

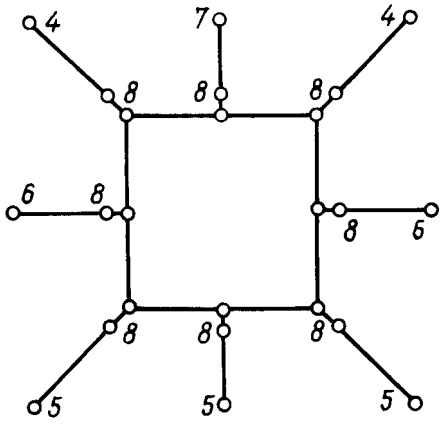


Рис. 9.5.1

9.5.2 Маты должны изготавливаться из прядей растительного троса и шпиговаться растительным шкимушгаром. С нижней стороны мата должна быть пришита парусина.

9.5.3 Шкоты и оттяжки кольчужных пластырей должны быть изготовлены из гибких стальных тросов, контрольные штерты — из растительных тросов, а подкильные концы для всех пластырей — из гибких стальных тросов или цепей соответствующего калибра.

Проволоки всех стальных тросов должны иметь толстое цинковое покрытие в соответствии с национальными стандартами.

Длину шкотов следует подбирать так, чтобы с помощью пластыря могла быть заделана пробоина в

Таблица 9.5.1

№ п/п	Наименование	Число		
		Пластырь кольчужный 4,5 × 4,5 м	Пластырь облегченный 3,0 × 3,0 мм	Пластырь шпигованный 2,0 × 2,0 м
1	2	3	4	5
1	Полотнища парусины	4	2	2
2	Прослойка	1 проволочная сетка с ликтросом	1 войлочная прослойка	1 мат
3	Крепление жесткости	—	Отрезки стального троса или труб (в карманах)	—
4	Шкоты	2	2	2
5	Подкильные концы	3	2	2
6	Оттяжки	2	2	—
7	Штерт контрольный с маркировкой	1	1	1
8	Скобы	12	9	6
9	Тали (допускаемая нагрузка на подвеску)	4 (14,7 кН)	2 (9,8 кН)	2 (9,8 кН)
10	Канифас-блоки (допускаемая нагрузка на подвеску)	4 (14,7 кН)	2 (9,8 кН)	2 (9,8 кН)

любом месте наружной обшивки и концы тросов могли быть надежно закреплены на палубе.

Разрывное усилие шкотов в целом должно не меньше чем на 25% превышать разрывное усилие ликтросов.

9.5.4 Блоки аварийного снабжения могут иметь в качестве подвесок гаки. Допускаемая нагрузка на скобы, соединяющие тросы, должна быть не менее 0,25 разрывного усилия указанных тросов в целом.

10 ЯКОРЯ

10.1 ИЗГОТОВЛЕНИЕ

10.1.1 Якоря могут быть кованого, литого или сварного исполнения.

10.1.2 Детали якорей не должны иметь трещин, раковин или других пороков, влияющих на их прочность. Допускается производить исправление наружных пороков деталей якоря электросваркой. Технология сварки должна быть согласована с инспектором Регистра.

10.1.3 Штыри у валика лап и штырь якорной скобы должны быть надежно застопорены против аксиального смещения. Стопорение может производиться электросваркой.

10.1.4 Необходимость термической обработки якорей после их изготовления и ее режим устанавливаются заводом-изготовителем. Термическая обработка, если якоря ей подвергаются, должна быть произведена до испытания якорей.

10.2 ИСПЫТАНИЯ

10.2.1 Все литые или сварные якоря или их детали должны испытываться бросанием на стальную плиту толщиной не менее 100 мм. Высота сбрасывания указана в табл. 10.2.1.

Лапы якорей Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы сбрасываются на плиту пяткой, а веретено якорей Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы, а также веретено с лапами адмиралтейского якоря — в горизонтальном положении.

Таблица 10.2.1

Масса якоря, m, кг	Высота сбрасывания (измеряется от плиты до нижней кромки якоря или его детали), м
$m < 750$	4,5
$750 \leqslant m < 1500$	4,0
$1500 \leqslant m < 5000$	3,5
$m \geqslant 5000$	3,0

10.2.2 Каждое литое или сварное веретено с лапами адмиралтейского якоря должно быть, кроме того, подвешено в вертикальном положении лапами вниз и сброшено на две стальные болванки, положенные на плиту таким образом, чтобы расстояние между ними составляло половину величины развала лап (см. рис. 10.2.2). Толщина болванок должна быть такой, чтобы пятка веретена не могла удариться о плиту.

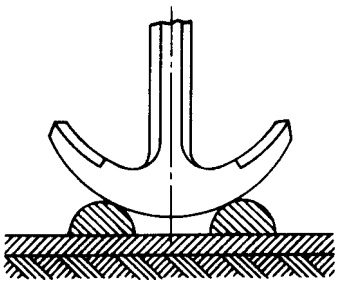


Рис. 10.2.2

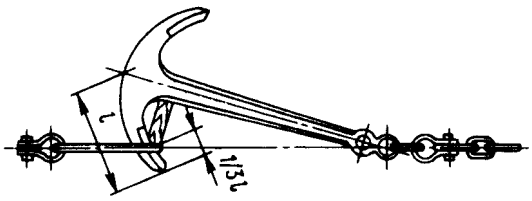


Рис. 10.2.7

10.2.3 После испытания на бросание якоря или их детали должны подвешиваться и обстукиваться молотком массой не менее 3 кг. При этом должен получиться чистый металлический звук.

При нечистом звуке должна быть произведена дефектоскопия детали неразрушающим методом контроля, при необходимости — исправление дефектов и должно быть осуществлено повторное испытание.

10.2.4 Якорные скобы должны быть испытаны вместе с якорями. При испытании пробной нагрузкой не должно наблюдаться трещин и остаточных деформаций.

10.2.5 Каждый якорь, независимо от способа его изготовления, должен испытываться на растяжение пробной нагрузкой на специальном цепопробном стане или подвешиванием груза к лапам.

10.2.6 Якоря Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы должны испытываться одновременно захватом за обе лапы (см. рис. 10.2.6), повернутые сначала в одну, а затем в другую сторону.

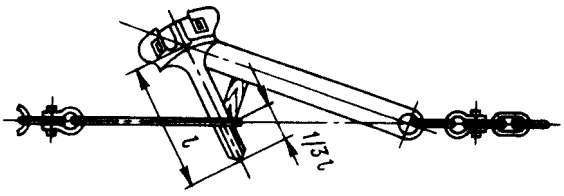


Рис. 10.2.6

10.2.7 Якоря адмиралтейские должны испытываться последовательно за каждую лапу (рис. 10.2.7). Испытание допускается производить как со штоком, так и без него.

10.2.8 Во всех случаях пробная нагрузка прикладывается с одной стороны к штатной скобе, а с другой — к лапам (у якорей Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы) или к лапе (у адмиралтейских якорей) на расстоянии 1/3 длины l лап 1, считая от носка (см. рис. 10.2.6 и 10.2.7).

10.2.9 Пробная нагрузка, которую должен выдерживать якорь, F_1 должна быть не менее указанной в табл.10.2.9.

10.2.10 Перед испытанием на растяжение на веретене якоря у скобы, а также на носке каждой лапы ставится по одному керну. Затем якоря Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы подвергаются предварительному растяжению в течение 5 мин нагрузкой, равной 0,5 F_1.

Далее нагрузка снижается до $0{,}1F_1$ и производится замер расстояний между кернами. После этого нагрузка доводится до пробной и выдерживается в течение 5 мин. Затем она снижается снова до $0{,}1F_1$ и производится повторный замер расстояний между кернами.

Для адмиралтейских якорей предварительное растяжение не производится. Расстояние между кернами измеряется до и после приложения пробной нагрузки, а сама нагрузка должна действовать в течение 5 мин. Никаких остаточных деформаций не допускается.

10.2.11 После испытания пробной нагрузкой якорей Холла, Грузона, повышенной и высокой держащей силы должно быть проверено свободное проворачивание их лап на полный угол. При затруднительном проворачивании лап или поворачивании их на неполный угол необходимо устранить дефекты и повторить испытание снова. Результаты повторного испытания считаются окончательными.

10.2.12 После испытания пробной нагрузкой все якоря должны подвергаться осмотру с целью установления отсутствия в них дефектов, а также взвешиванию. По согласованию с Регистром разрешается производить взвешивание только 5% якорей одной серии, но не менее двух якорей, изготовленных по той же модели.

Таблица 10.2.9

Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН	Масса якоря, кг	Пробная нагрузка, кН
50	23	1250	239	5000	661	12500	1130
55	25	1300	247	5100	669	13000	1160
60	27	1350	255	5200	677	13500	1180
65	29	1400	262	5300	685	14000	1210
70	31	1450	270	5400	691	14500	1230
75	32	1500	278	5500	699	15000	1260
80	34	1600	292	5600	706	15500	1270
90	36	1700	307	5700	713	16000	1300
100	39	1800	321	5800	721	16500	1330
120	44	1900	335	5900	728	17000	1360
140	49	2000	349	6000	735	17500	1390
160	53	2100	362	6100	740	18000	1410
180	57	2200	376	6200	747	18500	1440
200	61	2300	388	6300	754	19000	1470
225	66	2400	401	6400	760	19500	1490
250	70	2500	414	6500	767	20000	1520
275	75	2600	427	6600	773	21000	1570
300	80	2700	438	6700	779	22000	1620
325	84	2800	450	6800	786	23000	1670
350	89	2900	462	6900	794	24000	1720
375	93	3000	474	7000	804	25000	1770
400	98	3100	484	7200	818	26000	1800
425	103	3200	495	7400	832	27000	1850
450	107	3300	506	7600	845	28000	1900
475	112	3400	517	7800	861	29000	1940
500	116	3500	528	8000	877	30000	1990
550	125	3600	537	8200	892	31000	2030
600	132	3700	547	8400	908	32000	2070
650	140	3800	557	8600	922	34000	2160
700	149	3900	567	8800	936	36000	2250
750	158	4000	577	9000	949	38000	2330
800	166	4100	586	9200	961	40000	2410
850	175	4200	595	9400	975	42000	2490
900	182	4300	604	9600	987	44000	2570
950	191	4400	613	9800	998	46000	2650
1000	199	4500	622	10000	1010		
1050	208	4600	631	10500	1040		
1100	216	4700	638	11000	1070		
1150	224	4800	645	11500	1090		
1200	231	4900	653	1200	1110		

Примечания:

1. Пробная нагрузка для промежуточного значения массы якоря определяется линейной интерполяцией.
2. Для якорей повышенной держащей силы пробная нагрузка выбирается по массе якоря, увеличенной на 35 %.
3. Для якорей высокой держащей силы пробная нагрузка выбирается по удвоенной массе якоря.

ПРИЛОЖЕНИЕ

РАСЧЕТ ШИРИНЫ ТРАПОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ПУТИ ЭВАКУАЦИИ НА ПАССАЖИРСКИХ СУДАХ И СУДАХ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИМЕЮЩИХ НА БОРТУ БОЛЕЕ 50 ЧЕЛ. СПЕЦИАЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА

1. Метод расчета рассматривает эвакуацию из закрытых помещений в пределах каждой главной вертикальной зоны, принимая во внимание число всех людей, пользующихся выгородками трапов в каждой зоне, даже если они попадают на этот трап из другой главной вертикальной зоны.

2. Для каждой главной вертикальной зоны расчет ширины трапа должен быть сделан для ночного времени (случай 1) и дневного времени (случай 2), больший из двух размеров которых должен использоваться для определения ширины трапа для каждой рассматриваемой палубы.

3. На многопалубных судах суммарная ширина трапов *W,* мм, обеспечивающих эвакуацию людей с ближайших палуб, определяется следующим образом:

при эвакуации с двух палуб

$$W = (N_1 + N_2) \cdot 10; \qquad (3\text{-}1)$$

при эвакуации с трех палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0{,}5N_3) \cdot 10; \qquad (3\text{-}2)$$

при эвакуации с четырех палуб

$$W = (N_1 + N_2 + 0{,}5N_3 + 0{,}25N_4) \cdot 10, \qquad (3\text{-}3)$$

где N_1 — число людей, подлежащее эвакуации из наиболее населенного яруса одного отсека;

N_2 — число людей, подлежащее эвакуации из второго по населенности яруса одного отсека, и т. д., т. е. $N_1 > N_2 > N_3 > N_4$.

При эвакуации с пяти и более палуб суммарная ширина трапов должна определяться с помощью формулы (3-3) с учетом числа ярусов и размещаемых в них мест (см. рис. 3.1).

Расчетная величина W может быть уменьшена, если предусмотрена посадочная площадка у трапов на уровне палубы — см. рис. 3.2.

Суммарная ширина дверей D, мм, ведущих к месту сбора по тревоге, должна быть не менее $D = 900 + 9355 = 10255$.

4. Трап не должен уменьшаться по ширине в направлении эвакуации к месту сбора по тревоге, за исключением того случая, когда в главной вертикальной зоне расположено несколько мест сборов. В этом случае ширина трапа не должна уменьшаться в направлении эвакуации до наиболее удаленного места сбора по тревоге.

5. Если пассажиры и члены команды собраны в месте сбора по тревоге, находящемся не у места посадки в спасательные средства, ширина трапов и размеры дверей от места сборов по тревоге до этого места посадки должны определяться числом людей в контролируемых группах. Ширина этих трапов и дверей может не превышать 1500 мм, если для эвакуации из этих помещений при нормальных условиях не требуются большие размеры.

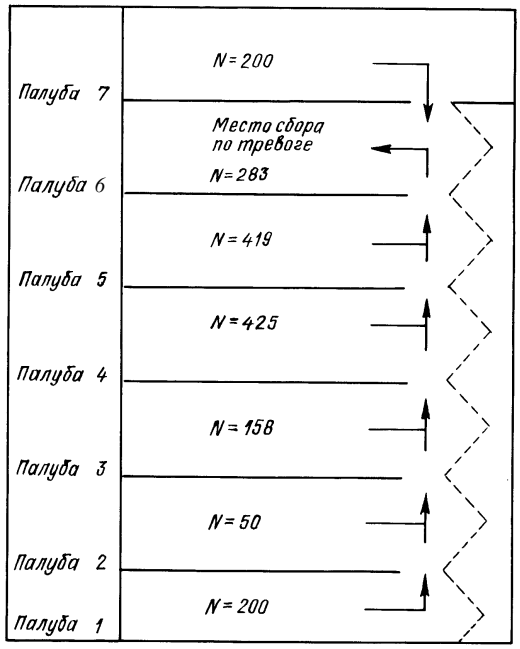


Рис. 3.1 Пример расчета минимальной ширины трапов:

для палубы 1: $N_1 = 200$,
$W = 200 \cdot 10 = 2000$;
для палубы 2: $N_1 = 200$, $N_2 = 50$,
$W = (200+50) \cdot 10 = 2500$;
для палубы 3: $N_1 = 200$, $N_2 = 158$, $N_3 = 50$,
$W = (200+158+0{,}5 \cdot 50) \cdot 10 = 3830$;
для палубы 4: $N_1 = 425$, $N_2 = 200$, $N_3 = 158$, $N_4 = 50$,
$W = (425+200+0{,}5 \cdot 158+0{,}25 \cdot 50) \cdot 10 = 7165$;
для палубы 5: $N_1 = 425$, $N_2 = 419$, $N_3 = 158$, $N_4 = 50$,
$W = (425+419+0{,}5 \cdot 158+0{,}25 \cdot 50) \cdot 10 = 9355$;
для палубы 7: $N_1 = 200$,
$W = 900$.

6. Расчеты ширины трапов должны быть основаны на общем числе пассажиров и членов команды на каждой палубе. Для расчета должна быть определена максимальная вместимость общественного помещения, исходя из числа сидений или аналогичных конструкций, или исходя из величины, полученной из расчета 2 м^2 площади поверхности палубы на каждого человека.

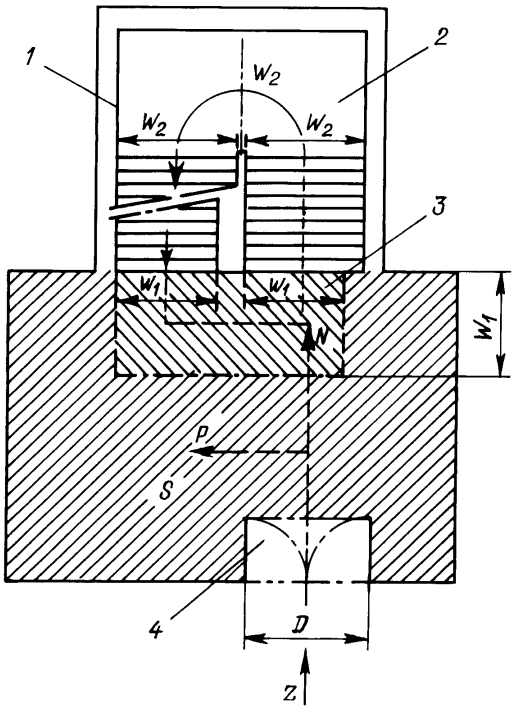


Рис. 3.2 Пример расчета уменьшения ширины трапов:
1 — поручни трапа;
2 — промежуточная площадка;
3 — необходимая площадь для попадания потока людей на ступени трапа;
4 — площадь двери;
$P = S \times 3$ чел/м^2 — число людей, нашедших убежище на площадке, но не более $P_{max} = 0{,}25Z$;
$N = Z - P$ — число людей, непосредственно входящих в поток на трапе с данной палубы;
Z — число людей, которые должны быть эвакуированы с рассматриваемой палубы;
S — площадь площадки трапа, м^2, полученная после вычета площади поверхности, необходимой для передвижения, и вычета пространства, занятого открываемой дверью;
D — ширина входных дверей, выходящих на площадку трапа, мм.

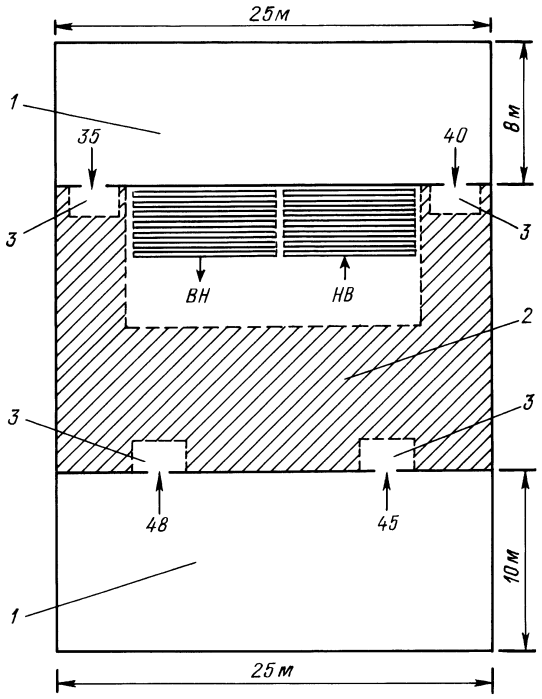


Рис. 7.1 Пример расчета загрузки общественных помещений:
1 — общественное помещение;
2 — площадь площадки трапа;
3 — площадь двери;
ВН, НВ — направления движения по трапу
для верхнего помещения:

$$Z_{(чел.)} = \frac{25м \cdot 8м}{2м^2} = 100;\ N_{(чел.)} = 100 \cdot 0{,}75 = 75,$$

для нижнего помещения:

$$Z_{(чел.)} = \frac{25м \cdot 10м}{2м^2} = 125;\ N_{(чел.)} = 125 \cdot 0{,}75 = 93.$$

7. Размеры средств эвакуации должны быть рассчитаны на основании полного числа людей, предполагаемого для эвакуации по трапу и через дверные проемы, по коридорам и площадкам трапа (см. рис. 7.1). Расчеты должны быть сделаны отдельно для двух случаев загрузки помещений, перечисленных ниже. Для каждой составной части маршрута эвакуации принятые размеры должны быть не меньше самого большого размера, установленного для каждого из двух нижеприведенных случаев.

Случай 1:

Пассажиры в полностью занятых каютах с максимальным числом спальных мест;

члены команды в каютах, занятых на 2/3 по максимальному числу спальных мест;

служебные помещения, занятые на 1/3 членами команды.

Случай 2:

Пассажиры в общественных помещениях, занятых на 3/4 максимальной вместимости;

члены команды в общественных помещениях, занятых на 1/3 максимальной вместимости;

служебные помещения, занятые на 1/3 членами команды;

помещения для команды, занятые на 1/3 членами команды.

8. Максимальное число людей, находящихся в вертикальной зоне, включая тех людей, которые находятся на трапах, переходя из другой вертикальной зоны, не должно быть больше, чем максимальное число людей, допустимое к нахождению на борту только для расчета ширины трапов.

Дополнительные требования

1. Общая ширина дверей, выходящих к трапу, ведущему к месту сбора по тревоге, не должна быть меньше общей ширины трапов, обслуживающих эту палубу.

2. Должны быть составлены планы эвакуации с указанием:

.1 числа членов команды и пассажиров во всех обычно занятых помещениях;

.2 числа членов команды и пассажиров, предполагаемых к эвакуации по трапам и через дверные проемы, коридоры и площадки;

.3 мест сборов по тревоге и мест посадки в спасательные средства;

.4 основных и второстепенных средств эвакуации;

.5 ширины трапов, дверных проемов и площадок перед трапом.

3. Планы эвакуации должны сопровождаться расчетами для определения ширины трапов, дверей, коридоров и площадок перед трапами.

ЧАСТЬ IV. ОСТОЙЧИВОСТЬ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на закрытые (палубные) суда[1], плавающие в водоизмещающем состоянии. На глиссеры и парусные суда (при плавании под парусами) требования настоящей части распространяются в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо.

1.1.2 Если не оговорено иное, настоящая часть Правил распространяется на суда, находящиеся в эксплуатации, в той мере, в какой это целесообразно и осуществимо, однако является обязательной для судов, подвергающихся восстановительному ремонту, значительному ремонту, переоборудованию или модернизации, если в результате этого изменяется их остойчивость.

Остойчивость судов длиной менее 24 м после восстановительного ремонта, значительного ремонта, переоборудования или модернизации должна отвечать или требованиям настоящей части, или требованиям, которые предъявлялись к остойчивости этих судов до восстановительного ремонта, значительного ремонта, переоборудования или модернизации.

1.1.3 Требования настоящей части Правил не распространяются на вариант нагрузки «судно порожнем», за исключением указаний 2.3.1.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Высота борта — вертикальное расстояние, измеренное на миделе от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней поверхности наружной обшивки к брусковому килю до верхней кромки бимса верхней непрерывной палубы у борта, т.е. палубы, ниже которой объем корпуса судна учитывается в расчетах остойчивости. На судах, имеющих закругленное соединение указанной палубы с бортом, высота борта измеряется до точки пересечения продолженных теоретических линий верхней непрерывной палубы и борта, как если бы это соединение было угловым. Если верхняя непрерывная палуба в продольном направлении имеет уступ и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения высоты борта, высота борта должна измеряться до условной линии, являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части.

Грунтоотвозная шаланда — судно, предназначенное для транспортировки грунта.

Длина судна — 96% полной длины по летней грузовой ватерлинии или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Дноуглубительное судно — судно, предназначенное для извлечения или транспортировки грунта.

Жидкий груз — все имеющиеся на судне жидкости, включая груз наливных судов, жидкие судовые запасы, балласт, воду в успокоительных цистернах и плавательном бассейне и др.

Запасы — топливо, пресная вода, провизия, масло, расходный материал и т.п.

Земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и не имеющее трюмов для его транспортировки.

Зерно — пшеница, кукуруза (маис), овес, рожь, ячмень, рис, сорго, семена бобовых и других культур и таковые в обработанном виде, если их свойства аналогичны свойствам зерна в натуральном виде.

Колодец — открытое пространство на верхней палубе длиной не более 30 % длины судна, ограниченное надстройками и сплошным фальшбортом, снабженным портиками.

Критерий погоды — отношение опрокидывающего момента к кренящему моменту от давления ветра.

Лесовоз — судно, предназначенное для перевозки палубного лесного груза.

Навалочный груз — зерно и незерновой груз, состоящий из отдельных частиц и погруженный без тары.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на верхней непрерывной палубе, простирающееся от борта до борта или не доходящее до борта судна на расстояние не более 4% максимальной ширины судна. Возвышенный квартердек рассматривается как надстройка.

[1] В разд. 1 настоящей части Правил термин «судно» также включает плавучий кран, крановое судно, док, транспортный понтон и стоечное судно, если нет особой оговорки и отсутствуют специальные требования.

Однородный груз — груз, имеющий постоянный удельный погрузочный объем.

Отверстия, считающиеся открытыми, — отверстия в верхней палубе или бортах корпуса, а также в палубах, бортах и переборках надстроек и рубок, устройства для закрывания которых в отношении непроницаемости при воздействии моря, прочности и надежности не удовлетворяют требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение». Малые отверстия, такие как забортные отверстия судовых систем и трубопроводов, фактически не влияющие на остойчивость при динамическом крене судна, не считаются открытыми.

Перегон — плавание судна вне пределов установленного ему района плавания.

Переход — плавание судна технического флота в пределах установленного ему района плавания.

Площадь парусности — площадь проекции надводной части судна (кроме плавучего крана и кранового судна) на диаметральную плоскость в прямом положении.

Рубка — закрытое палубой сооружение на верхней палубе или палубе надстройки, отстоящее хотя бы от одного из бортов на расстояние более 4% максимальной ширины судна, измеренной на миделе между наружными кромками шпангоутов, и имеющее двери, окна и подобные отверстия в наружных переборках.

Судно порожнем — полностью готовое судно, но без дедвейта. В состав дедвейта включается жидкий балласт.

Транспортный понтон — несамоходное судно без экипажа, предназначенное для перевозки палубного груза и не имеющее люков на палубе, кроме небольших горловин для доступа внутрь корпуса, закрываемых крышками с уплотнительными прокладками.

Трюмный земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюмы для его транспортирования.

Угол заливания — угол крена, при котором происходит заливание водой внутренних помещений судна через отверстия, считающиеся открытыми, или отверстия, которые могут быть открытыми в рабочем состоянии судна по условиям эксплуатации.

Ширина судна — наибольшая ширина, измеренная на уровне летней грузовой ватерлинии между наружными кромками шпангоута на судах с металлической обшивкой и между наружными поверхностями корпуса на судах с обшивкой из другого материала.

В настоящей части Правил приняты следующие пояснения:

Амплитуда качки — условная расчетная амплитуда качки.

Гидростатические кривые — кривые элементов теоретического чертежа судна.

Давление ветра — условное расчетное давление ветра.

Диаграмма предельных моментов — диаграмма предельных статических моментов, по оси абсцисс которой отложены водоизмещение, дедвейт или осадка судна, а по оси ординат — предельные величины статических моментов массы по высоте, отвечающие совокупности различных требований настоящей части Правил к остойчивости судна.

Инструкция по кренованию — Инструкция по определению водоизмещения и положения центра тяжести судна из опыта кренования.

Инструкция по свободным поверхностям — Инструкция по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна.

Информация — Информация об остойчивости судна.

Кренящий момент от давления ветра — условный расчетный момент от действия ветра.

Мидель — середина длины судна.

Опрокидывающий момент — условный расчетный минимальный кренящий момент, опрокидывающий судно.

Поправка на свободные поверхности — поправка, учитывающая снижение остойчивости судна, обусловленное влиянием свободных поверхностей жидких грузов.

Серийные суда — это суда, построенные на одной и той же верфи по одним и тем же чертежам.

Специальное устройство — система, постоянно установленная на судне для оперативной оценки его начальной остойчивости (например, креновые цистерны с указателями углов крена).

Универсальная диаграмма — диаграмма остойчивости судна с неравномерной, пропорциональной синусам углов крена шкалой абсцисс, семейством кривых плеч остойчивости формы для различных водоизмещений и шкалой метацентрических высот (или аппликат центра тяжести судна) по оси ординат для построения прямых лучей, определяющих остойчивость веса.

Обозначения величин, принятые в настоящей части, приведены в таблице на с. 363.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации и освидетельствований, а также требования к технической документации,

представляемой на рассмотрение и одобрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Для каждого судна, на которое распространяются требования настоящей части Правил, Регистр осуществляет:

.1 до постройки и переоборудования судна —

рассмотрение и одобрение технической документации, относящейся к остойчивости судна;

.2 во время постройки, переоборудования и испытания судна —

наблюдение за проведением опыта кренования или взвешивания;

рассмотрение и одобрение Информаций об остойчивости;

рассмотрение и одобрение Руководства по безопасной замене балласта в море;

.3 при очередных освидетельствованиях для возобновления класса, а также после ремонта и модернизации судна —

установление изменений в нагрузке судна порожнем с целью заключения о дальнейшей пригодности Информации об остойчивости;

определение веса судна порожнем опытным путем на пассажирских и рыболовных судах и наблюдение за проведением опыта кренования и взвешивания.

1.4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.4.1 Расчеты должны выполняться общепринятыми в теории корабля методами. При использовании вычислительных машин методика расчета и программа вычислений должны быть одобрены Регистром.

1.4.2 Расчет остойчивости формы.

1.4.2.1 Расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться по ватерлинию, параллельную конструктивной.

Для судов, эксплуатирующихся с постоянным значительным начальным дифферентом, расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться с учетом начального дифферента.

Расчеты плеч остойчивости формы следует выполнять с учетом сопутствующего дифферента.

1.4.2.2 При расчете плеч остойчивости формы могут полностью учитываться те ярусы надстройки, которые:

.1 отвечают требованиям 7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение» к первому ярусу надстройки (считая от палубы надводного борта); причем иллюминаторы по надежности их закрытия отвечают требованиям 7.2.1.3 — 7.2.1.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

.2 имеют доступ для экипажа с вышележащей открытой палубы в рабочие помещения внутри этих надстроек, а также в машинное отделение другими путями во все время, когда отверстия в переборках надстройки закрыты.

Если средняя надстройка и ют удовлетворяют требованиям 7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение», но двери в переборках надстроек являются единственными выходами на палубу и при этом верхняя кромка комингсов дверей надстроек погружается в воду у судна в полном грузу при угле крена, меньшем 60°, расчетная высота надстроек условно должна приниматься равной половине действительной высоты, а двери в надстройке считаются закрытыми. Если верхняя кромка комингсов дверей погружается в воду при угле крена судна в полном грузу, равном или большем 60°, расчетная высота надстройки над палубой принимается равной действительной высоте.

1.4.2.3 При расчете плеч остойчивости формы могут быть также учтены те ярусы рубки, которые:

.1 отвечают требованиям 7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение» к первому ярусу рубки (считая от палубы надводного борта); причем иллюминаторы по надежности их закрытия отвечают требованиям 7.2.1.3 — 7.2.1.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

.2 имеют дополнительный выход на вышележащую палубу.

При выполнении перечисленных условий рубки засчитываются на полную высоту. Если рубки отвечают требованиям 7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение», но отсутствует дополнительный выход на вышележащую палубу, то такие рубки при расчете плеч остойчивости формы не учитываются, а находящиеся под ними отверстия в палубе судна условно считаются закрытыми независимо от того, имеют они закрытия или нет. Рубки, закрытия которых не удовлетворяют требованиям 7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение», при расчете плеч остойчивости формы не должны приниматься во внимание. Находящиеся под ними отверстия в палубе считаются закрытыми только в том случае, если их комингсы и устройства для закрывания отвечают требованиям 7.3, 7.7 — 7.10 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

1.4.2.4 У судов, имеющих закрытия люков, отвечающие требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение», могут быть учтены объемы люков.

1.4.2.5 На чертеже интерполяционных кривых плеч остойчивости формы должна быть в малом масштабе приведена схема учитываемых надстроек и рубок с указанием отверстий, считающихся открытыми.

Должно быть указано положение точки, относительно которой рассчитаны плечи остойчивости формы.

1.4.3 Схема отсеков.

Схема непроницаемых отсеков должна содержать данные, необходимые для расчета положения центров тяжести отдельных цистерн, заполненных жидкими грузами, и величин поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость.

1.4.4 План палуб.

1.4.4.1 Планы палуб должны содержать все данные для определения центров тяжести палубных грузов.

1.4.4.2 На планах палуб для пассажирских судов должна быть указана площадь палубы, по которой могут свободно передвигаться пассажиры, и показано максимально возможное скопление людей на свободных площадях палубы при переходе пассажиров на один борт судна (см. 3.1.2).

1.4.5 Схема расположения дверей, сходных люков и иллюминаторов. Угол заливания.

1.4.5.1 Схема расположения дверей и сходных люков должна включать все двери и сходные люки, ведущие на открытые палубы, а также все двери и люки в наружной обшивке с соответствующими ссылками на их конструкцию.

1.4.5.2 Схема расположения иллюминаторов должна включать в себя все иллюминаторы, расположенные ниже верхней непрерывной палубы, а также в надстройках и рубках, учитываемых при вычислении плеч остойчивости формы.

1.4.5.3 К расчетам плеч остойчивости формы каждого судна должна быть приложена кривая углов заливания через самое низкое считающееся открытым отверстие в борту, палубе или надстройке судна. Отверстия вентиляции машинных помещений, отверстия вентиляции пассажирских помещений и другие отверстия, которые должны быть открыты для поступления воздуха внутрь судна при плавании в штормовых условиях, должны рассматриваться как открытые отверстия даже если они оборудованы непроницаемыми при воздействии моря закрытиями.

1.4.6 Расчет парусности судна (кроме плавучего крана и кранового судна).

1.4.6.1 В площадь парусности должны быть зачтены проекции всех сплошных стенок и поверхностей корпуса, надстроек и рубок судна на диаметральную плоскость, проекции мачт, вентиляторов, шлюпок, палубных механизмов, всех тентов, которые могут оказаться натянутыми при штормовой погоде, а также проекции боковых поверхностей палубных грузов, включая лесной, перевозка которых на судне предусматривается проектом.

Для судов, имеющих вспомогательное парусное вооружение, площадь парусности свернутых парусов должна учитываться отдельно по чертежу бокового вида и включаться в общую площадь парусности сплошных поверхностей.

Парусность несплошных поверхностей лееров, рангоута (кроме мачт) и такелажа судов, не имеющих парусного вооружения, и парусность разных мелких предметов рекомендуется учитывать путем увеличения вычисленной для минимальной осадки d_{min} суммарной площади парусности сплошных поверхностей на 5% и статического момента этой площади относительно основной плоскости на 10%.

Для определения парусности несплошных поверхностей у судов, подвергающихся обледенению, площадь и статический момент площади парусности сплошных поверхностей относительно основной плоскости, рассчитанные для осадки d_{min}, увеличиваются в условиях обледенения соответственно на 10 и 20 % или на 7,5 и 15 % в зависимости от норм обледенения, указанных в 2.4 При этом площадь парусности несплошных поверхностей и положение ее центра тяжести по высоте относительно основной плоскости принимаются постоянными для всех вариантов нагрузки.

Для контейнеровозов боковая проекция палубных контейнеров должна быть зачтена в площадь парусности как сплошная стенка, без учета зазоров между отдельными контейнерами.

1.4.6.2 Применение указанных приближенных приемов для учета парусности несплошных поверхностей и мелких предметов не является обязательным. По желанию проектанта эти части парусности могут быть определены более детально.

В этом случае при вычислении парусности несплошных поверхностей, например рангоута и такелажа судов, не имеющих парусного вооружения, лееров, крановых ферм решетчатого типа, засчитываемые габаритные площади должны умножаться на коэффициенты заполнения, которые принимаются:

	Без обледенения	При обледенении
Для лееров, затянутых сеткой	0,6	1,2
Для лееров, не затянутых сеткой	0,2	0,8
Для крановых ферм решетчатого типа	0,5	1,0

Для рангоута, снастей и вант судов, не имеющих парусного вооружения, коэффициенты заполнения должны приниматься по табл. 1.4.6.2 в зависимости от отношения z_0/b_0, где z_0 — возвышение точки крепления вант к мачте над фальшбортом; b_0 — величина разноса вант у фальшборта.

Проекции надводной части корпуса, рубок и надстроек должны засчитываться с коэффициентом обтекания 1,0 Проекции конструкций круглого сечения, отдельно расположенных на палубе (труб,

Таблица 1.4.6.2

Коэффициенты заполнения

z_0/b_0,	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Коэффициенты заполнения без обледения при обледенении	0,14 0,27	0,18 0,34	0,23 0,44	0,27 0,51	0,31 0,59	0,35 0,66	0,4 0,76	0,44 0,84	0,48 0,91	0,52 1,0	0,57 1,0	0,61 1,0

вентиляторов, мачт), должны приниматься с коэффициентом обтекания 0,6. При детальном подсчете площади парусности мелких предметов, несплошных поверхностей рангоута, такелажа, лееров, вант, снастей и т.п. следует принимать коэффициент обтекания равным 1,0. Если проекции отдельных частей площади парусности полностью или частично перекрывают одна другую, в расчет следует вводить площадь только одной из перекрывающих проекций.

Если перекрывающие проекции имеют различные коэффициенты обтекания, в расчет должны вводиться проекции с более высокими коэффициентами обтекания.

1.4.6.3 Для расчета кренящего момента от давления ветра согласно 2.1.2.1 плечо парусности z должно определяться как расстояние, м, между центром парусности и плоскостью действующей ватерлинии в прямом положении судна на спокойной воде. Положение центра парусности должно определяться способом, обычно применяемым для нахождения координат центра тяжести плоской фигуры.

1.4.6.4 Площадь парусности и ее статический момент должны вычисляться для осадки судна $d_{\min}$. Элементы парусности при остальных осадках определяются пересчетом. Допускается пользоваться линейной интерполяцией, приняв вторую точку по осадке, соответствующей летней грузовой марке.

1.4.7 Расчет влияния жидких грузов.

1.4.7.1 В число цистерн, учитываемых при подсчете влияния жидкого груза на остойчивость при больших углах крена, должны включаться цистерны каждого вида жидкого груза и балласта, в которых по условиям эксплуатации могут быть одновременно свободные поверхности, а также цистерны системы успокоителей качки независимо от их типа. Для учета влияния свободных поверхностей надлежит составить одну расчетную комбинацию из одиночных цистерн или их сочетания по каждому виду жидкого груза. Из числа возможных в эксплуатации сочетаний цистерн по отдельным видам жидких грузов либо одиночных цистерн следует выбрать такие, чтобы создаваемый ими суммарный кренящий момент ΔM_{30} от переливания жидкости при крене судна 30°, а для плавучего крана — ΔM_{15} при крене 15°, имел наибольшее значение. При этом во всех случаях, кроме специально оговоренных в 3.2.2 и 3.4.2, поправка должна вычисляться при заполнении цистерны на 50% ее вместимости.

Допускается производить выбор учитываемых цистерн в соответствии с Инструкцией по приему и расходованию жидких грузов.

1.4.7.2 В расчет не включаются цистерны, отвечающие условию

$$\bar{l}_{30} v_т b_т \gamma \sqrt{C_b} < 0{,}01 \Delta_{\min}, \qquad (1.4.7.2\text{-}1)$$

где $\bar{l}_{30}$ — безразмерный коэффициент, определяемый по табл. 1.4.7.2.

Таблица 1.4.7.2

Коэффициент $\bar{l}_{30}$

$b_т/a_т$	$\bar{l}_{30}$	$b/a_т$	$\bar{l}_{30}$
20	0,111	1	0,049
10	0,113	0,5	0,024
5	0,114	0,2	0,010
2	0,094	0,1	0,005

Для плавучих кранов в расчет не включаются цистерны, отвечающие условию

$$\Delta M_{15} = 0{,}0216 v_т b_т \gamma \sqrt{C_b} \frac{b_т}{a_т} < 0{,}02 \Delta_{\min}. \qquad (1.4.7.2\text{-}2)$$

Суммарная поправка ΔM_{15} для цистерн, которые не включаются в расчет, не должна превышать $0{,}05\Delta_{\min}$.

В противном случае соответствующие поправки должны учитываться в расчете.

1.4.7.3 Отбор цистерн, входящих в расчетную комбинацию для учета влияния свободных поверхностей на начальную остойчивость, следует производить в соответствии с указаниями 1.4.7.1 с той разницей, что исходя из начальной остойчивости цистерны надлежит отбирать по наибольшей величине Δm_h, равной произведению собственного момента инерции свободной поверхности при положении судна без крена на плотность жидкого груза.

1.4.7.4 В расчет не включаются цистерны, отвечающие условию

$$\Delta m_h = 0{,}0834 v_т b_т \gamma \sqrt{C_b}\, \frac{b_т}{a_т} < 0{,}01\Delta_{\min}. \qquad (1.4.7.4)$$

Обычные остатки жидких грузов в опорожненных цистернах в расчетах не учитываются.

Для плавучих кранов в расчет не включаются цистерны с Δm_h менее $0{,}1\Delta_{\min}$. При этом суммарная поправка Δm_h для цистерн, которые не включаются в расчет, не должна превышать $0{,}25\Delta_{\min}$. В противном случае соответствующие поправки должны учитываться в расчете.

1.4.7.5 В тех случаях, когда на открытой части палуб наливного судна устанавливаются комингсы для предотвращения разлива груза, образуя огражденное пространство (колодец), то такое пространство должно рассматриваться как заполненное забортной водой и должно учитываться при расчете поправки к начальной метацентрической высоте в соответствии с 1.4.7.4.

1.4.8 Состояние нагрузки.

1.4.8.1 Остойчивость должна проверяться при всех вариантах нагрузки, указанных для отдельных типов судов в разд. 3 и 4.

1.4.8.2 Для судов тех типов, по которым в разделе 3 отсутствуют специальные указания, в число вариантов нагрузки, подлежащих проверке, должны быть включены следующие:

.1 судно с полным грузом, с полными запасами;

.2 судно с полным грузом, с 10% запасов;

.3 судно без груза, с полными запасами;

.4 судно без груза, с 10% запасов.

1.4.8.3 Если в процессе нормальной эксплуатации судна предусматриваются худшие, в отношении остойчивости, варианты нагрузки по сравнению с перечисленными в 1.4.8.2, либо указанными в разд. 3, то для них также должна быть проверена остойчивость.

1.4.8.4 При наличии на судне твердого балласта его масса должна включаться в состав нагрузки «судно порожнем».

1.4.8.5 При всех вариантах нагрузки, возможных в эксплуатации судна, за исключением указанных в 1.4.8.2.1 и особо оговариваемых в разд. 3, допускается, если необходимо, включать в состав нагрузки водяной балласт.

1.4.9 Диаграммы остойчивости.

1.4.9.1 Для всех рассматриваемых вариантов нагрузки должны быть построены диаграммы остойчивости, рассчитанные с учетом поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов.

1.4.9.2 При наличии отверстий, считающихся открытыми, в борту, верхней палубе или в надстройках судна, через которые вода может попадать внутрь корпуса, диаграммы остойчивости считаются действительными до угла заливания. При накренениях судна, превышающих угол заливания, судно следует считать полностью утратившим остойчивость, и диаграммы остойчивости при этом угле обрываются.

1.4.9.3 Если распространение воды, поступающей в надстройку через отверстия, считающиеся открытыми, ограничивается лишь данной надстройкой или частью ее, такая надстройка или часть ее при углах крена, превышающих угол заливания, должна рассматриваться как несуществующая. Диаграмма статической остойчивости при этом получает уступ, а диаграмма динамической остойчивости — излом.

1.4.10 Расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости, и сводные таблицы.

1.4.10.1 Для обследуемых судов должны быть представлены на рассмотрение Регистру все расчетные материалы, связанные с проверкой остойчивости (расчет нагрузки, начальной остойчивости, диаграмм остойчивости, парусности, амплитуд качки, крена от скопления пассажиров на одном борту, крена на циркуляции, обледенения и т.п.)

1.4.10.2 Для всех расчетных вариантов нагрузки должны быть составлены сводные таблицы результатов расчета водоизмещения, положения центра тяжести, начальной остойчивости и дифферента, а также сводные таблицы результатов проверки остойчивости на соответствие требованиям настоящей части Правил.

1.4.11 Требования к Информации об остойчивости.

1.4.11.1 Для обеспечения остойчивости судна в эксплуатации на каждое судно должна быть выдана одобренная Регистром Информация об остойчивости, содержащая следующие сведения:

.1 общие данные по судну;

.2 характеристика выполнения судном критериев остойчивости и указания относительно безопасности судна против опрокидывания, вытекающие из выполнения требований Регистра к остойчивости;

.3 рекомендации по поддержанию остойчивости судна и другие указания по безопасной эксплуатации;

.4 данные об остойчивости по типовым, предусмотренным заранее случаям загрузки;

.5 указания и материалы, необходимые для определения посадки и остойчивости судна для любого эксплуатационного случая полной и частичной загрузки судна.

Определение посадки и остойчивости судна всегда должно производиться расчетным путем.

Информация об остойчивости должна быть составлена строго в соответствии с указаниями приложения 1 к данной части.

1.4.11.2 Если для определения посадки и остойчивости на судне применяются компьютерные программы, то они должны быть одобрены Регистром (см. приложение 4 к части II «Корпус»).

Наличие на судне одобренного Регистром программного обеспечения для контроля остойчивости и посадки судна не является основанием

для исключения какого-либо раздела Информации об остойчивости.

Входные и выходные данные, насколько это практически возможно, должны быть легко сравнимы по содержанию и формату с тем, что представлено в Информации об остойчивости, чтобы операторы могли быстро ознакомиться с расчетами остойчивости.

Порядок использования программного обеспечения должен оговариваться в инструкции по его применению. Инструкция по эксплуатации программного обеспечения должна быть простая и четкая, составлена на языке пользователя и переведена на английский язык. При этом в инструкции должно указываться, что исправность компьютеров и систем перед их использованием контролируется судовым персоналом.

1.4.11.3 Информация должна быть составлена по материалам кренования судна, за исключением случаев, оговоренных в 1.5.7.

Для группы судов, указанной в 1.5.2.1, Информация составляется на основании кренования первого судна группы. Информация, составленная для первого судна какой-либо группы, может быть использована для судов другой группы, если по результатам кренования первого судна этой группы водоизмещение порожнем изменяется не более чем на 2%, а аппликата центра тяжести судна порожнем возрастает не более чем на величину, вычисленную согласно 1.5.2.2, и требования настоящей части Правил не нарушаются.

В этом случае в Информации указываются водоизмещение и координаты центра тяжести судна порожнем, полученные по результатам кренования первого судна данной группы.

Для судов, которые освобождены от кренования согласно 1.5.7, указывается расчетное водоизмещение судна порожнем, а аппликата центра тяжести судна порожнем вычисляется согласно 1.5.7 Одновременно в Информации указывается, что судно кренованию не подвергалось и аппликата центра тяжести судна порожнем вычислена согласно 1.5.7.

1.4.11.4 При перевозке незерновых навалочных грузов судно должно быть снабжено отдельной Информацией об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов, разработанной в соответствии с 1.4.9.7 части II «Корпус».

1.4.11.5 Если эксплуатирующиеся суда посещают порты, перед заходом в которые требуется замена водяного балласта в море, то они должны быть снабжены Руководством по безопасной замене балласта в море, которое должно содержать:

.1 сведения о разрешенном методе замены балласта (замена путем полного осушения танков с последующим приемом балласта и/или путем непрерывной прокачки танков);

.2 подробные указания по управлению насосами, балластной системой, подготовке танков и воздушных труб к балластным операциям, указания в отношении процесса замены балласта, а также указания по обеспечению непроницаемости корпуса после окончания операций по замене балласта;

.3 указания по предотвращению образования в танках избыточного давления или вакуума;

.4 информацию о влиянии свободных поверхностей жидкостей на остойчивость и о «мертвых» остатках в танках, которые могут иметь свободную поверхность;

.5 информацию о погодных условиях, при которых допускается производить замену балласта,

.6 рекомендованные курсы в районах, подверженных циклонам, тайфунам, ураганам;

.7 указания по поддержанию достаточной остойчивости при замене балласта в соответствии с одобренной Информацией об остойчивости;

.8 сведения о допускаемых значениях перерезывающих сил и изгибающих моментах;

.9 информацию о крутящих моментах, если необходимо;

.10 допускаемые значения минимальной и максимальной осадок носом и кормой;

.11 сведения о волновой вибрации корпуса;

.12 указания по регистрации балластных операций;

.13 указания, касающиеся действий в ситуациях, которые могут влиять на процесс замены балласта в море, включая ухудшение погодных условий, выход из строя насосов, обесточивание судна и т.д.;

.14 сведения о времени, необходимом для замены балластной воды или соответствующая ее последовательность, принимая во внимание, что количество балластной воды может составлять 50% от грузоподъемности для некоторых судов;

.15 указания по контролю за количеством балластной воды;

.16 оценку возможности применения метода «прокачки» в зависимости от конструкции воздушных труб;

.17 число обменов полного объема танка при применении метода «прокачки» (не менее 3-х обменов);

.18 перечень горловин, которые могут быть открыты при замене балласта, с указанием о необходимости их закрытия после ее окончания;

.19 указания по замене балласта в условиях низких температур (как правило, не должна производиться);

.20 если необходимо, требование о наличии на судне прибора контроля загрузки для сравнения действующих перерезывающих сил и изгибающих моментов с допускаемыми значениями;

.21 перечень условий и обстоятельств, при которых замена балластной воды не допускается.

1.5 ОПЫТЫ КРЕНОВАНИЯ И ВЗВЕШИВАНИЯ

1.5.1 Кренованию должны подвергаться:

.1 суда серийной постройки согласно 1.5.2;

.2 каждое судно несерийной постройки;

.3 каждое судно после восстановительного ремонта;

.4 суда после значительного ремонта, переоборудования или модернизации согласно 1.5.3;

.5 суда после укладки постоянного твердого балласта согласно 1.5.4;

.6 суда, остойчивость которых неизвестна или должна быть проверена;

.7 пассажирские суда, находящиеся в эксплуатации, через промежутки времени, не превышающие пяти лет, если это необходимо в соответствии 1.5.5;

.8 рыболовные суда длиной 30 м и менее, находящиеся в эксплуатации, через промежутки времени не более 15 лет, а также рыболовные суда длиной более 30 м, если это необходимо в соответствии 1.5.5;

1.5.2 Из серии судов, строящихся на каждом заводе, кренованию должны быть подвергнуты:

.1 первое, а затем каждое пятое судно серии (т.е. шестое, одиннадцатое и т.д.). Остальные суда серии должны быть подвергнуты взвешиванию в соответствии с 1.5.14.;

В зависимости от сезонных условий во время сдачи судна допускается по согласованию с Регистром перенос кренования очередного судна на ближайшее судно серии. Начиная с двенадцатого судна серии, Регистр может ограничиться требованием кренования меньшего количества судов, если к удовлетворению Регистра будет установлено, что при постройке судов серии обеспечивается стабильность их массы и положения центра тяжести в пределах, оговоренных в 1.5.2.2;

.2 серийное судно, на котором конструктивные изменения по сравнению с первым судном серии по данным расчета вызывают:

.2.1 изменение водоизмещения судна порожнем более чем на 2%; или

.2.2 возрастание аппликаты центра тяжести судна порожнем, превышающее одновременно 4 см (а для плавучих кранов и крановых судов — 10 см) и величину, вычисленную по формулам:

$$\delta z_g = 0{,}1\,\frac{\Delta_1}{\Delta_0}\,l_{\max}, \qquad (1.5.2.2.2\text{-}1)$$

$$\delta z_g = 0{,}05\,\frac{\Delta_1}{\Delta_0}\,h, \qquad (1.5.2.2.2\text{-}2)$$

в зависимости от того, что меньше.

Здесь Δ_0 — водоизмещение судна порожнем, т;

Δ_1 — водоизмещение судна при наихудшем, по величине h или $l_{\max}$, варианте нагрузки, т;

$l_{\max}$ — максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при наихудшем, по его значению, расчетном варианте нагрузки;

h — исправленная начальная метацентрическая высота при наихудшем, по ее значению, расчетном варианте нагрузки;

или

.2.3 нарушение требований настоящей части Правил для проектных вариантов нагрузки при $z_g = 1{,}2z_{g2} - 0{,}2z_{g1}$, где z_{g1} (z_{g2}) — расчетная аппликата центра тяжести судна порожнем до (после) конструктивных изменений; z_g — условная аппликата центра тяжести судна порожнем.

Такое судно считается первым, в отношении остойчивости, судном новой серии, и порядок кренования последующих судов должен соответствовать требованиям 1.5.2.1.

1.5.3 После значительного ремонта, переоборудования или модернизации кренованию должны быть подвергнуты суда, на которых конструктивные изменения по данным расчета вызывают:

.1 изменение нагрузки (суммарная масса снимаемых и добавляемых грузов) более чем на 6% водоизмещения судна порожнем; или

.2 изменение водоизмещения судна порожнем более чем на 2%; или

.3 возрастание аппликаты центра тяжести судна порожнем более чем на величину, вычисленную согласно 1.5.2.2; или

.4 нарушение требований настоящей части Правил для проектных вариантов нагрузки при условии, оговоренном в 1.5.2.2.3.

Если в соответствии с результатами расчета кренование не требуется, должно быть проведено взвешивание в соответствии с 1.5.14.

Независимо от представленных расчетов Регистр может согласно 1.5.1.6 потребовать проведения кренования, исходя из технического состояния судна.

1.5.4 После укладки постоянного твердого балласта каждое судно должно быть подвергнуто кренованию.

Судно может быть освобождено от кренования в том случае, если к удовлетворению Регистра будет установлено, что при укладке балласта налажен надежный контроль, обеспечивающий проектные значения массы и положения центра тяжести балласта, либо они могут быть достаточно надежно подтверждены расчетным путем.

1.5.5 С целью определения необходимости проведения опыта кренования в соответствии с 1.5.1.7 и 1.5.1.8 должно производиться периодическое взвешивание судна (опытное определение водоизмещения порожнем и абсциссы центра тяжести) для:

.1 пассажирских судов;

.2 рыболовных судов длиной более 30 м после 10 лет эксплуатации с момента постройки или последнего кренования.

Взвешивание должно производиться через промежутки времени, не превышающие 5 лет.

Если по результатам взвешивания будет обнаружено отклонение водоизмещения судна порожнем более чем на 2% или отклонение продольного положения центра тяжести более чем на 1% длины судна по сравнению с одобренной Информацией об остойчивости, то в этом случае судно должно быть подвергнуто кренованию.

1.5.6 Если по результатам кренования вновь построенного судна аппликата центра тяжести судна порожнем превышает проектную величину настолько, что это вызывает нарушение требований настоящей части Правил, к Протоколу кренования должно быть приложено расчетное разъяснение причин таких изменений.

По результатам анализа представленных материалов, либо при их отсутствии, Регистр может потребовать проведения повторного (контрольного) кренования судна. В этом случае на рассмотрение Регистра представляются оба протокола кренования.

1.5.7 За исключением судов, совершающих международные рейсы, по желанию судовладельца Регистр может освободить от кренования вновь построенное судно, если при аппликате центра тяжести судна порожнем, увеличенной на 20% по сравнению с проектной, требования настоящей части Правил не нарушаются.

1.5.8 Нагрузка судна при креновании должна быть максимально близкой к его водоизмещению порожнем. Масса недостающих грузов не должна превышать 2% водоизмещения судна порожнем, а масса излишних грузов, исключая крен-балласт и балласт согласно 1.5.9, — 4%.

1.5.9 Метацентрическая высота судна при креновании должна быть не менее 0,20 м.

Для достижения этого допускается прием необходимого балласта. В случае приема жидкого балласта цистерны должны быть тщательно запрессованы.

1.5.10 Для замеров углов наклонения при креновании на судне должно быть установлено не менее трех весков длиной не менее 3 м или не менее двух приборов, одобренных Регистром, либо применено специальное устройство, одобренное Регистром для проведения кренования.

Для судов длиной менее 30 м допускается установка двух весков длиной не менее 2 м.

1.5.11 При качественно выполненном креновании полученное значение метацентрической высоты принимается в расчет без вычета из него вероятной ошибки опыта.

Кренование признается качественным:

.1 если для каждого замера выполняется условие

$$|h_i - h_к| \leqslant 2\sqrt{\frac{\Sigma(h_i - h_к)^2}{n-1}},$$

где h_i — метацентрическая высота, полученная по отдельному замеру;

$h_к = \Sigma h_i / n$ — метацентрическая высота, полученная при креновании;

n — число замеров.

Замеры, не отвечающие этому условию, исключаются из обработки с соответствующими изменениями их общего числа n и повторным вычислением метацентрической высоты $h_к$;

Из расчета исключается не более одного замера (большее число замеров может быть исключено только в обоснованных случаях по согласованию с Регистром).

.2 если вероятная ошибка опыта

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\Sigma(h_i - h_к)^2}{n(n-1)}}$$

отвечает условию

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\Sigma(h_i - h_к)^2}{n(n-1)}} \leqslant 0{,}02(1 + h_к) \text{ при } h_к \leqslant 2 \text{ м};$$

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\Sigma(h_i - h_к)^2}{n(n-1)}} \leqslant 0{,}01(4 + h_к) \text{ при } h_к > 2 \text{ м}.$$

Таблица 1.5.11

Коэффициент $t_{\alpha n}$

n	$t_{\alpha n}$	n	$t_{\alpha n}$
8	5,4	13	4,3
9	5,0	14	4,2
10	4,8	15	4,1
11	4,6	16	4,0
12	4,5		

Коэффициент $t_{\alpha n}$ принимается по табл. 1.5.11.

.3 если с учетом величин и при наихудших, по их значениям, расчетных вариантах нагрузки удовлетворяется условие

$$t_{\alpha n}\sqrt{\frac{\Sigma(h_i - h_к)^2}{n(n-1)}}\,\frac{\Delta_0}{\Delta_1} \leqslant \varepsilon, \text{ где } \varepsilon = 0{,}05h \text{ или } 0{,}10l_{\max},$$

смотря по тому, что меньше.

Значения $0{,}05h$ и $0{,}10l_{\max}$ не должны приниматься менее 4 см.

.4 если общее число удовлетворительных замеров не менее 8.

1.5.12 При невыполнении требований 1.5.11 допускается по согласованию с Регистром принимать в расчет полученное при кренировании значение метацентрической высоты за вычетом из него вероятной ошибки опыта, вычисленной согласно 1.5.11.2.

1.5.13 Кренование должно проводиться в соответствии с «Инструктивными указаниями по кренованию судов» (приложение 3) в присутствии инспектора Регистра.

Могут применяться и другие способы опытного определения веса судна порожнем и его координат центра тяжести, если к удовлетворению Регистра будет показано, что достоверность результатов опыта отвечает настоящим требованиям.

1.5.14 Взвешивание судна производится для контроля водоизмещения судна порожнем и координат его центра тяжести на основании:

опытного определения водоизмещения судна порожнем и абсциссы центра тяжести;

результатов кренования ближайшего судна серии (прототипа) для строящихся судов;

результатов расчетов (при условии, что конструктивные изменения в отношении водоизмещения и координат центров тяжести достоверно известны) для существующих судов, а также для строящихся судов, у которых конструктивные изменения не приводят к необходимости выполнения кренования в соответствии с настоящей главой.

Результаты взвешивания и аппликата центра тяжести прототипа или ее расчетное значение принимаются в качестве характеристик судна порожнем, если:

отклонение полученного в результате взвешивания значения водоизмещения судна порожнем не превышает 2 % от соответствующего значения для прототипа или от расчетного значения;

отклонение продольного положения центра тяжести судна порожнем не превышает 1 % длины судна между перпендикулярами от соответствующего значения для прототипа или от расчетного значения.

Если отклонения превышают хотя бы одно из указанных ограничений, судно должно быть подвергнуто опытному кренованию.

Опыт взвешивания должен производиться в соответствии с приложением 4 к настоящей части Правил.

1.6 ОТСТУПЛЕНИЯ ОТ ПРАВИЛ

1.6.1 Если в отношении какого-нибудь судна возникают сомнения в достаточности его остойчивости при удовлетворении требований настоящей части Правил или требования настоящей части Правил будут признаны чрезмерно жесткими, Регистр по обоснованному заявлению проектанта и судовладельца может допустить соответствующие отступления от этих требований применительно к данному судну.

1.6.2 Если судно того или иного района плавания не соответствует требованиям настоящей части Правил, Регистр в каждом случае может либо ограничить район плавания судна, либо наложить другие ограничения в зависимости от показателей остойчивости судна и условий его эксплуатации и назначения.

1.7 УСЛОВИЯ ДОСТАТОЧНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

1.7.1 При наихудших, в отношении остойчивости, вариантах нагрузки остойчивость судов, кроме плавучих кранов, крановых судов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов, должна соответствовать следующим требованиям:

.1 судно должно, не опрокидываясь, противостоять одновременному действию динамически приложенного давления ветра и бортовой качки, параметры которых определяются, как указано в разд. 2;

.2 числовые значения параметров диаграммы статической остойчивости судна на тихой воде и исправленной начальной метацентрической высоты должны быть не ниже указанных в разд. 2;

.3 должно быть учтено согласно разд. 2 влияние на остойчивость последствий возможного обледенения;

.4 остойчивость судна должна удовлетворять дополнительным требованиям разд. 3.

1.7.2 Остойчивость плавучих кранов, крановых судов, транспортных понтонов, доков и стоечных судов должна удовлетворять требованиям разд. 4.

1.7.3 Для судов, на которые распространяются требования части V «Деление на отсеки», остойчивость в неповрежденном состоянии должна быть достаточной для того, чтобы в аварийных условиях она отвечала этим требованиям.

1.7.4 Остойчивость судов, в символе класса которых имеются знаки оснащенности средствами борьбы с пожаром на других судах, должна также отвечать требованиям настоящей части во время операций по борьбе с пожаром, исходя из условия, что все лафетные стволы работают одновременно с максимальной подачей в направлении, соответствующем минимальной остойчивости судна.

1.8 ПЕРЕГОН СУДОВ

1.8.1 При перегоне остойчивость судна должна соответствовать требованиям, предъявляемым к судам, плавающим в бассейне, через который предполагается совершить перегон.

1.8.2 Судно, остойчивость которого не может быть доведена до требуемой 1.8.1, Регистр может допустить к перегону при условии, что ограничения по погоде будут соответствовать его остойчивости.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ

2.1 КРИТЕРИЙ ПОГОДЫ[1]

2.1.1 Требования к остойчивости, изложенные в настоящей части Правил, дифференцированы в зависимости от района плавания судна.

Определения ограниченных районов плавания приведены в 2.2.5 части I «Классификация».

2.1.1.1 Остойчивость судов неограниченного и ограниченных районов плавания I и II считается по критерию погоды K достаточной, если при наихудшем, в отношении остойчивости, варианте нагрузки динамически приложенный кренящий момент от давления ветра M_v равен или меньше опрокидывающего момента M_c, т.е. если соблюдены условия $M_v \leqslant M_c$ или

$$K = M_c/M_v \geqslant 1{,}0 \qquad (2.1.1.1)$$

Для судов, специально предназначенных для работы в тяжелых штормовых условиях (например, метеорологические суда), значение критерия погоды подлежит в каждом случае специальному рассмотрению Регистром; при этом рекомендуется, чтобы эта величина была не менее 1,5.

2.1.1.2 Суда, остойчивость которых по критерию погоды не удовлетворяет требованиям, предъявленным к судам ограниченного района плавания II, могут быть допущены к эксплуатации как суда ограниченного района плавания III с установлением для них дополнительных ограничений по усмотрению Регистра с учетом особенностей района и характера эксплуатации. Требования к остойчивости плавучих кранов и крановых судов изложены в 4.1.

2.1.2 Расчет кренящего момента от давления ветра.

2.1.2.1 Кренящий момент M_v, кН·м, принимается равным произведению давления ветра p_v на площадь парусности A_v и на отстояние центра парусности z от плоскости действующей ватерлинии:

$$M_v = 0{,}001 p_v A_v z. \qquad (2.1.2.1)$$

Кренящий момент принимается постоянным за весь период накренения судна.

2.1.2.2 Давление ветра p_v, Па, принимается по табл. 2.1.2.2 в зависимости от района плавания судна и плеча парусности.

2.1.3 Расчет амплитуды качки.

2.1.3.1 Амплитуда качки, град, судна с круглой скулой не снабженного скуловыми килями и брусковым килем, вычисляется по формуле

$$\theta_{1r} = X_1 X_2 Y, \qquad (2.1.3.1)$$

где X_1, X_2 — безразмерные множители;
Y — множитель, град.

Множитель Y принимается по табл. 2.1.3.1-1 в зависимости от района плавания судна и отношения $\sqrt{h_0}/B$.

Множитель X_1 принимается по табл. 2.1.3.1-2 в зависимости от отношения B/d.

Таблица 2.1.2.2

Давление ветра p_v, Па

Район плавания судна	z, м													
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0 и более
Неограниченный	—	706	785	863	922	971	1010	1049	1079	1108	1138	1167	1196	1216
Ограниченный I	0,567 давления для неограниченного района плавания													
Ограниченный II	0,275 давления для неограниченного района плавания													

[1] Требования, изложенные в 2.1.1.1 — 2.1.4, относятся к судам, кили которых заложены до 1 июля 2002 г.

Требования, изложенные в 2.1.1.2 и 2.1.5 — 2.1.8, относятся к судам, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты.

Таблица 2.1.3.1-1

Множитель *Y*

Район плавания судна	$\sqrt{h_0}/B$									
	0,04 и менее	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13 и более
Неограниченный	24,0	25,0	27,0	29,0	30,7	32,0	33,4	34,4	35,3	36,0
Ограниченный I или II	16,0	17,0	19,7	22,8	25,4	27,6	29,2	30,5	31,4	32,0

Множитель X_2 принимается по табл. 2.1.3.1-3 в зависимости от коэффициента общей полноты судна C_B.

Таблица 2.1.3.1-2

Множитель X_1

B/d	X_1	B/d	X_1
2,4 и менее	1,0	3,0	0,90
		3,1	0,88
2,5	0,98	3,2	0,86
2,6	0,96	3,3	0,84
2,7	0,95	3,4	0,82
2,8	0,93	3,5	0,80
2,9	0,91	и более	

2.1.3.2 Если судно имеет скуловые кили или брусковый киль или то и другое вместе, амплитуда

Таблица 2.1.3.1-3

Множитель X_2

C_B	0,45 и менее	0,5	0,55	0,6	0,65	0,7 и более
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,0

качки, град, должна вычисляться по формуле

$$\theta_{2r} = k\theta_{1r}, \qquad (2.1.3.2)$$

где коэффициент k принимается по табл.2.1.3.2 в зависимости от отношения $A_к/(LB)$, в котором $A_к$ — суммарная габаритная площадь скуловых килей, либо площадь боковой проекции брускового киля, либо сумма этих площадей, м^2.

Скуловые кили не принимаются во внимание для судов, которые имеют в символе класса знаки

Таблица 2.1.3.2

Коэффициент *k*

$\frac{A_к}{LB}$, %	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0 и более
k	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

категорий ледовых усилений **ЛУ4** — **ЛУ9**.

2.1.3.3 Амплитуду качки судна с острой скулой следует принимать равной 70% амплитуды, вычисленной по формуле (2.1.3.1).

2.1.3.4 Амплитуда качки судов, снабженных успокоителями качки, должна определяться без учета их работы.

2.1.3.5 Расчетные значения амплитуды качки следует округлять до целых градусов.

2.1.4 Определение опрокидывающего момента. Определение опрокидывающего момента может быть произведено любым одобренным Регистром способом. Рекомендуемая схема определения опрокидывающего момента приведена в приложении 2.

2.1.5 Для судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, остойчивость по критерию погоды K считается достаточной, если при указанном ниже условном действии ветра и волнения выполняются требования 2.1.5.5, при этом:

.1 судно находится под действием ветра постоянной скорости, направленного перпендикулярно к его диаметральной плоскости, которому соответствует плечо ветрового кренящего момента l_{w1} (см. рис. 2.1.5-1);

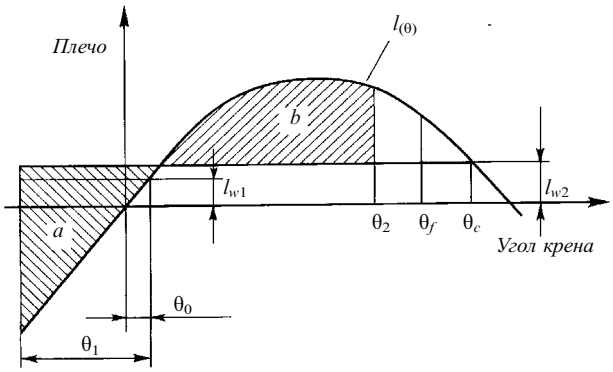


Рис. 2.1.5-1

.2 от статического угла крена θ_0, вызванного постоянным ветром и соответствующего первой точке пересечения горизонтальной прямой l_{w1} и кривой восстанавливающих плеч $l(\theta)$, под действием волн судно кренится на наветренный борт на угол, равный амплитуде бортовой качки θ_1 (см. рис. 2.1.5-1);

.3 на накрененное судно динамически действует порыв ветра, которому соответствует плечо кренящего момента l_{w2};

.4 вычисляются и сравниваются площади a и b, заштрихованные на рис. 2.1.5-1 Площадь b ограничена кривой $l(\theta)$ восстанавливающих плеч, горизонтальной прямой, соответствующей кренящему плечу l_{w2}, и углом крена $\theta_2 = 50^\circ$, либо

углом заливания θ_f, либо углом крена θ_c, соответствующим точке второго пересечения прямой l_{w2} с кривой восстанавливающих плеч — в зависимости от того, какой из этих углов меньше. Площадь a ограничена кривой восстанавливающих плеч, прямой l_{w2} и углом крена, равным $\theta_0 - \theta_1$;

.5 остойчивость судна по критерию погоды $K = b/a$ считается достаточной, если площадь b равна или больше площади a, т.е. $K \geqslant 1$ Для метеорологических судов значение критерия погоды K является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром; при этом рекомендуется, чтобы эта величина была не менее 1,5.

2.1.6 Статический угол крена θ_0 от действия постоянного ветра не должен превышать 16°, либо угла, равного 0,8 угла входа в воду кромки открытой палубы, в зависимости от того, какой из них меньше. Остойчивость лесовозов проверяется только по предельному значению 16°; норматив 0,8 угла входа кромки палубы в воду для них не применяется.

2.1.7 Расчет плеча кренящего момента от давления ветра.

2.1.7.1 Кренящее плечо l_{w1}, м, принимается постоянным для всех углов крена и рассчитывается по формуле

$$l_{w1} = \frac{p_v A z_v}{1000 g \Delta}, \qquad (2.1.7.1\text{-}1)$$

где p_v — давление ветра, Па, определяемое по табл. 2.1.7.1 в зависимости от района плавания судна;

Таблица 2.1.7.1

Давление ветра p_v

Район плавания судна	p_v, Па
Неограниченный	504
Ограниченный I	353
Ограниченный II	252

z_v — плечо парусности, принимаемое равным измеренному по вертикали расстоянию от центра площади парусности A до центра площади проекции подводной части корпуса на диаметральную плоскость, или, приближенно, до середины осадки судна;

A — площадь парусности, м^2, определяемая согласно 1.4.6;

Δ — водоизмещение судна, т;

$g = 9{,}81$ м/с^2.

Кренящее плечо l_{w2} определяется по формуле

$$l_{w2} = 1{,}5 l_{w1}. \qquad (2.1.7.1\text{-}2)$$

Для рыболовных судов длиной от 24 до 45 м давление ветра в формуле (2.1.7.1-1) может приниматься по табл. 2.1.7.2 в зависимости от расстояния z_v от центра площади парусности до ватерлинии.

Таблица 2.1.7.2

z_v, м	1	2	3	4	5	$\geqslant 6$
P_v, Па	316	386	429	460	485	504

2.1.8 Расчет амплитуды качки.

2.1.8.1 Амплитуда качки судна с круглой скулой, град, вычисляется по формуле

$$\theta_1 = 109 k X_1 X_2 \sqrt{rS}, \qquad (2.1.8.1)$$

где k — коэффициент, учитывающий влияние скуловых и/или брускового килей и определяемый в соответствии с 2.1.8.2; значение k принимается равным 1, если кили отсутствуют;

X_1 — безразмерный множитель, определяемый по табл. 2.1.8.1-1 в зависимости от отношения ширины к осадке B/d;

X_2 — безразмерный множитель, определяемый по табл. 2.1.8.1-2 в зависимости от коэффициента общей полноты судна C_B;

r — Параметр $r = 0{,}73 + 0{,}6(z_g - d)/d$. Значение r не должно приниматься больше 1;

S — безразмерный множитель, определяемый по табл. 2.1.8.1-3 в зависимости от района плавания судна и периода качки T, который рассчитывается по формуле

$$T = 2cB/\sqrt{h},$$

где $c = 0{,}373 + 0{,}023 B/d - 0{,}043 L/100$;

h — исправленная метацентрическая высота (с поправкой на свободные поверхности жидких грузов).

Таблица 2.1.8.1-1

Множитель X_1

B/d	$\leqslant 2{,}4$	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	$\geqslant 6{,}5$
X_1	1,00	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82	0,80	0,79	0,78	0,76	0,72	0,68	0,64	0,62

Таблица 2.1.8.1-2

Множитель X_2

$C_в$	$\leqslant 0{,}45$	0,50	0,55	0,60	0,65	$\geqslant 0{,}70$
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,00

Таблица 2.1.8.1-3

Множитель S

Район плавания судна	T, с									
	$\leqslant 5$	6	7	8	10	12	14	16	18	$\geqslant 20$
Неограниченный	0,100	0,100	0,098	0,093	0,079	0,065	0,053	0,044	0,038	0,035
Ограниченный I и ограниченный II	0,100	0,093	0,083	0,073	0,053	0,040	0,035	0,035	0,035	0,035

2.1.8.2 Для судов, имеющих скуловые кили или брусковый киль или то и другое вместе, коэффициент k определяется по табл. 2.1.8.2 в зависимости от отношения A_k/LB, в котором A_k — суммарная габаритная площадь скуловых килей, либо площадь боковой проекции брускового киля, либо сумма этих площадей, м^2.

Скуловые кили не принимаются во внимание для судов, которые имеют в символе класса знаки категорий ледовых усилений **ЛУ4** — **ЛУ9**.

Таблица 2.1.8.2

Коэффициент k

A_k/LB,%	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	$\geqslant 4{,}0$
k	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

2.1.8.3 При расчете амплитуды качки по формуле (2.1.8.1) для судна с острой скулой коэффициент k следует принимать равным 0,7.

2.1.8.4 Амплитуда качки судов, снабженных успокоителями качки, должна определяться без учета их работы.

2.1.8.5 Промежуточные величины в табл. 2.1.8.1-1 — 2.1.8.1-3, 2.1.8.2 должны определяться линейной интерполяцией. Расчетные значения амплитуды качки следует округлить до целых градусов.

2.2 ДИАГРАММА СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

2.2.1 Максимальное плечо диаграммы статической остойчивости $l_{\max}$ должно быть не менее 0,25 м для судов длиной 80 м и менее и 0,20 м для судов длиной 105 м и более при угле крена $\theta_m \geqslant 30^\circ$. Для промежуточных значений L величина $l_{\max}$ определяется линейной интерполяцией.

По согласованию с Регистром угол, соответствующий максимуму диаграммы статической остойчивости, может быть уменьшен до 25°.

При наличии у диаграммы статической остойчивости двух максимумов вследствие влияния надстроек или рубок требуется, чтобы первый от прямого положения максимум диаграммы наступил при крене не менее 25°.

Предел положительной статической остойчивости (закат диаграммы) должен быть не менее 60°. Однако для судов ограниченного района плавания III СП он может быть уменьшен до 50° при условии, что на каждый 1° уменьшения приходится 0,01 м увеличения максимального плеча статической остойчивости сверх нормативного значения.

Для судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, площадь под положительной частью диаграммы статической остойчивости должна быть не менее чем 0,055 м·рад до угла крена 30° и не менее чем 0,09 м·рад до угла крена 40°. Дополнительно, площадь между углами крена 30 и 40° должна быть не менее 0,03 м·рад.

2.2.2 Судам, имеющим отношение $B/D > 2$, разрешается плавание при уменьшенных угле заката и угле, соответствующем максимальному плечу диаграммы, по сравнению с требуемыми 2.2.1:

.1 для угла заката — на величину $\Delta\theta_v$, определяемую по формуле

$$\Delta\theta_v = 40^\circ \left(\frac{B}{D} - 2\right)(K - 1). \qquad (2.2.2.1)$$

При $B/D > 2{,}5$ и $K > 1{,}5$ соответственно принимается $B/D = 2{,}5$ и $K = 1{,}5$ Значение $\Delta\theta_v$ округляется до целого числа;

.2 для угла, соответствующего наибольшему плечу диаграммы, — на величину, равную половине снижения угла заката. Указанный угол не должен приниматься менее 25°.

2.2.3 Судно должно соответствовать перечисленным требованиям при учете в диаграммах статической остойчивости поправки на свободные поверхности в соответствии с 1.4.7.

2.2.4 Судам, не соответствующим требованиям настоящей главы по углу заката диаграммы, вследствие ее обрыва при угле заливания, может быть разрешено плавание лишь как для судов ограниченного района плавания в зависимости от выдерживаемого ветрового давления при проверке остойчивости по критерию погоды. Однако при этом необходимо, чтобы условный угол заката диаграммы, определенный в предположении непроницаемости закрытия отверстий под воздействием моря, через которые происходит заливание, был не ниже требуемого в настоящей главе.

2.2.5 Требования к диаграмме статической остойчивости плавучих кранов и крановых судов изложены в 4.1.

2.3 МЕТАЦЕНТРИЧЕСКАЯ ВЫСОТА

2.3.1 Исправленная начальная метацентрическая высота всех судов при всех вариантах нагрузки, за исключением «судна порожнем», должна быть положительной. Для судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, ее значение должно быть не менее 0,15 м, за исключением особо оговоренных случаев.

Для всех судов, за исключением рыболовных судов, китобаз, рыбобаз и прочих судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом, случаи отрицательной начальной метацентрической высоты для варианта нагрузки «судно порожнем» являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Для всех судов при варианте нагрузки «судно порожнем» допускается определять начальную метацентрическую высоту с учетом дифферента.

2.3.2 Начальная остойчивость судов, имеющих колодец, должна быть проверена на случай попадания в него воды.

Количество воды в колодце и свободная поверхность ее должны соответствовать уровню воды по нижнюю кромку портиков в прямом положении судна с учетом поперечной погиби палубы.

При наличии у судна двух или более колодцев должна быть проверена остойчивость при затоплении одного из них, имеющего наибольшие размеры.

2.4 УЧЕТ ОБЛЕДЕНЕНИЯ

2.4.1 Для судов, плавающих в зимнее время в зимних сезонных зонах, установленных Правилами о грузовой марке морских судов, помимо основных вариантов нагрузки, должна быть проверена остойчивость с учетом обледенения согласно указаниям настоящей главы. При расчете обледенения следует учитывать изменения водоизмещения, возвышения центра тяжести и площади парусности от обледенения. Расчет остойчивости при обледенении должен производиться для наихудшего, в отношении остойчивости, расчетного варианта нагрузки. Масса льда при проверке остойчивости для случая обледенения засчитывается в перегрузку и не включается в состав дедвейта судна. Учет обледенения при проверке остойчивости плавучих кранов и крановых судов производится в соответствии с 4.1.

2.4.2 При определении кренящего и опрокидывающего моментов для судов, плавающих в зимних сезонных зонах севернее параллели 66°30′N и южнее параллели 60°00′S, а также в зимнее время в Беринговом море, Охотском море и в Татарском проливе, условные нормы обледенения должны приниматься, как указано в 2.4.3 и 2.4.4.

2.4.3 Массу льда на квадратный метр площади общей горизонтальной проекции открытых палуб следует принимать равной 30 кг. В общую горизонтальную проекцию палуб должна входить сумма горизонтальных проекций всех открытых палуб и переходов независимо от наличия навесов. Момент по высоте от этой нагрузки определяется по возвышениям центра тяжести соответствующих участков палубы и переходов.

Палубные механизмы, устройства, крышки люков и т.п. входят в проекцию палуб и специально не учитываются.

Для судов, у которых набор на открытых частях палуб устанавливается снаружи, дополнительно должна быть учтена масса льда толщиной, равной высоте основного набора.

2.4.4 Массу льда на квадратный метр площади парусности следует принимать равной 15 кг. Площадь и возвышение центра парусности должны определяться при этом для осадки $d_{\min}$ согласно 1.4.6, но без учета обледенения.

2.4.5 В остальных районах зимней сезонной зоны нормы обледенения в зимнее время следует принимать вдвое меньшими против установленных в 2.4.3 и 2.4.4, за исключением районов, в которых по согласованию с Регистром обледенение может не учитываться.

2.4.6 Рассчитанные в соответствии с 2.4.3, 2.4.4 и 2.4.5 масса льда и момент по высоте при составлении Информации распространяются на все варианты нагрузки.

2.4.7 Для диаграмм статической остойчивости, построенных с учетом обледенения, угол заката диаграммы должен быть не менее 55°, а максимальное плечо статической остойчивости для судов ограниченного района плавания — не менее 0,2 м при крене не менее 25°.

Для судов с отношением $B/D > 2$ допускается дополнительное снижение угла заката диаграммы θ_v на половину величины, вычисленной по формуле (2.2.2.1).

2.4.8 Для судов, плавающих в зимнее время в районах Черного и Азовского морей севернее параллели 44°00′N, а также в районе Каспийского моря севернее параллели 42°00′N, обледенение учитывается в соответствии с 2.4.5.

3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ[1]

3.1 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

3.1.1 Остойчивость пассажирских судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с полным грузом, полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, с полными запасами без жидкого балласта.

.2 судно с полным грузом и полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, но с 10% запасов;

.3 судно без груза, с полным количеством классных и палубных пассажиров с багажом, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.5 судно без груза и пассажиров, с полными запасами;

.6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.7 судно, как во втором варианте нагрузки, но с 50% запасов.

При проверке остойчивости по критерию погоды следует принимать, что классные пассажиры размещены в своих помещениях, а палубные пассажиры — на своих палубах. Размещение грузов в трюмах, твиндеках и на палубах должно приниматься для нормальных условий эксплуатации судна. Проверку остойчивости с учетом обледенения следует производить при отсутствии пассажиров на открытых палубах.

3.1.2 Начальная остойчивость пассажирских судов должна быть такой, чтобы при реально возможном скоплении пассажиров на верхней доступной пасажирам палубе у одного борта, возможно ближе к фальшборту, угол статического крена был не более угла, при котором палуба надводного борта входит в воду или скула выходит из воды, смотря по тому, какой угол меньше; во всяком случае угол крена не должен превышать 10°.

3.1.3 Угол крена от совместного действия кренящих моментов M_{h1} (от скопления пассажиров у борта на своих прогулочных палубах) и M_{h2} (на установившейся циркуляции) не должен превышать угла, при котором палуба надводного борта входит в воду или скула выходит из воды, смотря по тому, какой угол меньше; во всяком случае угол крена не должен превышать 12°.

3.1.4 Кренящий момент, кН·м, от циркуляции должен определяться по формуле

$$M_R = 0{,}02\frac{V_0^2\Delta}{L}(Z_g - d/2), \qquad (3.1.4)$$

где V_0 — эксплуатационная скорость судна, м/с.

3.1.5 Проверка остойчивости судна на циркуляцию и на крен от скопления пассажиров у борта производится без учета действия ветра и качки.

3.1.6 При определении размещения пассажиров, столпившихся у борта на своих прогулочных палубах, следует предполагать, что соблюдаются нормальные условия эксплуатации судна с учетом расположения оборудования и устройств, а также правил о допуске пассажиров на ту или иную площадь палубы.

3.1.7 При определении площади, на которой могут скапливаться пассажиры, проходы между диванами следует зачислять с коэффициентом 0,5 Площадь узких наружных проходов между рубкой и фальшбортом или леерными ограждениями при ширине проходов 0,7 м и менее следует зачислять с коэффициентом 0,5.

3.1.8 При определении угла крена от скопления пассажиров на одном борту следует принимать массу одного пассажира равной 75 кг. Плотность размещения пассажиров на палубе — 6 человек на каждый квадратный метр свободной площади палубы, центр тяжести стоящих людей — на высоте 1,1 м от уровня палубы, сидящих людей — на высоте 0,3 м над сиденьем.

3.1.9 Все расчеты статического угла крена от скопления пассажиров на одном борту и от циркуляции должны производиться без учета обледенения, но с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с 1.4.7.

3.2 СУХОГРУЗНЫЕ СУДА

3.2.1 Остойчивость сухогрузных судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно при осадке по летнюю грузовую марку и наличии однородного груза, заполняющего грузовые трюмы, твиндеки, комингсы и шахты грузовых люков, с полными запасами и без жидкого балласта.

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов и, если необходимо, с жидким балластом;

[1] Дополнительные требования к остойчивости судов длиной менее 20 м изложены в 3.9.

.3 судно без груза, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.2.2 Если в третьем и четвертом вариантах нагрузки, указанных в 3.2.1, используются грузовые трюмы для дополнительного приема жидкого балласта, должна быть проверена остойчивость с жидким балластом в соответствующих трюмах. Учет влияния свободных поверхностей в цистернах судовых запасов производится в соответствии с 1.4.7, а в трюмах, в которые принят жидкий балласт, — по их фактическому заполнению.

3.2.3 Для судов, перевозящих в нормальных условиях эксплуатации грузы на палубах, должна быть проверена остойчивость при следующих дополнительных вариантах:

.1 судно с заполненными однородным грузом трюмами и твиндеками при осадке по летнюю грузовую марку (с учетом 3.2.1.1), с грузом на палубах, полными запасами и, если необходимо, с жидким балластом;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

3.2.4 Исправленная начальная метацентрическая высота накатных судов с грузом без учета обледенения должна быть не менее 0,2 м.

3.2.5 Если при проверке остойчивости судна окажется, что хотя бы один из параметров $\sqrt{h}/B$ и B/d превышает 0,08 и 2,5 соответственно, остойчивость должна быть дополнительно проверена по критерию ускорения в соответствии с 3.12.3 При этом, если расчетное значение ускорения $a_{\text{расч}}$ (в долях g) оказывается выше допустимого, возможность эксплуатации судна в соответствующих вариантах нагрузки является предметом специального рассмотрения Регистром. Конкретные варианты нагрузки судна с $a_{\text{расч}} > 0{,}30$, при которых допускается выход в море, должны быть приведены в Информации об остойчивости.

Для судна в балласте проверка по критерию ускорения может не проводиться.

3.3 ЛЕСОВОЗЫ

3.3.1 Остойчивость лесовозов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с лесным грузом, обладающим предусмотренным в задании удельным погрузочным объемом (при отсутствии в задании указаний о значении удельного погрузочного объема лесного груза, расчет остойчивости следует выполнять, принимая $\mu = 2{,}32$ м^3/т) и размещенным в трюмах и на палубе, при осадке по летнюю лесную грузовую марку, без балласта (с учетом 3.2.1.1), с полными запасами;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов и, если необходимо, с жидким балластом;

.3 судно с лесным грузом, обладающим наибольшим предусмотренным в задании удельным погрузочным объемом и размещенным в трюмах и на палубе, с полными запасами, без балласта;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов и, если необходимо, с жидким балластом;

.5 судно без груза, с полными запасами;

.6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.3.2 Укладка грузов на лесовозах должна соответствовать требованиям Правил о грузовой марке морских судов, а также указаниям Информации или специальной инструкции.

3.3.3 При расчете плеч остойчивости формы лесовозов разрешается засчитывать объем палубного груза леса на полную его ширину и высоту с коэффициентом проницаемости 0,25.

3.3.4 В Информацию об остойчивости должны быть включены материалы, позволяющие капитану оценить остойчивость судна при перевозке палубного лесного груза, коэффициент проницаемости которого значительно отличается от 0,25. Если предполагаемые коэффициенты проницаемости неизвестны, следует принять по крайней мере три значения: 0,25, 0,4 и 0,6.

3.3.5 Исправленная начальная метацентрическая высота лесовозов для первого и третьего вариантов нагрузки, указанных в 3.3.1, должна быть не менее 0,1 м, для второго и четвертого — не менее 0,05 м и для пятого и шестого — не менее 0,15 м.

Для судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, исправленная начальная метацентрическая высота в течение всего рейса для вариантов нагрузки, перечисленных в 3.3.1.1 — 3.3.1.4, должна быть не менее 0,1 м, а для вариантов нагрузки, перечисленных в 3.3.1.5 и 3.3.1.6, — не менее 0,15 м.

Диаграмма статической остойчивости лесовозов при вариантах загрузки, перечисленных в 3.3.1.1 — 3.3.1.4, должна удовлетворять следующим специальным требованиям:

площадь под кривой восстанавливающих плеч до угла 40° должна быть не менее 0,08 м·рад;

максимальное плечо диаграммы должно быть не менее 0,25 м.

3.3.6 При расчете обледенения верхняя поверхность палубного лесного груза рассматривается как палуба, а его боковые поверхности над фальшбортом — как часть расчетной площади парусности. Норма обледенения для этих поверхностей принимается втрое больше, чем в 2.4.

3.3.7 Для лесовозов, предназначенных для эксплуатации в районах, в которых учет обледене-

ния не требуется, а также эксплуатирующихся в летнее время в зимних сезонных зонах, расчет остойчивости для наиболее неблагоприятного варианта нагрузки из числа указанных в 3.3.1.1 — 3.3.1.4 должен производиться с учетом возможного увеличения массы палубного лесного груза вследствие его намокания.

При отсутствии надежных данных о степени намокания различных сортов древесины в расчетах рекомендуется увеличивать массу палубного груза на 10%. Это увеличение массы засчитывается в перегрузку и не включается в состав дедвейта судна.

3.3.8 Если лесовозы используются для перевозки других видов грузов, то для них должна быть произведена проверка остойчивости в соответствии с указаниями 3.2 В этом случае расчеты плеч остойчивости формы лесовозов и расчеты парусности должны выполняться без учета палубного лесного груза.

3.3.9 Требования настоящей главы применимы для других типов судов при перевозке палубного лесного груза.

При этом к судам, для которых плавучесть палубного лесного груза в расчетах остойчивости не учитывается, требования 3.3.2 (в отношении необходимости выполнения требований Правил о грузовой марке морских судов) и 3.3.3 не применяются.

3.3.10 Междудонные цистерны лесовозов, расположенные в районе половины длины судна в средней его части, должны иметь надлежащее водонепроницаемое продольное деление.

3.4 НАЛИВНЫЕ СУДА

3.4.1 Остойчивость наливных судов, перевозящих жидкие грузы, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно при осадке по летнюю грузовую марку (с учетом 3.2.1.1) с полным грузом, с полными запасами;

.2 судно с полным грузом, но с 10 % запасов;

.3 судно без груза, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов.

3.4.2 Для наливных судов-раздатчиков должна быть проверена остойчивость при дополнительном варианте нагрузки: судно с 75% грузов при наличии свободных поверхностей в танках каждого сорта груза и с 50% запасов без жидкого балласта.

Учет влияния свободных поверхностей в цистернах судовых запасов должен производиться в соответствии с 1.4.7, а в грузовых танках — по их фактическому заполнению.

3.4.3 Требования 3.4.2 применимы для нефтесборных судов.

3.4.4 Остойчивость наливных судов с грузовыми танками или балластными цистернами, ширина которых составляет более 60% ширины судна, во время проведения погрузочно-разгрузочных операций (ПРО), включая их промежуточные стадии, должна отвечать нижеследующим дополнительным требованиям.

3.4.4.1 При выполнении ПРО в порту исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м, а протяженность диаграммы статической остойчивости должна быть не менее 20 °.

3.4.4.2 При выполнении ПРО в море и на рейде должны выполняться все требования настоящей части Правил.

3.4.4.3 При определении поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей следует одновременно учитывать максимально возможную поправку во всех грузовых танках, цистернах запасов и балластных цистернах.

3.4.4.4 В случае, если требования 3.4.4.1 и 3.4.4.2 при условии выполнения требований 3.4.4.3 не выполняются, то по согласованию с Регистром в Информацию об остойчивости могут быть включены инструкции, содержащие эксплуатационные ограничения, позволяющие обеспечить выполнение указанных требований.

3.4.4.5 Инструкции, упомянутые в 3.4.4.4, должны быть составлены с учетом следующего:

они должны быть составлены на языке, понятном для члена экипажа, ответственного за ПРО, и должны содержать перевод на английский язык;

они не должны требовать выполнения более сложных вычислений, чем предусмотренные в остальных разделах Информации об остойчивости;

они должны содержать список грузовых танков и цистерн, которые могут одновременно иметь свободные поверхности в любой стадии ПРО;

они должны включать типовые варианты выполнения ПРО, обеспечивающих выполнение требований к остойчивости для всех предусмотренных в Информации об остойчивости случаев нагрузки. Варианты должны содержать списки грузовых танков и цистерн, которые могут одновременно иметь свободные поверхности на разных стадиях ПРО;

они должны содержать указания, необходимые для самостоятельной разработки планов ПРО, включающие:

кривые и и/или таблицы предельных возвышений центра тяжести судна, позволяющие контролировать выполнение требований 3.4.4.1, 3.4.4.2,

способ оперативной оценки влияния на остойчивость изменения количества танков, одновременно имеющих свободные поверхности на каждой стадии ПРО,

описание имеющихся на судне средств для управления и контроля за ходом ПРО с точки зрения влияния на остойчивость судна,

способ контроля за ходом ПРО и заблаговременного оповещения о возможности нарушения критериев остойчивости;

описание имеющихся средств для приостановки ПРО в случае угрозы нарушения критериев остойчивости,

сведения о возможности и порядке использования судового компьютера и различных автоматизированных систем для контроля за ходом ПРО (в том числе систем контроля заполнения танков, бортовых программ для расчета посадки и остойчивости и др.);

они должны включать указания по проведению корректирующих воздействий в случае неожиданных технических трудностей, которые могут возникнуть в ходе ПРО и при аварийных ситуациях.

3.4.4.6 Указания инструкций, разработанных в соответствии с 3.4.4.5, должны, кроме Информации об остойчивости, быть отражены в имеющемся бортовом программном обеспечении по расчету посадки и остойчивости. Экземпляр инструкции должен храниться на посту управления ПРО.

3.4.5 Изложенные ниже требования применяются к нефтеналивным судам, дедвейтом 5000 т и более:

контракт на постройку которых заключен 1 февраля 1999 г. или после этой даты, либо

при отсутствии контракта на постройку, кили которых заложены или которые находятся в подобной стадии постройки 1 августа 1999 г. или после этой даты, либо

постройка которых закончена 1 февраля 2002 г., либо

которые подвергнуты значительному переоборудованию:

в отношении которого контракт заключен после 1 февраля 1999 г., либо

в случае отсутствия контракта работы по значительному переоборудованию начаты после 1 августа 1999 г., либо

которое завершено после 1 февраля 2002 г.

Требования 3.4.4 к указанным судам не применяются.

3.4.5.1 Каждый нефтяной танкер должен соответствовать требованиям, изложенным в 3.4.5.1.1 и 3.4.5.1.2 (с учетом указаний 3.4.5.1.3), для любой эксплуатационной осадки при наихудших возможных, в соответствии с хорошей эксплуатационной практикой, условиях загрузки и балластировки, включая промежуточные стадии операций с жидкостями. При всех условиях предполагается наличие свободной поверхности жидкости в балластных танках.

3.4.5.1.1 В порту исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м.

3.4.5.1.2 В море:

.1 Исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,15 м.

.2 Диаграмма статической остойчивости должна соответствовать требованиям 2.2.1.

3.4.5.1.3 При выполнении расчетов остойчивости предполагается, что каждый танк загружен до уровня, при котором сумма момента объема груза относительно основной плоскости и момента инерции свободной поверхности при крене 0° достигают максимального значения. Плотность груза должна соответствовать грузоподъемности, при которой возвышение поперечного метацентра над основной плоскостью достигает минимального значения при 100% запасов и с балластом, равным 1% вместимости всех балластных танков. В расчетах должно приниматься максимальное значение момента инерции свободной поверхности жидкости во всех балластных танках. При расчете начальной метацентрической высоты поправка на свободные поверхности жидкостей должна основываться на соответствующих моментах инерции свободных поверхностей при прямом положении судна. Плечи диаграмм статической остойчивости могут корректироваться на основе действительных поправок на влияние свободных поверхностей жидкостей для каждого угла крена.

3.4.5.2 Выполнение требований 3.4.5.1 должно обеспечиваться проектными мерами. Для комбинированных судов могут быть допущены дополнительные простые эксплуатационные инструкции. Эти инструкции должны:

.1 быть одобрены РС;

.2 содержать перечень грузовых и балластных танков, в которых могут быть, при любых конкретных операциях с жидкостью и в диапазоне возможных плотностей груза, свободные поверхности и при этом указанные выше критерии остойчивости будут выполняться;

.3 быть легко понятными для помощника капитана, ответственного за операции с жидкостями;

.4 предусматривать возможность планирования последовательности операций с грузом и балластом;

.5 позволять сравнивать реальные показатели остойчивости с требуемыми критериями, представленными в графической или табличной формах;

.6 не требовать обширных математических расчетов от помощника капитана, ответственного за операции с жидкостями;

.7 содержать указания в отношении корректирующих действий, которые должны быть предприняты помощником капитана, ответственным за операции с жидкостями, в случае отклонений от рекомендованных значений и в случае аварийных ситуаций;

.8 специально выделены в Информации об остойчивости и вывешены в посту управления грузовыми операциями, а также введены в любую бортовую компьютерную программу, с помощью которой выполняются расчеты остойчивости.

3.5 РЫБОЛОВНЫЕ СУДА

3.5.1 Остойчивость рыболовных судов должна проверяться в условиях рейса при следующих вариантах нагрузки:

.1 выход на промысел с полными запасами;

.2 возвращение с промысла с полным уловом в трюме и на палубе, если палубный груз предусматривается проектом, и с 10% запасов;

.3 возвращение с промысла с 20% улова в трюме или на палубе (если проектом предусматривается возможность приема груза на палубу) с 70% нормы льда и соли и с 10% запасов;

.4 выход из района промысла для передачи улова с полным грузом и с количеством запасов, обеспечивающим осадку судна по грузовую марку.

3.5.2 Количество полного улова определяется в зависимости от типа судна, вместимости грузовых помещений и характеристик остойчивости. Оно должно соответствовать положению грузовой марки, согласованной с Регистром, и должно указываться в проверочных расчетах остойчивости, а также в Информации.

3.5.3 Для судов, ведущих промысел сетями, во втором, третьем и четвертом вариантах нагрузки должны быть предусмотрены мокрые сети на палубе.

3.5.4 Остойчивость в условиях промысла должна проверяться по критерию погоды при следующем варианте нагрузки: судно на промысле без улова в трюмах с открытыми люками, с уловом и мокрыми сетями на палубе, с 25% запасов и полной нормой льда и соли. Для судов, выбирающих сети и улов при помощи грузовых стрел, следует также учитывать подвешенный к стреле груз, равный грузоподъемности стрелы. Количество улова на палубе должно предусматриваться в проекте и быть отражено в Информации.

3.5.5 Амплитуда качки судна при варианте нагрузки, указанном в 3.5.4, принимается равной 10°, а угол крена, при котором комингс грузового люка входит в воду, рассматривается как угол заливания судна через отверстия, считающиеся открытыми. Давление ветра при этом варианте нагрузки принимается для судов неограниченного района плавания по нормам ограниченного района плавания I, для судов ограниченного района I — по нормам ограниченного района II, а для судов ограниченного района II — по нормам для этих судов, уменьшенным на 30%.

Для судов длиной от 24 до 45 м, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, исходное давление ветра должно приниматься в соответствии с табл. 2.1.7.1.

3.5.6 Диаграмма статической остойчивости судна при варианте нагрузки 3.5.4, ограниченная обрывающим ее углом заливания, может не соответствовать требованиям, приведенным в 2.2.1.

Для судов, кили которых заложены (начата модернизация) 1 июля 2002 г. или после указанной даты, у которых требования к диаграмме статической остойчивости не могут быть выполнены, когда соответствующие рыбные трюмы затоплены частично или полностью, угол крена, при котором может произойти прогрессивное затопление рыбных трюмов через люки, остающиеся открытыми во время промысловых операций, должен быть не менее 20°.

3.5.7 Исправленная начальная метацентрическая высота для рыболовных судов, включая «судно порожнем», должна быть не менее 0,05 м или 0,003 ширины судна, смотря по тому, что больше.

Для однопалубных судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, исправленная начальная метацентрическая высота должна быть не менее 0,35 м. Однако, для судов со сплошной надстройкой и для судов длиной более 70 м исправленная начальная метацентрическая высота может быть уменьшена до 0,15 м.

3.5.8 Остойчивость судов при всех вариантах нагрузки должна соответствовать требованиям 3.1.2 — 3.1.5, 3.1.7 — 3.1.9, если суда используются для обработки рыбы и других живых ресурсов моря и имеют на борту более 12 членов экипажа, занятых ловом и переработкой и не участвующих в управлении судном. Применительно к упомянутым требованиям указанные члены экипажа рассматриваются как пассажиры.

3.5.9 Параметры диаграммы статической остойчивости для случая с обледенением должны соответствовать требованиям 2.2.

На суда, спроектированные до вступления в силу настоящих Правил, если они подвергаются восстановительному ремонту, значительному ремонту, переоборудованию или модернизации, распространяются требования 2.4.7.

3.5.10 Улов должен быть надлежащим образом закреплен, чтобы предотвратить его смещение, которое может послужить причиной опасного крена или дифферента судна. Съемные переборки рыбных трюмов, если они устанавливаются, должны быть одобренного типа.

3.6 СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

3.6.1 Остойчивость китобаз, рыбобаз и прочих судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно со специальным персоналом на борту, полными запасами, полным грузом тары и соли;

.2 судно со специальным персоналом на борту, с 10% запасов, с полным грузом продукции судна;

.3 судно, как во втором варианте нагрузки, но с 20% груза продукции и 80% тары и соли;

.4 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 25% запасов и грузом в обработке.

3.6.2 Остойчивость научно-исследовательских, экспедиционных, гидрографических, учебных и подобных судов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно со специальным персоналом на борту и полными запасами;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 50% запасов;

.3 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.4 судно, как в вариантах 1, 2 и 3, но с полным грузом, если предусматривается его перевозка.

3.6.3 Остойчивость судов специального назначения должна соответствовать требованиям 3.1.2 — 3.1.5, 3.1.7 — 3.1.9 Применительно к указанным требованиям специальный персонал рассматривается как пассажиры.

3.6.4 Для судов специального назначения, близким по типу к судам обеспечения, допускается по согласованию с Регистром снижать требования к диаграмме статической остойчивости, как это указано в 3.11.5.

3.6.5 На китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря, распространяются требования 3.5.7 к начальной метацентрической высоте.

3.6.6 На китобазы, рыбобазы и прочие суда, используемые для переработки живых ресурсов моря, распространяются требования 3.5.9 к диаграмме статической остойчивости для случая с обледенением.

3.7 БУКСИРЫ

3.7.1 Общие положения.

3.7.1.1 Остойчивость буксиров должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с полными запасами;

.2 судно с 10% запасов;

а буксиров, имеющих грузовые трюмы, кроме того:

.3 судно с полным грузом в трюмах, с полными запасами;

.4 судно с полным грузом в трюмах, с 10% запасов.

3.7.1.2 Помимо соответствия требованиям раздела 2, буксиры должны обладать достаточной динамической остойчивостью, чтобы противостоять кренящему действию условного поперечного рывка буксирного троса при тех же вариантах нагрузки, т.е. чтобы угол динамического крена θ_{d1} от условного рывка буксирного троса не превышал указанных ниже пределов.

3.7.2 Буксиры, предназначенные для работы в порту и на рейде.

3.7.2.1 Угол динамического крена буксиров не должен превышать угла заливания или угла опрокидывания, смотря по тому, какой из них меньше.

Для этого необходимо выполнить требование

$$K_1 = \sqrt{l_{d\ \text{опр}}/l_{d\ \text{кр}}} \geqslant 1{,}00, \qquad (3.7.2.1)$$

где $l_{d\ \text{опр}}$ — плечо динамической остойчивости, определяемое как ордината диаграммы динамической остойчивости буксира при угле крена, равном углу заливания (см.3.7.2.3) или углу опрокидывания $\theta'_{\text{опр}}$, определяемому без учета бортовой качки, в зависимости от того, какой из них меньше, м;

$l_{d\ \text{кр}}$ — динамическое кренящее плечо, характеризующее действие условного рывка буксирного троса, м.

3.7.2.2 Динамическое кренящее плечо $l_{d\ \text{кр}}$, м, определяется по формуле

$$l_{d\ \text{кр}} = l'_v \left(1 + 2\,\frac{d}{B}\right) \frac{b^2}{(1+c^2)(1+c^2+b^2)}\ , \qquad (3.7.2.2\text{-}1)$$

где l'_v — высота скоростного гидравлического напора, м. l'_v определяется по табл. 3.7.2.2 в зависимости от мощности N_e на валу главных двигателей судна;

$$c = 4{,}55 x_H / L; \qquad (3.7.2.2\text{-}2)$$

$$b = \frac{(z_H/B) - a}{e}; \qquad (3.7.2.2\text{-}3)$$

a и e вычисляются по формулам:

$$a = \frac{0{,}2 + 0{,}3(2d/B)^2 + \frac{z_g}{B}}{1 + 2\frac{d}{B}}; \qquad (3.7.2.2\text{-}4)$$

$$e = 0{,}145 + 0{,}2\,\frac{z_g}{B} + 0{,}06\frac{B}{2d}. \qquad (3.7.2.2\text{-}5)$$

Таблица 3.7.2.2

Высота скоростного гидравлического напора l'_v

N_e, кВт	l'_v, м	N_e, кВт	l'_v, м
0 — 150	0,0862	900	0,147
300	0,0903	1050	0,18
450	0,096	1200	0,22
600	0,104	1350	0,268
750	0,122	1500 и более	0,319

3.7.2.3 При проверке остойчивости буксиров на действие рывка буксирного троса угол заливания должен определяться в предположении, что все двери, ведущие в машинные и котельные шахты и в надстройки на верхней палубе, а также двери всех сходов в помещения, расположенные ниже верхней палубы, независимо от их конструкции, открыты.

3.7.2.4 Проверку остойчивости буксиров на действие рывка буксирного троса следует производить без учета обледенения и без учета влияния свободных поверхностей жидких грузов.

3.7.2.5 При наличии специальных устройств, обеспечивающих смещение буксирного гака вниз или в корму при положении буксирного троса по траверзу, принятие x_H и z_H, отличающихся от указанных выше, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.7.3 Буксиры, предназначенные для проведения морских буксировок.

3.7.3.1 Угол крена буксиров при рывке в условиях качки не должен превышать угла максимума диаграммы статической остойчивости или угла заливания, в зависимости, от того, какой из них меньше. (Требования 3.7.2.3 не распространяются на буксиры, предназначенные для проведения морских буксировок).

Для этого необходимо выполнить требование

$$K_2 = \sqrt{l_{d\,\max}/l_{d\,\text{кр}}} - \Delta K \geqslant 1{,}0, \qquad (3.7.3.1\text{-}1)$$

где $l_{d\,\max}$ — ордината диаграммы динамической остойчивости при угле крена, равном углу максимума диаграммы статической остойчивости или углу заливания, в зависимости от того, какой из них меньше, м;

$l_{d\,\text{кр}}$ — динамическое кренящее плечо, м, вычисляемое согласно 3.7.2.2 При этом l'_v принимается равной 0,20 м;

ΔK — составляющая K_2, учитывающая влияние бортовой качки на результирующий угол крена и определяемая по формуле

$$\Delta K = 0{,}03\theta_{2r}\left[\frac{1+c^2}{b} - \frac{1}{e}\left(a - \frac{z_g}{B}\right)\right] \times \sqrt{\frac{h_0}{1+2\frac{d}{B}}}, \qquad (3.7.3.1\text{-}2)$$

θ_{2r} вычисляется согласно 2.1.3 или 2.1.8 в зависимости от того, что применимо, град;

c, b, a, e вычисляются в соответствии с 3.7.2.2.

3.7.3.2 При проверке остойчивости буксиров:

.1 сохраняет силу указание 3.7.2.5;

.2 для диаграмм статической остойчивости с двумя максимумами или с протяженной горизонтальной площадкой в качестве угла максимума, оговоренного в 3.7.3.1, следует принимать значение угла при первом максимуме или угла, соответствующего середине горизонтального участка;

.3 проверка остойчивости на действие рывка буксирного троса производится без учета влияния свободных поверхностей жидких грузов.

3.7.3.3 При проверке соответствия остойчивости буксиров требованиям как разд. 2, так и настоящей главы нормы обледенения принимаются:

.1 для буксиров, специально предназначенных для спасательных операций, вдвое больше, чем в 2.4;

.2 для прочих буксиров — согласно 2.4.

3.7.3.4 Если возможность проведения портовых и рейдовых операций буксиром, предназначенным для морских буксировок, не исключена, необходимость выполнения таким буксиром требований 3.7.2 устанавливается Регистром.

3.8 ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫЕ СУДА

3.8.1 Рабочие условия.

Рабочие условия — эксплуатация судна по назначению в установленных рабочих зонах:

.1 зона 1 — прибрежная зона до 20 миль от берега;

.2 зона 2 — зона, включающая установленный район плавания судна.

3.8.2 Варианты нагрузки.

Рассматриваются следующие варианты нагрузки в зависимости от типа дноуглубительного судна и его рабочих устройств.

3.8.2.1 Для дноуглубительных судов всех типов при переходах:

.1 судно с полными запасами, без грунта, рабочие устройства установлены «по-походному»;

.2 то же, с 10% запасов.

3.8.2.2 В рабочих условиях для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд:

.1 судно с полными запасами, с грунтом в трюме, рабочие устройства установлены «по-походному»;

.2 то же, с 10% запасов.

Для трюмных земснарядов, оборудованных грейферными кранами, рассматриваются дополнительные варианты нагрузки при работе грейферных кранов с одного борта и положении стрелы в плоскости шпангоута, с грунтом в грейфере, при максимальном грузовом моменте, а также при самом высоком расположении стрелы, с учетом начального крена. Эти варианты рассматриваются для судна с 10% запасов и полными запасами как с грунтом, так и без грунта.

Примечания: 1 Масса грунта в грейфере принимается равной $1{,}6V$ т, где V — объем грейфера, м^3.

2 Количество грунта в трюме и положение его центра тяжести определяются из условия заполнения трюма однородным грунтом по уровень верхнего перелива или верхнюю кромку комингса, если переливное устройство отсутствует, и при осадке судна по грузовую марку, допускаемую при дноуглублении.

3.8.2.3 В рабочих условиях для земснарядов, оборудованных черпаковой цепью:

.1 судно с полными запасами, с грунтом в черпаках, черпаковая рама установлена «по-походному»;

.2 то же, с 10 % запасов.

Примечание. Грунт принимается в черпаке верхней части цепи (от верхнего до нижнего барабана). Масса грунта в каждом черпаке принимается равной $2V$ т, где V — полный объем черпака, м^3.

3.8.2.4 В рабочих условиях для земснарядов, кроме оборудованных черпаковой цепью:

.1 судно с полными запасами, с рабочими устройствами, занимающими самое высокое положение, возможное при нормальной работе;

.2 то же, с 10 % запасов.

Для земснарядов, оборудованных грейферными кранами, рассматриваются дополнительные варианты нагрузки в соответствии с 3.8.2.2.

Примечания: 1. Рефулерный грунтопровод в пределах судна считается заполненным грунтом плотностью 1,3 т/м^3.

2. Масса грунта в грейфере (ковше) принимается равной $1{,}6V$ т, где V — объем грейфера (ковша), м^3.

3.8.3 Расчет остойчивости формы и кренование.

3.8.3.1 При расчете плеч остойчивости формы дноуглубительных судов горловины воздушных ящиков могут считаться закрытыми независимо от высоты комингса, если они снабжены крышками, которые отвечают требованиям 7.9 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.8.3.2 Грунтоотвозные шаланды, землесосы и другие суда, на которых вследствие конструктивных особенностей невозможно обеспечить водонепроницаемость грунтового трюма, могут подвергаться кренованию с водой в трюме, свободно сообщающейся с забортной водой.

3.8.4 Проверка остойчивости в рабочих условиях и при переходах.

3.8.4.1 Остойчивость дноуглубительных судов при переходах проверяется в соответствии с установленным для судна районом плавания; при этом как в спецификации, так и в Информации об остойчивости должны указываться условия переходов, если они предусматриваются (наличие жидкого балласта, объем демонтажа рабочих устройств, положение подвеса черпаковой рамы, возможность транспортировки груза в трюме за пределы 20-мильной прибрежной зоны и т.п.). Земснаряды, оборудованные черпаковым устройством, могут совершать переходы в неограниченном районе только со снятой черпаковой цепью.

3.8.4.2 При определении остойчивости дноуглубительных судов в рабочих условиях принимаются:

.1 в зоне 1 давление ветра: для судов неограниченного района плавания — по нормам ограниченного района плавания I, для ограниченного района плавания I — по нормам для этого района, уменьшенное на 25 %, для остальных районов плавания — по нормам ограниченного района II; амплитуда качки — по нормам ограниченных районов плавания;

.2 в зоне 2 давление ветра и амплитуда качки — в соответствии с установленным для судна районом плавания.

3.8.4.3 Амплитуда качки дноуглубительных судов, не имеющих прорези в корпусе, скуловых килей, брускового киля, определяется по формуле (2.1.3.1) и табл. 2.1.3.1-1, 2.1.3.1-3, 3.8.4.3-1.

Для ограниченных районов плавания I и II определенная по формуле (2.1.3.1) амплитуда качки умножается на X_3, который принимается по табл. 3.8.4.3-2.

Учет скуловых килей или брускового киля производится в соответствии с 2.1.3.2.

Для судов с острой скулой следует учесть указания 2.1.3.3.

Для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд, имеющих ниши в днище для дверец, множитель X_1 определяется при отношении B/d, умноженном на коэффициент $(\nabla + \nabla_B)/\nabla$, где ∇ — объемное водоизмещение судна без учета ниш, м^3, ∇_B — объем ниш, м^3. Амплитуды качки дноуглубительных судов, кили которых заложены или модернизация которых начата 1 июля 2002 г. или после указанной даты, не имеющих прорези в корпусе, скуловых килей и брускового киля, определяются по формуле (2.1.8.1) и табл. 2.1.8.1-1, 2.1.8.1-2 и 2.1.8.1-3 Для судов с острой скулой следует учесть указание 2.1.8.3.

3.8.4.4 Остойчивость земснарядов и трюмных земснарядов, оборудованных грейферными кранами, при дополнительных вариантах нагрузки (см. 3.8.2.2) должна соответствовать требованиям 4.1.

3.8.4.5 Остойчивость трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд, у которых конструкция

Таблица 3.8.4.3-1

Множитель X_1

Тип судна	B/d												
	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5,0	5,25	5,5
Земснаряд	1,08	1,06	1,04	1,02	1,0	0,99	0,98	0,96	0,94	0,91	0,9	0,9	0,9
Трюмный земснаряд и грунтоотвозная шаланда	1,12	1,09	1,06	1,03	1,01	0,98	0,96	0,94	0,92	0,9	0,88	0,85	0,83

Таблица 3.8.4.3-2

Множитель X_3

$\sqrt{h_0}/B$	0,04 и менее	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2 и более
X_3	1,27	1,23	1,16	1,08	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,0	1,0	1,01	1,03	1,05	1,07	1,10	1,13

днищевых закрытий грунтового трюма и их привода не исключает возможности вывалки грунта из трюма с одного борта, должна быть проверена с учетом такой вывалки только по критерию погоды согласно указаниям 3.8.4.6, 3.8.4.7 для худшего из вариантов нагрузки 1 и 2 (см. 3.8.2.2):

.1 если плотность грунта в трюме меньше 1,3 т/м^3 — при статическом угле крена θ_{BC_1} и амплитуде качки 10°;

.2 если плотность грунта в трюме равна или больше 1,3 т/м^3 — с учетом динамического характера вывалки грунта при амплитуде качки, равной сумме 10° и наибольшей амплитуды $\theta_{3г}$ колебаний судна относительно статического накренения сразу после вывалки.

Величина $\theta_{3г}$, град, определяется по формуле:

$$\theta_{3г} = 0{,}2\theta_{BC_1}. \qquad (3.8.4.5.2)$$

Рекомендуемая схема определения опрокидывающего момента приведена в 1.2 приложения 2.

3.8.4.6 Горизонтальное смещение центра тяжести судна y_g, м, при вывалке с одного борта половины грунта из полностью загруженного трюма определяется по формуле

$$y_g = Py/(2\Delta), \qquad (3.8.4.6\text{-}1)$$

где P — масса всего грунта в трюме, т;
y — отстояние центра тяжести вываливающегося с одного борта грунта от диаметральной плоскости, м;

$$\Delta = \Delta_{max} - P/2, \qquad (3.8.4.6\text{-}2)$$

Δ_{max} — водоизмещение судна перед вывалкой грунта, т.

3.8.4.7 Диаграммы статической и динамической остойчивости судна рассчитываются по формулам:

$$l_1 = l - y_g \cos\theta; \qquad (3.8.4.7\text{-}1)$$

$$l_{d1} = l_d - y_g \sin\theta, \qquad (3.8.4.7\text{-}2)$$

где l и l_d — плечи статической и динамической остойчивости, м, при водоизмещении судна Δ_{max}, вычисленные в предположении, что центр тяжести судна находится в диаметральной плоскости.

3.8.4.8 Остойчивость земснаряда при лонгкулуарном или транспортерном способе отвода грунта должна быть проверена на случай статического действия момента сил от массы лонгкулуара или транспортера (при положении в плоскости шпангоута), заполненного грунтом (без учета действия ветра и волн). При этом остойчивость судна считается достаточной, если максимальный статический крен не превышает угла заливания либо угла, при котором надводный борт становится равным 300 мм, смотря по тому, что меньше.

3.8.5 Учет влияния жидких грузов.

При подсчете влияния жидких грузов в соответствии с указаниями 1.4.7 для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд следует полагать, что:

.1 для судна с грунтом, плотность которого более 1,3 т/м^3, грунт рассматривается как твердый невыливающийся груз; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при постоянном водоизмещении и положении центра тяжести грунта в трюме;

.2 для судна с грунтом, плотность которого равна или менее 1,3 т/м^3, грунт рассматривается как жидкий груз; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при переменном водоизмещении и положении центра тяжести грунта с учетом переливания грунта через борт и уменьшения осадки судна.

Подобный расчет не производится, если судно имеет продольную переборку в грунтовом трюме. В последнем случае грунт считается твердым;

.3 для судна без грунта считается, что грунтовый трюм сообщается с забортной водой, т.е. дверцы или клапаны открыты; расчет плеч статической и динамической остойчивости производится при постоянном водоизмещении (как для поврежденного судна).

3.8.6 Учет обледенения рабочих устройств.

При расчете обледенения дноуглубительных судов горизонтальная проекция рабочих устройств добавляется к горизонтальной проекции палуб (проекция на ДП входит в площадь парусности). Момент по высоте от этой дополнительной ледовой нагрузки определяется по возвышению центра тяжести проекции устройства в рабочем или походном положении на диаметральную плоскость.

3.8.7 Диаграмма статической остойчивости.

3.8.7.1 Диаграмма статической остойчивости трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд при переходах и в рабочих условиях должна отвечать требованиям 2.2.

3.8.7.2 Диаграмма статической остойчивости земснарядов, оборудованных черпаковой цепью, для всех вариантов нагрузки, указанных в 3.8.2, а также при учете обледенения должна отвечать следующим требованиям:

.1 угол заката диаграммы θ_v должен быть не менее 50°;

.2 максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при угле θ_m не менее 25° должно быть:

при работе судна в зоне 1 — не менее 0,25 м;

при переходах, перегонах и при работе в зоне 2 — не менее 0,4 м.

3.8.7.3 Для земснарядов, оборудованных черпаковой цепью и имеющих отношение $B/D > 2{,}50$, допускается снижение углов θ_v и θ_m по сравнению с требуемыми 3.8.7.2:

.1 для угла заката — на величину $\delta\theta_v$, определяемую по следующей формуле в зависимости от отношения

B/D и критерия погоды при условии, что на каждый 1° уменьшения приходится 0,01 м увеличения l_{max} от своего нормативного значения:

$$\delta\theta_v = 25^\circ(B/D - 2{,}5)(K - 1).$$

Для $B/D > 3{,}0$ принимается $B/D = 3{,}0$ и для $K > 1{,}5$ принимается $K = 1{,}5$ Величина $\delta\theta_v$ округляется до целого числа;

.2 для угла, соответствующего наибольшему плечу диаграммы, — на величину, равную половине уменьшения угла заката;

.3 для земснарядов неограниченного района плавания снижение углов θ_m и θ_v не допускается.

3.9 СУДА ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 24 М

3.9.1 При расчете плеч остойчивости формы допускается учитывать только рубки первого яруса, отвечающие требованиям 1.4.2.3.1 и имеющие либо дополнительный выход на вышележащую палубу, либо выходы на оба борта.

3.9.2 Остойчивость по критерию погоды не проверяется. Однако эксплуатация судов должна допускаться с ограничениями по удаленности от места убежища и условиям волнения.

Для судов малых размерений должны быть установлены и указаны в Информации ограничения по району и условиям плавания.

.1 Судам длиной менее 15 м и пассажирским судам длиной менее 24 м может быть установлен ограниченный район плавания III.

Судам длиной от 15 до 20 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного II.

Судам длиной от 20 до 24 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного I.

.2 Непассажирским судам длиной менее 15 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более 4 баллов, судам длиной от 15 до 20 м — не более 5 баллов; судам длиной от 20 до 24 м — не более 6 баллов.

.3 Пассажирским судам длиной менее 20 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более 3 баллов; судам длиной от 20 до 24 м — не более 4 баллов.

.4 С учетом остойчивости и мореходности судов и в зависимости от надежности обеспечения района эксплуатации метеорологическими прогнозами и наличия опыта эксплуатации в том же районе судов подобного типа и аналогичных или близких размерений Регистр может изменять ограничения по району плавания и допустимой интенсивности волнения, приведенные в 3.9.2.1 — 3.9.2.3.

.5 При установлении предельно допустимой интенсивности волнения для малых судов, базирующихся на судах-носителях (например, малых рыболовных судов-ловцов, транспортируемых плавбазой), помимо указанного в 3.9.2.2 и 3.9.2.3, должна учитываться предельная интенсивность волнения, при которой возможен их безопасный подъем на борт судна-носителя.

.6 В зонах особого режима волнения должны вводиться по усмотрению Регистра дополнительные ограничения.

К зонам особого режима волнения относятся:

зоны прибойного (разрушающегося) волнения;

зоны местного резкого увеличения высоты и крутизны волн (бары в устьях рек, волнение, именуемое «толчеей», и т.п.).

Зоны особых режимов волнения устанавливаются по данным местных гидрометеорологических и гидрографических учреждений.

3.9.3 Для судов с $B/D > 2$ допускаемое уменьшение угла заката определяется по формуле (2.2.2.1) для постоянного значения $K = 1{,}5$.

3.9.4 Обрыв диаграммы статической остойчивости при угле заливания, разрешаемый 2.2.4, при углах крена менее 40° не допускается.

3.9.5 Диаграмма статической остойчивости рыболовного судна в условиях промысла при варианте нагрузки, указанном в 3.5.4, может не отвечать требованиям 2.2.1 к максимальному плечу и 2.2.4 к условному углу заката. Максимальное плечо диаграммы статической остойчивости при этом варианте нагрузки должно быть не менее 0,2 м.

3.9.6 Исправленная начальная метацентрическая высота при всех вариантах нагрузки должна быть не менее 0,5 м, за исключением «судна порожнем» (см.2.3.1) и рыболовных судов при варианте нагрузке 3.5.4, для которых она должна быть не менее 0,35 м.

3.9.7 Начальная остойчивость рыболовных судов, выбирающих сети и улов при помощи грузовых стрел, должна быть (в том числе при варианте нагрузки 3.5.4) достаточной для того, чтобы угол статического крена судна при работе с сетями и грузовой стрелой при максимальном возможном вылете стрелы не превысил 10° или угла, при котором палуба входит в воду (смотря по тому, что меньше).

3.9.8 Эксплуатация судов в условиях возможного обледенения, как правило, не должна допускаться.

Если по роду работы и назначению не может быть полностью исключена возможность попадания судов в условия обледенения, числовые значения начальной метацентрической высоты и других параметров диаграмм статической остойчивости, построенных с учетом обледенения, должны быть не менее указанных в 2.2, 3.9.3, 3.9.4 и 3.9.6.

3.9.9 В Информацию об остойчивости должны быть внесены указания о допустимых скорости судна

и угле перекладки руля на циркуляции. Допустимые скорость и угол перекладки руля при выходе на циркуляцию определяются опытным путем во время сдаточных испытаний головных судов из условия, что крен судна на установившейся циркуляции не должен превышать:

.1 для непассажирских судов — угла, при котором палуба надводного борта входит в воду, или 12°, смотря по тому, что меньше;

.2 для пассажирских судов с учетом совместного действия имитированного кренящего момента от скопления пассажиров на одном борту (определенного в соответствии с 3.1.2) — угла, при котором палуба надводного борта входит в воду, или 15°, смотря по тому, что меньше.

Регистр может предъявлять требование 3.9.9.2 к остойчивости непассажирских судов (например, при перевозке людей, не входящих в состав штатного экипажа судна).

На суда длиной менее 24 м требования 3.1.3 и 3.1.4 не распространяются.

3.9.10 Начальная остойчивость пассажирских судов должна быть проверена по требованию 3.1.2 При этом угол крена от скопления пассажиров у одного борта должен быть не более угла, при котором до входа палубы в воду остается 0,1 м надводного борта, или 12°, смотря по тому, что меньше.

Если необходимо, требование 3.1.2 может предъявляться Регистром к остойчивости непассажирских судов (например, при перевозке людей, не входящих в состав штатного экипажа судна). В этом случае крен определяется с учетом перемещения к одному борту всех находящихся на судне людей, не связанных с управлением судна.

3.9.11 В Информацию об остойчивости должно быть внесено указание о том, что при ходе на попутном волнении при длине волны, равной или превышающей длину судна, скорость судна v_s, уз, не должна быть больше вычисляемой по формуле

$$v_s = 1{,}4\sqrt{L},$$

где L — длина судна, м.

3.9.12 Применение требований 3.7 к остойчивости буксиров длиной менее 24 м является предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

3.10 КОНТЕЙНЕРОВОЗЫ

3.10.1 При расчетах остойчивости контейнеровозов положение центра тяжести каждого контейнера по высоте принимается равным половине высоты контейнера данного типа.

3.10.2 Остойчивость контейнеровозов должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной одной и той же части максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров с полными запасами при осадке по летнюю грузовую марку;

.2 судно, как в первом варианте нагрузки, но с 10 % запасов;

.3 судно с наибольшим числом контейнеров при массе каждого контейнера с грузом, равной 0,6 максимальной массы брутто для каждого типа контейнеров, с полными запасами;

.4 судно, как в третьем варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.5 судно с контейнерами при массе каждого контейнера с грузом, равной максимальной массе брутто для каждого типа контейнеров, с полными запасами при осадке по летнюю грузовую марку;

.6 судно, как в пятом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.7 судно с наибольшим числом порожних контейнеров, с полными запасами;

.8 судно, как в седьмом варианте нагрузки, но с 10% запасов;

.9 судно без груза, с полными запасами;

.10 судно, как в девятом варианте нагрузки, но с 10% запасов.

При выборе схемы размещения контейнеров на судне в указанных выше вариантах нагрузки следует учитывать допустимые нагрузки на конструкцию судна.

3.10.3 Если, кроме указанных в 3.10.2, заданием предусматриваются иные варианты нагрузки, остойчивость контейнеровозов проверяется также для этих вариантов, с полными запасами и с 10% запасов.

3.10.4 Остойчивость контейнеровозов для любого варианта нагрузки с контейнерами должна быть такой, чтобы определенный по диаграмме статической остойчивости угол крена на циркуляции или под действием постоянного бокового ветра был не более половины угла, при котором верхняя палуба входит в воду; во всяком случае угол крена не должен превышать 15°.

По согласованию с Регистром в случаях, когда палубный груз контейнеров размещается только на крышках грузовых люков, вместо угла входа кромки верхней палубы может приниматься меньший из углов входа в воду верхней кромки комингса люка или входа контейнера в воду (в случае, когда контейнеры выходят за пределы этого комингса).

3.10.5 Кренящий момент на циркуляции, кН·м, вычисляется по формуле

$$M = \frac{0{,}037\Delta v_s^2}{L}\left(z_g - \frac{d}{2}\right), \qquad (3.10.5)$$

где v_s — скорость судна перед выходом на маневр, уз.
Δ — водоизмещение, т.

3.10.6 Кренящий момент от давления ветра, используемый при определении угла крена согласно 3.10.4, следует вычислять по формуле (2.1.2.1), в которой p_v принимается равным 0,6 указанного в табл. 2.1.2.2 для судов неограниченного района плавания.

3.10.7 Все расчеты угла крена под действием бокового ветра или циркуляции должны проводиться без учета обледенения, но с учетом поправки на влияние свободных поверхностей жидких грузов в соответствии с 1.4.7.

3.10.8 Исправленная начальная метацентрическая высота контейнеровозов при вариантах нагрузки с контейнерами без учета обледенения должна быть не менее 0,15 м.

3.10.9 Контейнеровозы должны быть оборудованы цистернами или другими одобренными Регистром специальными устройствами, позволяющими контролировать начальную остойчивость судна с учетом одобренных Регистром требований к эксплуатационному кренованию.

3.10.10 Требования настоящей главы применимы для других типов судов, приспособленных для перевозки на палубе грузов в контейнерах.

Если, следуя указаниям 3.10.2.1 и 3.10.2.5, невозможно загрузить судно по летнюю грузовую марку, то можно рассмотреть судно в этих вариантах нагрузки при максимальной возможной осадке.

3.11 СУДА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

3.11.1 Настоящая глава распространяется на суда обеспечения длиной от 24 до 100 м. Если длина судна обеспечения более 100 м, требования к его остойчивости подлежат специальному рассмотрению Регистром.

3.11.2 Остойчивость судов обеспечения должна проверяться с учетом сопутствующего накренению дифферента.

3.11.3 Остойчивость судов обеспечения в дополнение к случаям, перечисленным в 1.4.8.2, должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 судно с полными запасами и полным палубным грузом, обладающим наибольшим предусмотренным заданием удельным погрузочным объемом, в наихудшем случае распределения остальной части груза (при перевозке труб на палубе — с учетом воды в трубах);

.2 судно, как в первом варианте, но с 10% запасов.

3.11.4 Объем воды V_a, который задерживается в перевозимых на палубе трубах, определяется согласно формуле (3.11.4) в зависимости от общего объема V_{at} штабеля и отношения надводного борта на миделе f к длине судна L. Объем штабеля труб принимается как сумма внутренних объемов труб и пространств между ними.

$$V_a = \begin{cases} 0{,}3V_{at}, & \text{если } \frac{f}{L} \leqslant 0{,}015; \\ \left(0{,}5 - \frac{40\,f}{3L}\right)V_{at}, & \text{если } 0{,}015 < \frac{f}{L} \leqslant 0{,}03; \\ 0{,}1V_{at}, & \text{если } \frac{f}{L} > 0{,}03 \end{cases} \qquad (3.11.4)$$

Вопрос об уменьшении расчетного количества воды в трубах при наличии на их торцах заглушек или при высоте штабеля труб более 0,4 осадки судна решается по согласованию с Регистром.

3.11.5 Для судов обеспечения, имеющих $B/D > 2$, допускается уменьшение угла, соответствующего максимальному плечу диаграммы статической остойчивости, до 25°, а угла заката диаграммы — до 50°; при этом максимальное плечо l_{max}, м, и критерий погоды K должны быть не менее наибольших величин, определяемых по следующим формулам:

$$l_{\max} \geqslant 0{,}25 + 0{,}005(60^\circ - \theta_v)$$
или $l_{\max} \geqslant 0{,}25 + 0{,}01(30^\circ - \theta_m)$;
$$K \geqslant 1 + 0{,}1(30^\circ - \theta_m)$$
или $K \geqslant 1 + 0{,}05(60^\circ - \theta_v)$.

3.11.6 При расчете обледенения верхняя поверхность палубного груза рассматривается как палуба, а проекция его боковой поверхности над фальшбортом — как часть расчетной площади парусности. Норма обледенения принимается в соответствии с 2.4.

3.11.7 Для судов обеспечения, эксплуатирующихся в районах, где возможно обледенение, в расчетах остойчивости при перевозке труб на палубе обледенение и воду в трубах следует учитывать одновременно. Обледенение труб, перевозимых на палубе, следует определять по следующей схеме:

масса льда $M_л$ внутри штабеля труб определяется по формуле

$$M_л = \sum_{i=1}^{k} m_{лi}\, n_i,$$

где $m_{лi}$ — масса льда, намерзающего на одной трубе, принимается по табл. 3.11.7;
n_i — количество труб i-го диаметра;
k — количество типоразмеров труб по диаметру.

Таблица 3.11.7

Диаметр трубы, м	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Масса льда на одну трубу, кг	0,2	2,1	26,7	125	376	899	1831

Примечание. Для труб промежуточных диаметров масса льда определяется интерполяцией.

При расчете массы льда на наружных сторонах штабеля труб площадь верхней и боковой поверхностей должна определяться с учетом криволинейности поверхности труб в штабеле. Норма обледенения принимается в соответствии с 2.4.

3.11.8 Для судов обеспечения, предназначенных также для производства буксировочных работ, должны выполняться требования 3.7 настоящей части.

Кроме того, суда должны иметь средства для быстрой отдачи буксирного троса.

3.11.9 Для судов обеспечения, предназначенных также для подъема якорей буровой установки, должны выполняться применимые требования 4.1 настоящей части.

3.12 СУДА СМЕШАННОГО (РЕКА-МОРЕ) ПЛАВАНИЯ

3.12.1 Остойчивость судов смешанного (река-море) плавания (районы плавания II СП и III СП согласно 2.2.5 части I «Классификация») должна удовлетворять требованиям разд. 1 и 2, а также дополнительным требованиям разд. 3 (в зависимости от назначения судна).

Кроме того, остойчивость сухогрузных судов ограниченного района плавания II СП должна проверяться по критерию ускорения в соответствии с 3.12.3.

3.12.2 Остойчивость сухогрузных судов должна проверяться при вариантах нагрузки, указанных в 3.2, а также при частичном заполнении трюмов тяжелыми грузами (рудой, металлоломом и т.п.) при осадке по грузовую марку.

3.12.3 Остойчивость по критерию ускорения K^* считается приемлемой, если в рассматриваемом состоянии нагрузки расчетное ускорение (в долях g) не превышает допустимого значения, т.е. выполняется условие

$$K^* = 0{,}3/a_{\text{расч}} \geqslant 1 \qquad (3.12.3)$$

где $a_{\text{расч}}$ — расчетное ускорение (в долях g), определяемое по формуле

$$a_{\text{расч}} = 1{,}1 \cdot 10^{-3} B m^2 \, \theta_r.$$

Здесь $m = m_0/\sqrt{h_0}$ — нормируемая частота собственных колебаний судна;

m_0 — коэффициент, определяемый по табл.3.12.3 в зависимости от $\frac{h_0}{\sqrt[3]{\nabla}}$ $\frac{B}{z_g}$;

θ_r — расчетная амплитуда качки, определяемая в соответствии с указаниями 2.1.3 и 3.12.5, град;

∇ — водоизмещение судна, м^3.

Таблица 3.12.3

Коэффициент m_0

$\frac{h_0}{\sqrt[3]{\nabla}}\ \frac{B}{z_g}$;	m_0	$\frac{h_0}{\sqrt[3]{\nabla}}\ \frac{B}{z_g}$;	m_0
0,10 и менее	0,34	1,0	1,96
		1,5	2,45
0,15	0,42	2,0	2,69
0,25	0,64	2,5	2,86
0,50	1,13	3,0 и более	2,94
0,75	1,58		

3.12.4 В отдельных случаях по обоснованному представлению судовладельца Регистр может допустить эксплуатацию судна при критерии ускорения $K^* < 1$ В этих случаях вводится дополнительное ограничение по высоте волны. При этом высота волны 3%-ной обеспеченности определяется в зависимости от критерия K^* по табл. 3.12.4 Конкретные варианты нагрузки при $K^* < 1$ должны быть приведены в Информации об остойчивости.

Таблица 3.12.4

K^*	1,0 и более	1,0 — 0,75	0,75 и менее
Высота волны 3%-ной обеспеченности, м	6,0	5,0	4,0

3.12.5 При вычислении амплитуд качки судов смешанного плавания, имеющих параметры $\sqrt{h_0}/B > 0{,}13$ и $B/d > 3{,}5$, множители Y и X_1 следует принимать по табл. 3.12.5-1 и 3.12.5-2 соответственно.

В обоснованных случаях амплитуда качки для судов ограниченного района плавания III СП может быть снижена по согласованию с Регистром.

Таблица 3.12.5-1

Множитель Y

$\sqrt{h_0}/B$	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,2 и более
Y	32,0	32,5	33,0	33,5	34,0	34,2	34,5	34,8

Таблица 3.12.5-2

Множитель X_1

B/d	<2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,5	3,6	4,0	4,5	5,0	5,5	>6,0
X_1	1,00	0,96	0,93	0,90	0,86	0,82	0,80	0,80	0,80	0,86	0,92	0,97	1,00

4 ТРЕБОВАНИЯ К ОСТОЙЧИВОСТИ ПЛАВУЧИХ КРАНОВ, КРАНОВЫХ СУДОВ, ТРАНСПОРТНЫХ ПОНТОНОВ, ДОКОВ И СТОЕЧНЫХ СУДОВ

4.1 ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ И КРАНОВЫЕ СУДА[1]

4.1.1 Общие положения.

4.1.1.1 Требования настоящей главы распространяются на плавучие краны и крановые суда, у которых хотя бы в одном варианте нагрузки по 4.1.3.1 масса груза на гаке составляет более 0,02Δ, т, или выполняется хотя бы одно из условий:

$$|y_g| > 0{,}05h \qquad (4.1.1.1\text{-}1)$$

или

$$|x_g - x_c| > 0{,}025H. \qquad (4.1.1.1\text{-}2)$$

Регистр может потребовать выполнения требований настоящей главы и при несоблюдении изложенных выше условий.

4.1.1.2 Отдельные требования к остойчивости плавучих кранов, крановых судов при уникальных (разовых, эпизодических) грузовых операциях могут быть исключены или снижены, если будет разработан проект операции и к удовлетворению Регистра будет показано, что приняты специальные технические и организационные меры, исключающие возникновение конкретных опасных ситуаций (обрыва груза и т. п.).

4.1.1.3 Расчетное положение центра массы находящегося на гаке груза принимается в точке подвеса его к стреле. Если грузовые операции выполняются на сложном подвесе, то есть на двух гаках (бифилярном подвесе), на трех гаках (трифилярном подвесе) и т.п., или крановое сооружение имеет противораскачивающее устройство, или перемещение подвешенного груза ограничено в рассматриваемом диапазоне углов наклонения плавучего крана/кранового судна, то остойчивость должна быть проверена с учетом фактического смещения центра массы груза при наклонении.

Вылет стрелы — расстояние от вертикальной линии, проведенной через точку подвеса груза при посадке плавучего основания прямо и на ровный киль:

до оси вращения поворотного кранового сооружения;

до оси шарнира стрелы неповоротного кранового сооружения.

У неповоротных крановых сооружений, предназначенных для работы стрелой, расположенной в продольной плоскости, остойчивость проверяется с учетом возможной несимметричности нагрузки на гаках.

4.1.2 Расчетные состояния:

.1 рабочее (выполнение грузоподъемных операций и перевозка грузов в установленном районе плавания со стрелой, не раскрепленной «по-походному»);

.2 переход (плавание и отстой в пределах установленного района плавания, в том числе с грузом на палубе и/или в трюме, со стрелой, раскрепленной «по-походному»);

.3 нерабочее (отстой в порту с неработающими механизмами при наиболее неблагоприятных в

[1] В соответствующих пунктах настоящей главы даны конкретные указания о распространении требований этих пунктов либо в равной мере на плавучие краны и крановые суда, либо только на плавучие краны, либо только на крановые суда. Отсутствие же таких указаний в заголовках и текстах пунктов свидетельствует о применимости требований в равной мере и к плавучим кранам и крановым судам.

отношении остойчивости вариантах нагрузки и положениях стрелы без груза на гаке);

.4 перегон (плавание вне пределов установленного района плавания по специальному разрешению Регистра после конвертации по согласованному с Регистром проекту).

4.1.3 Варианты нагрузки.

4.1.3.1 В рабочем состоянии остойчивость должна проверяться без учета обледенения и, если необходимо, с жидким балластом при следующих вариантах нагрузки:

.1 с максимальным грузом на гаке при наибольшем для этого груза вылете и при заданном угле поворота стрелы кранового сооружения φ относительно диаметральной плоскости плавучего крана/кранового судна:

с полным грузом, с полными запасами;

с полным грузом, с 10% запасов;

без груза, с полными запасами;

без груза, с 10% запасов;

.2 без груза на гаке при самом высоком положении стрелы кранового сооружения и при заданном угле ее поворота φ:

с полным грузом, с полными запасами;

с полным грузом, с 10% запасов;

без груза, с полными запасами;

без груза, с 10% запасов;

.3 при обрыве груза (то есть при быстром освобождении стрелы кранового сооружения от подвешенного на гаке груза). При обрыве груза проверка осуществляется для наихудшего в отношении остойчивости варианта нагрузки с учетом возможного несимметричного расположения груза на палубе и/или в трюме.

4.1.3.2 При переходе остойчивость должна проверяться (если необходимо, с жидким балластом) при следующих вариантах нагрузки:

с полным грузом, с полными запасами;

с полным грузом, с 10% запасов;

без груза, с полными запасами;

без груза, с 10% запасов.

При наличии на палубе груза в виде полых конструкций либо труб должна учитываться масса воды в них по фактически возможному заполнению водой полостей этих конструкций (с учетом их возможного обледенения), либо труб, как указано в 3.11.4 и 3.11.7.

4.1.3.3 В нерабочем состоянии остойчивость должна проверяться для наихудшего в отношении остойчивости варианта нагрузки из указанных в 4.1.3.1.2.

4.1.3.4 Для плавучих кранов/крановых судов, плавающих в зимнее время в зимних сезонных зонах, установленных Правилами о грузовой марке морских судов, при переходе/перегоне и в нерабочем состоянии должна быть проверена остойчивость с учетом обледенения для наихудших в отношении остойчивости вариантов нагрузки из указанных в 4.1.3.1.2 и 4.1.3.2 При этом норма обледенения принимается согласно 4.1.7.

4.1.4 Расчет диаграмм остойчивости.

По согласованию с Регистром расчеты плеч диаграмм остойчивости могут выполняться с учетом погружения в воду находящегося на гаке груза при наклонениях плавучего крана/кранового судна.

4.1.5 Расчет парусности.

4.1.5.1 Расчетной площадью элемента парусности A_{vi}, м^2, является:

.1 для конструкций со сплошными стенками, палубных механизмов, устройств и т.п. — площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, механизма, устройства и т.п.;

.2 для решетчатой конструкции — площадь проекции, ограниченная контуром конструкции, за вычетом проемов между ее деталями;

.3 для конструкции стрелы, каркаса крана и т.п., состоящей из нескольких балок одинаковой высоты, расположенных одна за другой (см. рис. 4.1.5.1.3) — площадь проекции передней балки, если расстояние между ними менее высоты передней балки, либо

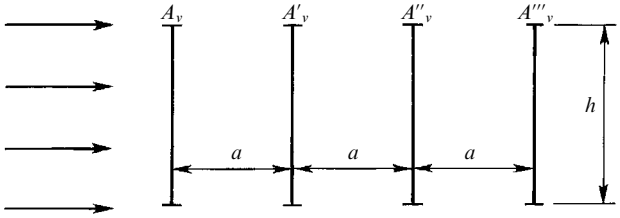


Рис. 4.1.5.1.3

$a <$ h: $A_{vi} = A_v = A'_v = A''_v = A'''_v$;
$h \leqslant a <$ 2h: $A_{vi} = A_v + 0{,}5(A'_v + A''_v + A'''_v)$;
$a \geqslant 2h$: $A_{vi} = A_v + A'_v + A''_v + A'''_v$.

площадь проекции передней балки полностью и 50 % площадей проекций последующих балок, если расстояние между ними равно высоте балки или более ее, но не менее удвоенной ее высоты, либо

площадь проекции всех балок полностью, если расстояние между ними равно удвоенной высоте балки или более ее.

При неодинаковой высоте балок части последующих балок, не перекрывающихся предшествующими, учитываются полностью;

.4 для группы канатов одинакового диаметра, расположенных один за другим на расстоянии a (см. рис. 4.1.5.1.4-1), площадь проекции определяется по формуле

$$A_{vi} = A_v \frac{1 - K_a^N}{1 - K_a}, \qquad (4.1.5.1.4\text{-}1)$$

где A_v — площадь проекции одного каната;
N — число канатов;
K_a — коэффициент, определяемый по табл. 4.1.5.1-4 в зависимости от отношения a/d_k (где d_k — диаметр каната).

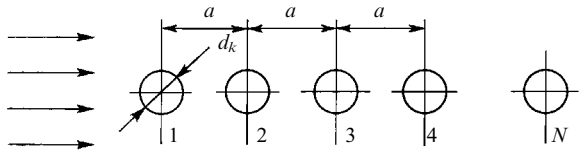


Рис. 4.1.5.1.4-1

Таблица 4.1.5.1.4

Коэффициент K_a

a/d_k	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
K_a	0,444	0,492	0,531	0,564	0,592	0,616	0,638	0,657	0,780	0,844	0,883	0,909

Если угол α между осью каната и вектором скорости ветра не равен 90° (см. рис. 4.1.5.1.4-2),

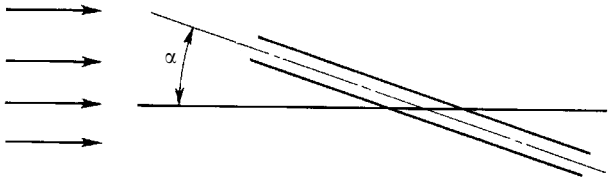


Рис. 4.1.5.1.4-2

то принимается:

$$A_{vi} = A_v \sin^2\alpha \qquad (4.1.5.1.4\text{-}2)$$

4.1.5.2 Расчетные плечи парусности z_v, z'_v, м, определяются по формулам:

при воздействии постоянного (ровного) ветра

$$z_v = \frac{\Sigma k_i n_i A_{vi} z_i}{\Sigma k_i n_i A_{vi}}; \qquad (4.1.5.2\text{-}1)$$

при воздействии шквала

$$z'_v = \frac{\Sigma k_i A_{vi} z_i}{\Sigma k_i A_{vi}}, \qquad (4.1.5.2\text{-}2)$$

где i — номер элемента парусности A_{vi};

z_i — возвышение над ватерлинией центра тяжести площади элемента A_{vi}, м;

k_i — аэродинамический коэффициент обтекания элемента A_{vi};

n_i — коэффициент зоны для элемента A_{vi}.

Величины A_v, z_v, z'_v допускается определять с учетом дифферента.

4.1.5.3 Аэродинамические коэффициенты обтекания k_i для некоторых элементов парусности приведены в табл. 4.1.5.3.

4.1.5.4 Коэффициент высоты (зоны) $n_i = (V_{hi}/V_v)^2$, учитывающий увеличение скорости ветра V_{hi}, м/с, в зависимости от высоты над ватерлинией верхней границы зоны, в которой располагается i-ый элемент площади парусности A_{vi}, определяется по формуле

$$n_i = (V_{hi}/V_v)^2 = [1 + 2{,}5\ln(h_{vi}/10)\sqrt{(0{,}71 + 0{,}071V_v)\cdot 10^{-3}}\,]^2, \qquad (4.1.5.4)$$

где V_v — расчетная скорость ветра (средняя за 10 мин скорость ветра на высоте 10 м над поверхностью моря), м/с;

V_{hi} — скорость ветра в зоне на высоте h_{vi} над поверхностью моря, м/с;

Таблица 4.1.5.3

Аэродинамический коэффициент обтекания k

Элементы парусности	k_i
Фермы и сплошные балки	1,4
Надводная часть корпуса, надстройки, рубки, прямоугольные кабины, противовесы кранового сооружения и другие коробчатые конструкции с гладкими наружными поверхностями	1,2
Изолированные ферменные конструкции (кран, стрела):	
из балок	1,5
из трубчатых элементов	1,3
Конструкции из труб (в зависимости от произведения расчетного скоростного напора ветра q, Па, на квадрат диаметра трубы $d_т$, м):	
при $qd_т^2 \leqslant 10$ Н;	1,2
при $qd_т^2 \geqslant 15$ Н.	0,7
Грузовые канаты:	
при $d_к \leqslant 20$ мм;	1,2
при $d_к > 20$ мм.	1,0
Палубные механизмы и мелкие детали на палубе	1,4
Груз (если нет данных для обоснованного изменения коэффициента обтекания)	1,2

Примечания: 1 Скоростной напор q связан с давлением ветра p соотношением $p = k_i q$, где k_i — аэродинамический коэффициент обтекания.

2 При промежуточных значениях $qd_т^2$ значения k_i определяются линейной интерполяцией.

3 Значения k_i для элементов конструкций, не указанных в таблице, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4. Значения q принимаются соответствующими рассматриваемому расчетному состоянию плавучего крана/кранового судна по табл. 4.1.8.6-1 или по табл. 4.1.10.2.

h_{vi} — высота над ватерлинией верхней границы зоны, в которой располагается i-ый элемент площади парусности A_{vi}, м (при $h_{vi} \leqslant 10$ м коэффициент $n_i = 1{,}00$).

Значение коэффициента n_i для некоторых скоростей ветра, соответствующих различным режимам эксплуатации морских плавучих сооружений, приведены в табл. 4.1.5.4.

4.1.5.5 Для каждого расчетного состояния плавучего крана/кранового судна (рабочее, нерабочее, переход, перегон) парусность несплошных поверхностей (лееров, рангоута, такелажа и разных мелких предметов) рекомендуется учитывать путем увеличения на 2% максимальной суммарной площади парусности сплошных поверхностей (с учетом коэффициентов k_i и n_i) и на 5% — статического момента этой площади.

В условиях обледенения это увеличение принимается равным 4 и 10% или 3 и 7,5% соответственно, в зависимости от нормы обледенения для площадей, расположенных до высоты 30 м над ватерлинией.

Значения площадей парусности несплошных поверхностей и статических моментов этих площадей определяются для минимальной осадки и при необходимости пересчитываются для конкретных вариантов нагрузки соответствующего состояния плавучего крана/кранового судна.

4.1.5.6 Расчетная площадь парусности груза на гаке определяется по его фактическому контуру с учетом его аэродинамического коэффициента и

Таблица 4.1.5.4

Коэффициент высоты (зоны) n_i

Высота над уровнем моря, м	V_v, м/с		
	25,8	36,0	51,5
10	1	1	1
20	1,182	1,208	1,242
30	1,296	1,339	1,396
40	1,379	1,435	1,510
50	1,446	1,513	1,602
60	1,502	1,578	1,680
70	1,550	1,633	1,746
80	1,592	1,682	1,805
90	1,630	1,726	1,858
100	1,664	1,766	1,905
110	1,695	1,802	1,949
120	1,723	1,836	1,990
130	1,750	1,867	2,027
140	1,775	1,896	2,062
150	1,798	1,924	2,095
160	1,820	1,949	2,126
170	1,840	1,973	2,155
180	1,860	1,996	2,183
190	1,879	2,018	2,209
200	1,896	2,039	2,235
210	1,913	2,059	2,259
220	1,929	2,078	2,282
230	1,945	2,097	2,304
240	1,960	2,114	2,326
250	1,974	2,131	2,346

максимальной высоты подъема, то есть аналогично 4.1.5.1 с учетом 4.1.5.3 и 4.1.5.4.

Центр приложения ветровой нагрузки на находящийся на гаке груз должен приниматься в точке подвеса его к стреле.

При отсутствии фактических данных расчетная площадь парусности груза принимается по табл. 4.1.5.6.

Таблица 4.1.5.6

Площадь парусности груза k_iA_{vi}

Масса груза, т	k_iA_{vi}, м^2	Масса груза, т	k_iA_{vi}, м^2
10	12	300	81
20	18	350	88
30	22	400	96
40	26	500	108
50	29	600	120
60	33	700	130
80	38	800	140
100	44	900	150
120	48	1000	159
140	53	1500	200
160	57	2000	235
180	61	2500	265
200	64	3000	295
225	69	3500	322
250	73	4000	348
275	77	5000	380

Примечание. При промежуточных значениях массы груза значения k_iA_{vi} определяются линейной интерполяцией.

4.1.6 Расчет амплитуды качки.

4.1.6.1 Общие указания.

Амплитуда качки принимается по результатам модельных испытаний или определяется, как указано в 4.1.6.2, 4.1.6.3, 4.1.6.4[1].

Модельные испытания по определению амплитуд качки должны проводиться, а их результаты — обрабатываться по методикам, одобренным Регистром.

Если масса груза на гаке более 0,1Δ для рассматриваемого варианта нагрузки, Регистр может потребовать определения амплитуды качки с учетом влияния раскачивающегося груза.

Высота волн 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$, м:

в рабочем состоянии принимается по табл. 4.1.8.6-2 в соответствии с интенсивностью волнения, при котором допускаются грузовые операции;

при переходе и перегоне плавучего крана принимается по табл. 4.1.10.2 в соответствии с установленным районом плавания.

Амплитуда качки при переходе и перегоне кранового судна определяется в соответствии с 4.1.6.4.

Расчетные значения амплитуд качки, определенные в соответствии с 4.1.6, следует округлять для рабочего состояния до десятых долей градуса, для состояний перехода и перегона — до целых градусов.

4.1.6.2 Амплитуда качки плавучего крана в рабочем состоянии, при переходе, перегоне плавучего крана/кранового судна.

4.1.6.2.1 Амплитуда качки θ_r, град, плавучего крана в его расчетных состояниях, указанных в 4.1.2.1, 4.1.2.2 и 4.1.2.4 (то есть рабочем, при переходе, перегоне), и кранового судна в его рабочем состоянии во всех рассматриваемых вариантах нагрузки определяется по формуле

$$\theta_r = \theta_{ro} X_4 X_5 \qquad (4.1.6.2.1)$$

с учетом указаний, изложенных в 4.1.6.2.2 — 4.1.6.2.9, а также в 4.1.6.3.

4.1.6.2.2 Функция θ_{ro}, град, вычисляется по формуле

$$\theta_{ro} = (Y + \delta\theta_r)Z. \qquad (4.1.6.2.2)$$

Функция θ_{ro} и расчетная амплитуда качки принимаются равными нулю, если параметр $W = h_{3\%}/\sqrt{C_B Bd} \leqslant 0{,}1$.

4.1.6.2.3 Функция Y принимается по табл. 4.1.6.2.3-2 в зависимости от параметров W и K. Параметр K определяется по формуле

$$K = [G - 0{,}505(P - 2{,}4)]/P^2. \qquad (4.1.6.2.3\text{-}1)$$

Параметр G определяется по формуле

$$G = \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B Bd}}. \qquad (4.1.6.2.3\text{-}2)$$

[1] По результатам модельных испытаний амплитуда качки определяется с обеспеченностью 1,1%.

Параметр P принимается по табл. 4.1.6.2.3-1 в зависимости от значения выражения $(z_m - d)/\sqrt{C_B B d}$.

Таблица 4.1.6.2.3-1

Параметр P

$\frac{z_m - d}{\sqrt{C_B B d}}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
P	1,89	1,99	2,07	2,15	2,23	2,30	2,37	2,44	2,56
$\frac{z_m - d}{\sqrt{C_B B d}}$	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
P	2,67	2,77	2,87	2,96	3,17	3,36	3,52	3,67	3,82

Примечание. z_m — аппликата метацентра, м.

Таблица 4.1.6.2.3-2

Функция Y, град

Параметр W	Параметр K					
	0,00	0,04	0,08	0,10	0,12	0,14
0,1	0,24	0,10	0,05	0,04	0,04	0,04
0,2	2,83	1,58	0,40	0,27	0,23	0,23
0,6	21,60	22,90	13,85	7,71	3,41	1,14
1,0	28,15	37,53	38,73	26,07	12,74	5,93
1,4	30,18	42,31	53,37	45,02	28,05	13,61

4.1.6.2.4 Функция $\delta\theta_r$, град, определяется по формуле

$$\delta\theta_r = \{[(A_4 X + A_3)X + A_2]X + A_1\}X, \qquad (4.1.6.2.4\text{-}1)$$

где X — множитель, определяемый по формуле

$$X = 10(F + 0{,}813K - 0{,}195), \qquad (4.1.6.2.4\text{-}2)$$

в которой характеристика F определяется по формуле

$$F = n\frac{\sqrt{h}}{B}\sqrt[4]{C_B B d}\,, \qquad (4.1.6.2.4\text{-}3)$$

где n — коэффициент, зависящий от угла поворота стрелы кранового сооружения φ (см. 4.1.3.1) и определяемый по формуле

$$n = \frac{0{,}414}{\sqrt{1 + 0{,}564 sin^2\varphi}}\,, \qquad (4.1.6.2.4\text{-}4)$$

а также в соответствии с 4.1.6.2.9, *а*.

Коэффициенты A_1, A_2, A_3, A_4 определяются по табл. 4.1.6.2.4 в зависимости от параметров W и K.

4.1.6.2.5 Функция Z принимается по табл. 4.1.6.2.5 в зависимости от параметров K, P и W.

4.1.6.2.6 Множитель X_4 принимается по табл. 4.1.6.2.6 в зависимости от отношения $\theta_{ro}/(\theta_v - \theta_o)$, где $\theta_v - \theta_o$ — интервал углов положительной статической остойчивости.

4.1.6.2.7 Множитель X_5 принимается по табл. 4.1.6.2.7 в зависимости от отношения C_{CL}/C_{WL}, где C_{CL} — коэффициент полноты погруженной части диаметральной плоскости, C_{WL} — коэффициент полноты ватерлинии.

Таблица 4.1.6.2.4

Коэффициенты A_1, A_2, A_3, A_4

Параметр W	A_i	Параметр K					
		0,00	0,04	0,08	0,10	0,12	0,14
0,1	A_1	0,61	0,18	0,08	0,08	0,09	0,10
	A_2	0,65	0,07	0,12	0,07	−0,02	0,08
	A_3	−1,00	−0,33	0,51	0,15	−0,47	0,09
	A_4	−2,30	−0,53	0,65	0,15	−0,65	0,12
0,2	A_1	2,21	4,14	1,23	0,61	0,58	0,57
	A_2	−2,82	−4,83	3,62	0,94	−0,14	1,02
	A_3	2,88	−31,90	8,57	2,06	−3,57	3,74
	A_4	4,66	−31,44	7,76	2,19	−4,84	5,60
0,6	A_1	−17,51	−0,48	22,15	20,28	16,27	4,90
	A_2	14,25	−37,97	−18,40	6,86	−16,30	19,34
	A_3	123,01	68,09	−16,97	72,58	−204,08	52,58
	A_4	−83,49	112,34	13,24	168,08	−264,50	43,24
1,0	A_1	−36,34	−42,33	−0,84	51,49	27,78	19,65
	A_2	38,54	45,08	−220,45	−61,11	14,01	−52,77
	A_3	110,50	108,83	−58,65	−329,54	198,88	−231,50
	A_4	123,15	−220,03	348,71	−390,73	371,65	−200,83
1,4	A_1	−40,61	−60,76	−55,09	14,98	39,93	29,55
	A_2	50,44	103,44	−185,31	−184,15	−132,82	−66,33
	A_3	117,86	67,17	170,10	−9,26	−224,91	32,57
	A_4	194,79	−230,32	250,47	247,05	−37,89	356,57

Таблица 4.1.6.2.5

Функция Z

Параметр P	Параметр W	Параметр K					
		0,00	0,04	0,08	0,10	0,12	0,14
2,1	0,1	2,17	1,59	1,56	1,95	2,71	4,51
	0,2	2,23	1,55	1,35	1,58	2,11	4,38
	0,6	3,44	1,59	1,10	1,08	1,06	3,52
	1,0	4,34	1,73	1,28	1,33	1,28	2,56
	1,4	2,30	1,65	1,25	1,28	1,51	2,05
2,5	0,1	1,22	1,21	1,47	1,89	2,36	3,15
	0,2	1,27	1,20	1,28	1,55	1,96	2,81
	0,6	1,32	1,23	1,03	0,97	1,00	1,77
	1,0	1,26	1,27	1,19	1,05	0,72	1,09
	1,4	1,26	1,24	1,16	1,02	0,68	0,51
2,9	0,1 — 1,4	1	1	1	1	1	1
3,3	0,1	0,77	0,85	0,87	0,81	0,68	0,58
	0,2	0,89	0,88	0,91	0,92	0,84	0,62
	0,6	0,84	0,88	0,93	1,03	1,06	0,81
	1,0	0,84	0,81	0,83	0,91	0,94	0,99
	1,4	0,87	0,84	0,87	0,92	0,91	1,02
3,7	0,1	0,61	0,77	0,84	0,75	0,49	0,37
	0,2	0,64	0,82	0,94	0,97	0,87	0,49
	0,6	0,70	0,82	0,98	1,21	1,41	1,04
	1,0	0,72	0,69	0,78	1,00	1,13	1,44
	1,4	0,77	0,77	0,84	1,00	1,00	1,46

4.1.6.2.8 Если плавучий кран/крановое судно имеет скуловые кили, то амплитуда качки θ'_r, град, определяется по формуле

$$\theta'_r = K_{вк}\theta_r. \qquad (4.1.6.2.8\text{-}1)$$

Таблица 4.1.6.2.6

Множитель X_4

$\frac{\theta_{ro}}{\theta_v-\theta_o}$	X_4
0	1,000
0,2	0,878
0,4	0,775
0,6	0,668
0,8	0,615
1,0	0,552
1,2	0,449
1,4	0,453
1,6	0,413
1,8	0,379
2,0	0,349
2,2	0,323
2,4	0,300
2,6	0,279
2,8	0,261
3,0	0,245

Таблица 4.1.6.2.7

Множитель X_5

$\frac{C_{CL}}{C_{WL}}$	X_5
0,60	0,326
0,65	0,424
0,70	0,553
0,75	0,646
0,80	0,756
0,85	0,854
0,90	0,932
0,95	0,983
1,00	1,000
1,05	0,983
1,10	0,932
1,15	0,854
1,20	0,756
1,25	0,646
1,30	0,553
1,35	0,424

Коэффициент $K_{вк}$ принимается по табл. 4.1.6.2.8 в зависимости от параметра $m_{вк}$, определяемого по формуле

$$m_{вк}=\frac{1}{2}\frac{A_k}{C_B LBd}\sqrt{(z_g+d)^2+B^2}, \qquad (4.1.6.2.8\text{-}2)$$

где A_k — суммарная (на оба борта) габаритная площадь скуловых килей, м^2;

L — длина корпуса плавучего крана/кранового судна, м.

Таблица 4.1.6.2.8

Коэффициент $K_{вк}$

$m_{вк}$	$K_{вк}$
0	1,00
0,025	0,882
0,050	0,779
0,075	0,689
0,100	0,607
0,125	0,535
0,135 и более	0,500

Скуловые кили не принимаются во внимание для крановых судов, которые имеют в символе класса знаки категорий ледовых усилений **ЛУ4** — **ЛУ9**.

4.1.6.2.9 В обоснованных случаях по согласованию с Регистром при определении амплитуды качки могут быть учтены особенности распределения масс плавучего крана/кранового судна и особенности конкретного района их плавания:

а) если известен инерционный коэффициент c в формуле для периода качки $T=2cB/\sqrt{h}$, то значение коэффициента n в формуле (4.1.6.2.4-3) может быть заменено на значение, вычисленное как

$$n=1/(4{,}6c); \qquad (4.1.6.2.9\text{-}1)$$

б) если известна частота максимума спектральной плотности волнения ω_m, с$^{-1}$, характерная при заданной высоте волн 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$ для конкретного района плавания, то амплитуда качки θ_r, град, определенная по формуле (4.1.6.2.1), может быть уточнена по формуле

$$\theta_r=\theta_{ro}X_4X_5K_C, \qquad (4.1.6.2.9\text{-}2)$$

где K_C, м·с$^{-2}$, определяется по формуле

$$K_C=0{,}27\omega_m^2 h_{3\%}; \qquad (4.1.6.2.9\text{-}3)$$

при этом в табл. 4.1.6.2.3-2, 4.1.6.2.4 и 4.1.6.2.5 вместо величины $W=h_{3\%}/\sqrt{C_BCd}$ используется величина $(1/K_C)\cdot(h_{3\%}/\sqrt{C_BBd})=(1/K_C)\cdot W$.

4.1.6.3 Поправки к амплитуде качки плавучего крана при переходе/перегоне.

Если амплитуда качки плавучего крана при переходе/перегоне θ_r или θ'_r, определенная согласно 4.1.6.2 или 4.1.6.2.8, соответственно, превышает угол входа палубы в воду θ_d или угол выхода середины скулы на мидель-шпангоуте из воды θ_b, то расчетная амплитуда качки θ''_r, град, определяется по следующим формулам:

при $\theta_d<\theta_r\leqslant\theta_b$

$$\theta''_r=(\theta_d+5\theta_r)/6; \qquad (4.1.6.3\text{-}1)$$

при $\theta_b<\theta_r\leqslant\theta_d$

$$\theta''_r=(\theta_b+5\theta_r)/6; \qquad (4.1.6.3\text{-}2)$$

при $\theta_r>\theta_b$ и $\theta_r>\theta_d$

$$\theta''_r=(\theta_d+\theta_b+4\theta_r)/6 \qquad (4.1.6.3\text{-}3)$$

4.1.6.4 Амплитуда качки кранового судна при переходе.

Амплитуда качки кранового судна во всех рассматриваемых вариантах нагрузки при переходе определяется в соответствии с 2.1.8.

Амплитуда качки кранового судна, снабженного успокоителями качки, должна определяться без учета их работы.

4.1.7 Учет обледенения.

Учет обледенения производится согласно указаниям 2.4.1 — 2.4.6, 2.4.8 для площадей, расположенных на высоте до 30 м над ватерлинией. При этом норма обледенения для площадей, расположенных выше 10 м над ватерлинией, принимается вдвое меньшей, чем указано в 2.4.3 и 2.4.4.

Площадь и возвышение центра парусности над ватерлинией определяются:

для варианта нагрузки с минимальной осадкой из проверяемых в соответствии с 4.1.3.2;

для варианта нагрузки, выбранного для проверки остойчивости в соответствии с 4.1.3.3.

При перевозке на палубе труб или иных грузов их обледенение учитывается согласно 3.11.6, 3.11.7 при указанной выше норме обледенения.

4.1.8 Остойчивость плавучего крана/кранового судна в рабочем состоянии.

4.1.8.1 Остойчивость считается достаточной:

.1 если угол крена θ_{d2}, град, от совместного действия начального кренящего момента (от груза на

гаке, противовеса или противокренового балласта и т.п.) θ_o, град, ветра θ_s (см. 4.1.8.4) и качки θ_r, град, не превышает угла, при котором кромка палубы входит в воду, или середина скулы на мидель-шпангоуте выходит из воды, в зависимости от того, какой из них меньше. Во всяком случае должны соблюдаться условия:

$$\theta_o + \theta_s \leqslant \begin{cases} 0{,}2(\theta_v - \theta_o) + 2^\circ \\ 10^\circ \end{cases} \qquad (4.1.8.1.1\text{-}1)$$

и

$$\theta_r \leqslant \begin{cases} 0{,}15(\theta_v - \theta_o) - 1^\circ \\ 5^\circ \end{cases}. \qquad (4.1.8.1.1\text{-}2)$$

Указанные допустимые углы крена: статического $\theta_o + \theta_s$ и динамического θ_r, — не должны превышать соответствующих углов, при которых обеспечивается надежная работа кранового сооружения. Эти углы должны отвечать техническим условиям на поставку кранового сооружения и/или инструкции по его эксплуатации.

Для плавучих кранов/крановых судов, у которых надежная работа кранового сооружения обеспечивается при больших углах, допустимый угол крена является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром;

.2 если вертикальное отстояние нижних кромок отверстий, определяющих угол заливания в рабочем состоянии, от ватерлинии, соответствующей статическим крену и дифференту, не менее 0,6 м или 0,025B, смотря по тому, что больше;

.3 если площадь диаграммы статической остойчивости A_m, м·рад, от угла θ_o до угла θ_m удовлетворяет условиям:

$$A_m \geqslant \begin{cases} 0{,}115 - 0{,}00075(\theta_v - 20^\circ) \\ 0{,}100 \end{cases}; \qquad (4.1.8.1.3)$$

.4 если $\theta_m - \theta_o \geqslant 10^\circ$ и $\theta_v - \theta_o \geqslant 20^\circ$;

.5 если максимальное плечо диаграммы статической остойчивости $l_{\max}$ плавучего крана/кранового судна, оборудованных автоматизированной противокреновой системой, при несрабатывании этой системы не менее 0,25 м;

.6 если опрокидывающий момент M'_c (см. 4.1.9.1.3), определенный с учетом совместного действия обрыва груза и качки, по крайней мере в два раза больше кренящего момента от давления ветра M'_v. Значение $g\Delta l_m$ должно быть по крайней мере в два раза больше кренящего момента M_v. У плавучих кранов/крановых судов с противокреновой системой после обрыва груза система считается отключенной, а противокреновый балласт — находящимся в том положении, которое он занимал в момент обрыва груза;

.7 если при динамическом крене θ_{d3}, град, от совместного действия обрыва груза, ветра и качки нижние кромки отверстий, считающихся открытыми в рабочем состоянии плавучего крана/кранового судна, возвышаются над действующей ватерлинией на величину h_f (не менее чем 0,6 м или 0,025B, смотря по тому, что больше).

Возвышение h_f определяется по формуле

$$h_f = (z_f - d)\cos\theta_{d3} - y_f \sin\theta_{d3}, \qquad (4.1.8.1.7)$$

где y_f, z_f — соответственно, ордината и аппликата нижней кромки данного отверстия, м;
d — осадка после обрыва груза, м.

4.1.8.2 Если плавучий кран/крановое судно выполняет грузоподъемные операции с подводными грузами массой более 0,1Δ, т, для рассматриваемого варианта нагрузки, то Регистр может потребовать выполнения расчетов, показывающих, что при обрыве груза в его подводном положении безопасность плавучего крана/кранового судна против опрокидывания обеспечивается.

4.1.8.3 Плавучему крану/крановому судну, не удовлетворяющему указанным выше требованиям с грузом на гаке массой, равной полной грузоподъемности кранового сооружения, может быть ограничена грузоподъемность до значения, при котором обеспечивается выполнение требований настоящего раздела.

4.1.8.4 Угол крена плавучего крана/кранового судна θ_{d2} от совместного действия начального кренящего момента, ветра и качки вычисляется по формуле (4.1.8.4.1-2) либо (4.1.8.4.2-2), — в зависимости от критического значения параметра $G_{\text{кр}}$, определяемого при $C = 1{,}0$ по формуле

$$G = 1/f_2[(z'_v - 0{,}34z_v/\sqrt{C_B B d}) - 0{,}34Cf_1 - f_3], \qquad (4.1.8.4)$$

где f_1, f_2, f_3 — коэффициенты, принимаемые по табл. 4.1.8.4-1, 4.1.8.4-2.

Таблица 4.1.8.4-1

Коэффициент f_1

Параметр P	θ_o, град					
	0	2	4	6	8	10
2,0	0,43	0,44	0,42	0,36	0,27	0,18
2,2	0,64	0,67	0,62	0,47	0,33	0,22
2,4	0,88	0,96	0,92	0,58	0,39	0,26
2,6	1,18	1,28	1,02	0,69	0,46	0,31
2,8	1,53	1,68	1,22	0,80	0,52	0,35
3,0	1,95	2,06	1,43	0,91	0,58	0,39
3,2	2,43	2,48	1,64	1,02	0,64	0,43
3,4	2,99	2,89	1,87	1,13	0,71	0,48
3,6	3,62	3,30	2,09	1,24	0,77	0,52
3,8	4,32	3,71	2,33	1,35	0,83	0,56

Примечание. Промежуточные значения f_1 определяются линейной интерполяцией.

4.1.8.4.1 Если параметр

$$G \leqslant 0{,}9G_{\text{кр}}, \qquad (4.1.8.4.1\text{-}1)$$

то он характерен для понтонных плавучих кранов; тогда

Таблица 4.1.8.4-2

Коэффициенты f_2, f_3

P^2	Коэффициенты		P^2	Коэффициенты	
	f_2	f_3		f_2	f_3
4,0	0,600	0,027	9,0	0,750	0,214
4,5	0,625	0,051	9,5	0,759	0,229
5,0	0,646	0,073	10,0	0,767	0,243
5,5	0,663	0,095	10,5	0,774	0,256
6,0	0,682	0,115	11,0	0,781	0,269
6,5	0,693	0,133	11,5	0,787	0,282
7,0	0,708	0,152	12,0	0,792	0,295
7,5	0,720	0,167	13,0	0,803	0,320
8,0	0,731	0,185	14,0	0,813	0,344
8,5	0,741	0,198			

Примечание. Промежуточные значения f_2 и f_3 определяются линейной интерполяцией.

$$\theta_{d2} = \theta_o + \theta_s + \theta_r, \text{ град}, \qquad (4.1.8.4.1\text{-}2)$$

где θ_o, θ_s определяются по формулам:

$$\theta_o = 57{,}3 y_g / h, \qquad (4.1.8.4.1\text{-}3)$$

$$\theta_s = 57{,}3 M_v / g\Delta h; \qquad (4.1.8.4.1\text{-}4)$$

M_v определяется по формуле (4.1.8.5-1), а угол θ_r — в соответствии с 4.1.6.2.

4.1.8.4.2 Если параметр

$$G \geqslant 1{,}1 G_{\text{кр}}, \qquad (4.1.8.4.2\text{-}1)$$

то он характерен для крановых судов, обводы корпусов которых близки к судовым; тогда:

$$\theta_{d2} = \theta_o + \theta'_s + \theta_r, \text{ град}, \qquad (4.1.8.4.2\text{-}2)$$

где θ'_s вычисляется по формуле

$$\theta'_s = 100 M'_v / g\Delta h; \qquad (4.1.8.4.2\text{-}3)$$

M'_v определяется по формуле (4.1.8.5-2).

Углы θ_o, θ_s, θ'_s, θ_r принимаются совпадающими по направлению. Для плавучего крана/кранового судна, не работающего на волнении, угол θ_r принимается равным нулю.

4.1.8.5 Кренящие моменты M_v, M'_v, кН·м, определяются:

.1 по формуле (4.1.8.5-1), если значение параметра G удовлетворяет условию (4.1.8.4.1-1)

$$M_v = 0{,}6q(z_v + f_1\sqrt{C_B B d})\Sigma k_i n_i A_{vi}; \qquad (4.1.8.5\text{-}1)$$

.2 по формуле (4.1.8.5-2), если значение параметра G удовлетворяет условию (4.1.8.4.2-1):

$$M'_v = q[z'_v - f_2(z_g - d) - f_3\sqrt{C_B B d}]\Sigma k_i A_{vi}; \qquad (4.1.8.5\text{-}2)$$

.3 по той из формул (4.1.8.5-1) или (4.1.8.5-2), которая приводит к большему углу крена, если удовлетворяется условие:

$$0{,}9 G_{\text{кр}} < G < 1{,}1 G_{\text{кр}}. \qquad (4.1.8.5\text{-}3)$$

4.1.8.6 Расчетный скоростной напор ветра q и высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$ принимаются по табл. 4.1.8.6-1, 4.1.8.6-2 в соответствии с назначенными ограничениями по погоде.

Таблица 4.1.8.6-1

Расчетный скоростной напор ветра в шквале q

Назначенное ограничение ветра, баллы	q, кПа
1	0,02
2	0,03
3	0,05
4	0,09
5	0,15
6	0,23
7	0,35
8	0,50

Таблица 4.1.8.6-2

Высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$

Назначенное ограничение волны, баллы	$h_{3\%}$, м
1	0,25
2	0,75
3	1,25
4	2,00
5	3,50
6	6,00

4.1.8.7 Рекомендуемый способ определения опрокидывающего момента и угла динамического крена в рабочем состоянии плавучего крана/кранового судна при обрыве груза приводится в 1.3.1 приложения 2.

Угол крена до обрыва груза принимается равным

$$\theta'_{d2} = \theta_o + \theta_r. \qquad (4.1.8.7)$$

4.1.8.8 Влияние швартовных и якорных связей на остойчивость плавучего крана/кранового судна в рабочем состоянии может быть учтено одобренным Регистром способом.

4.1.8.9 Если испытания кранового сооружения производятся с грузом на гаке, масса которого превышает номинальную, остойчивость плавучего крана/кранового судна проверяется с учетом фактической массы испытательного груза; при этом к удовлетворению Регистра должно быть показано, что безопасность плавучего крана/кранового судна против опрокидывания обеспечивается по крайней мере разработкой специальных мероприятий, включая ограничения по погоде.

4.1.9 Остойчивость плавучего крана/кранового судна при переходе.

4.1.9.1 Остойчивость считается достаточной, если (с учетом 4.1.3.4):

.1 протяженность диаграммы статической остойчивости от угла θ_o до угла θ_v не менее 40°;

.2 площадь диаграммы статической остойчивости от угла θ_o до угла θ_1, определяемого соотношением

$$\theta_1 \geqslant 15^\circ + 0{,}5(\theta_v - 40^\circ), \qquad (4.1.9.1.2)$$

составляет не менее 0,160 м·рад;

.3 опрокидывающий момент, определенный с учетом качки и угла заливания, не менее кренящего момента, т.е. $M_c \geqslant M_v$.

Рекомендуемый способ определения опрокидывающего момента при переходе приводится в 1.3.2 приложения 2.

Опрокидывающий момент M'_c определяется аналогично опрокидывающему моменту M_c для судов транспортного и рыбопромыслового флота по указаниям 1.1 приложения 2.

4.1.9.2 Кренящие моменты M_v, M'_v, кН·м, определяются:

.1 по формуле (4.1.9.2-1), если значение параметра G удовлетворяет условию (4.1.8.4.1-1) при его критическом значении, определенном по формуле (4.1.8.4-1) при $C = 0{,}5$:

$$M_v = 0{,}6q(z_v + 0{,}5f_1\sqrt{C_B Bd})\Sigma k_i n_i A_{vi}; \qquad (4.1.9.2\text{-}1)$$

.2 по формуле (4.1.8.5-2), если значение параметра G удовлетворяет условию (4.1.8.4.2-1) при его критическом значении, определенном по формуле (4.1.8.4-1) при $C = 0{,}5$;

.3 по той из формул (4.1.9.2-1) или (4.1.8.5-2), которая приводит к большему углу крена, если удовлетворяется условие (4.1.8.5-3) при $C = 0{,}5$.

4.1.9.3 Коэффициент f_1 принимается в зависимости от значения параметра P по табл. 4.1.8.4-1 с учетом угла θ_o. Значения коэффициентов f_2 и f_3 принимаются по табл. 4.1.8.4-2.

4.1.9.4 Для плавучего крана скоростной напор ветра q и расчетная высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$ принимаются по табл. 4.1.10.2 Если плавучий кран предназначен для эксплуатации в конкретном географическом районе, q и $h_{3\%}$ по согласованию с Регистром могут быть приняты для этого района.

4.1.9.5 Для кранового судна скоростной напор ветра q принимается по табл. 4.1.10.2.

4.1.10 Остойчивость плавучего крана/кранового судна при перегоне.

4.1.10.1 Если плавучий кран/крановое судно перегоняется вне установленного района плавания, то должен быть разработан проект перегона, который в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.10.2 Остойчивость должна проверяться с учетом 4.1.3.4 для вариантов нагрузки, предусмотренных в 4.1.3.2, с учетом подготовки, оговоренной проектом перегона (в том числе возможного частичного или полного демонтажа кранового сооружения), и считается достаточной, если удовлетворяет требованиям, указанным в 4.1.9 для условий перегона.

Расчетные скоростной напор ветра q и высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$ принимаются по табл. 4.1.10.2.

4.1.11 Остойчивость плавучего крана/кранового судна в нерабочем состоянии.

4.1.11.1 Остойчивость считается достаточной, если при варианте нагрузки согласно 4.1.3.3 и с учетом 4.1.3.4 при отсутствии качки ($\theta_r = 0°$) опрокидывающий момент по крайней мере в 1,5 раза превышает кренящий момент.

Таблица 4.1.10.2

Скоростной напор ветра q и высота волны 3%-ной обеспеченности $h_{3\%}$

Район плавания, через который совершается переход или перегон	q, кПа	$h_{3\%}$, м
Неограниченный	1,40	11,0
Ограниченный I	1,00	6,0
Ограниченный II	0,80	6,0
Ограниченный III	0,60	По усмотрению Регистра в каждом случае

4.1.11.2 Опрокидывающий и кренящий моменты определяются, как указано в 4.1.9.2 при $q = 1{,}4$ кПа. В случае, указанном в 4.1.9.2.1, опрокидывающий момент следует определять в соответствии с 1.3.3 приложения 2, а в случае указанном в 4.1.9.2.2, — в соответствии с 1.1 приложения 2 при $\theta_r = 0°$.

4.2 ТРАНСПОРТНЫЕ ПОНТОНЫ

4.2.1 Настоящая глава распространяется на транспортные понтоны с отношением $B/D \geqslant 3$ и коэффициентом общей полноты 0,9 и более.

4.2.2 Состояние нагрузки.

4.2.2.1 Остойчивость транспортного понтона дол-жна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 с полным грузом;

.2 без груза;

.3 с полным грузом и обледенением.

4.2.2.2 При перевозке лесного груза расчет остойчивости должен производиться с учетом возможного увеличения массы лесного груза вследствие его намокания в соответствии с 3.3.7.

4.2.2.3 При перевозке труб расчет остойчивости должен производиться с учетом воды в трубах в соответствии с 3.11.4.

4.2.3 Расчет остойчивости формы.

При расчете плеч остойчивости формы для понтона, перевозящего лесной груз, разрешается засчитывать объем груза леса на полную его ширину и высоту с коэффициентом проницаемости 0,25.

4.2.4 Учет обледенения.

4.2.4.1 Нормы обледенения принимаются в соответствии с 2.4.

4.2.4.2 При перевозке лесного груза нормы обледенения принимаются в соответствии с 3.3.7.

4.2.4.3 При перевозке труб обледенение рассчитывается в соответствии с 3.11.7.

4.2.5 Остойчивость транспортного понтона.

4.2.5.1 Остойчивость транспортного понтона считается достаточной:

.1 если площадь диаграммы статической остойчивости до угла крена θ_m составляет не менее 0,08 м·рад;

.2 если угол статического крена от действия ветрового кренящего момента, определяемого в соответствии с 4.2.5.2, не превышает половины угла, при котором палуба входит в воду;

.3 если диаграмма статической остойчивости имеет протяженность не менее:

20° — для судов длиной 100 м и менее,

15° — для судов длиной более 150 м;

Для промежуточных значений L протяженность диаграммы определяется линейной интерполяцией.

4.2.5.2 Кренящий момент вычисляется по формуле

$$M_v = p_v z A_v,$$

где p_v — давление ветра, равное 0,54 кПа;

$z = z_п - d/2$ ($z_п$ — отстояние центра парусности от основной плоскости);

A_v — площадь парусности согласно 1.4.6.

4.3 ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

4.3.1 Остойчивость плавучих доков должна проверяться при следующих вариантах нагрузки:

.1 плавучий док в рабочем состоянии;

.2 плавучий док при погружении и всплытии.

4.3.2 Учет влияния жидких грузов производится согласно 1.4.7 Поправка на влияние свободных поверхностей жидкого балласта должна вычисляться при уровнях заполнения цистерн, соответствующих фактическим уровням в рассматриваемом варианте нагрузки.

4.3.3 Остойчивость плавучего дока в рабочем состоянии.

4.3.3.1 Проверяется остойчивость полностью всплывшего дока с судном при максимальной грузоподъемности дока и моменте парусности системы «док — судно» без обледенения.

4.3.3.2 Остойчивость считается достаточной:

.1 если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра согласно 4.3.3.5 или 4.3.3.6 не превышает допустимого угла наклонения для доковых кранов в нерабочем состоянии или 4°, смотря по тому, что меньше:

.2 если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра согласно 4.3.4.4 не превышает угла, при котором обеспечивается безопасная работа кранов;

.3 если угол дифферента при статически приложенном дифферентующем моменте от действия веса кранов с максимальным грузом, при наиболее неблагоприятном эксплуатационном случае их расположения, не превышает угла, при котором обеспечивается надежная работа кранов, или угла входа стапель-палубы в воду, смотря по тому, что меньше.

4.3.3.3 Угол крена плавучего дока, град, если он не превышает угла входа стапель-палубы в воду, определяется по формуле

$$\theta = 1{,}17 \cdot 10^{-2} \frac{p_v A_v z}{\Delta h} \qquad (4.3.3.3)$$

4.3.3.4 Угол крена плавучего дока, если он превышает угол входа стапель-палубы в воду, определяется по диаграмме статической или динамической остойчивости при действии на док кренящего момента, кН·м, определяемого по формуле

$$M_v = 0{,}001 p_v A_v z. \qquad (4.3.3.4)$$

4.3.3.5 Удельное давление ветра принимается 1700 Па.

4.3.3.6 Удельное давление ветра может приниматься по табл. 4.3.3.6-1 в зависимости от установленного географического района эксплуатации плавучего дока согласно рис. 4.3.3.6.

Для учета увеличения удельного давления ветра в зависимости от возвышения над действующей ватерлинией отдельных высотных зон площади парусности системы «док — судно», давление ветра из табл. 4.3.3.6-1 умножается на соответствующий коэффициент зоны из табл. 4.3.3.6-2.

Таблица 4.3.3.6-1

Удельное давление ветра для высотной зоны 0 — 10 м над действующей ватерлинией p_v, Па

Географический район эксплуатации дока (см. рис. 4.3.3.6)	2	3	4	5	6	7
Удельное давление p_v, Па	460	590	730	910	1110	1300

Таблица 4.3.3.6-2

Коэффициент зоны n_i

Высота над ватерлинией (граница зоны), м	n_i	Высота над ватерлинией (граница зоны), м	n_i
До 10	1,0	50 — 60	1,75
10 — 20	1,25	60 — 70	1,84
20 — 30	1,4	70 — 80	1,94
30 — 40	1,55	80 — 90	2,02
40 — 50	1,69	90 — 100	2,1

В этом случае величины p_v, A_v, и z определяются для каждой высотной зоны в отдельности, в формулы (4.3.3.3) и (4.3.3.4) включается сумма их произведений по всем высотным зонам, составляющим площадь парусности системы «док — судно».

4.3.3.7 При установленном географическом районе эксплуатации плавучего дока удельное давление ветра может приниматься для этого района.

4.3.3.8 При установленных нескольких географических районах эксплуатации плавучего дока удельное

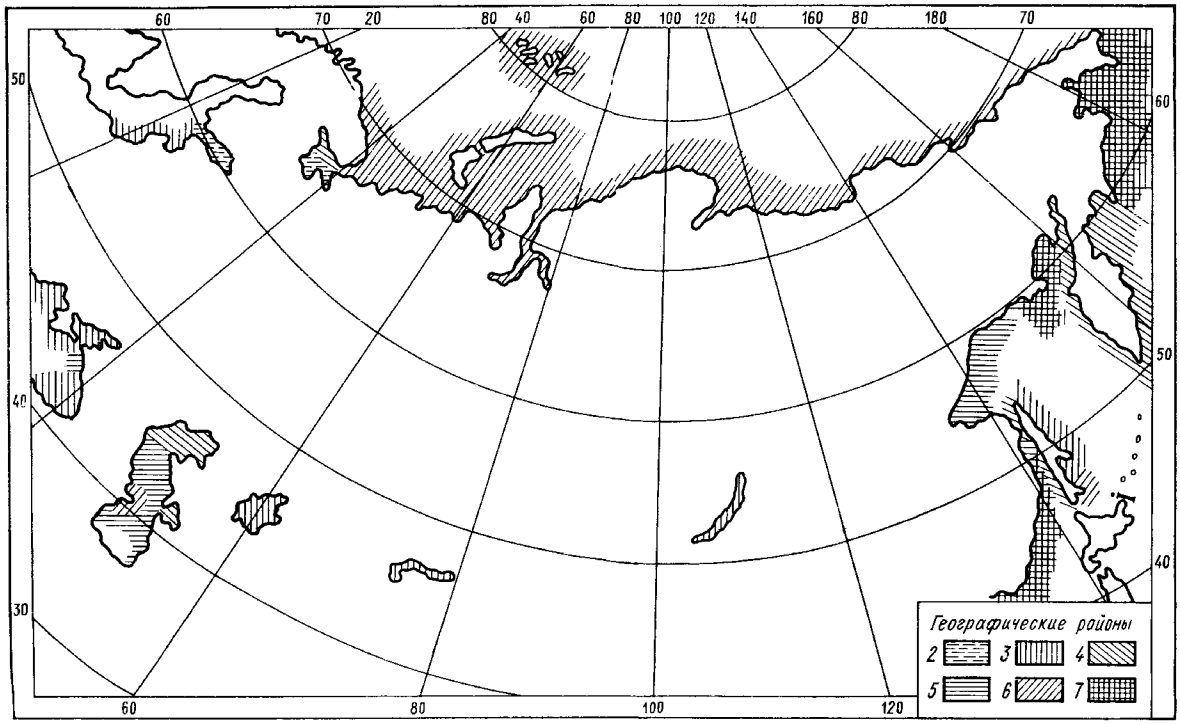


Рис. 4.3.3.6

давление ветра должно приниматься равным максимальной величине для этих районов.

4.3.3.9 Угол дифферента плавучего дока, град, определяется по формуле

$$\psi = 57{,}3M_{\psi}/(\Delta H). \qquad (4.3.3.9)$$

4.3.4 Остойчивость плавучего дока при погружении или всплытии.

4.3.4.1 Проверяется остойчивость дока в процессе погружения или всплытия при наихудшем, в отношении остойчивости, варианте водоизмещения поднимаемого судна, момента парусности системы «док — судно» и балластировки дока, с неработающими кранами, без обледенения.

4.3.4.2 Остойчивость считается достаточной, если угол крена при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра не превышает допустимого угла наклонения для доковых кранов в нерабочем состоянии или 4°, смотря по тому, что меньше.

4.3.4.3 Угол крена плавучего дока определяется в соответствии с указаниями 4.3.3.3 и 4.3.3.4.

4.3.4.4 Удельное давление ветра принимается 400 Па.

4.3.5 Плечо парусности определяется согласно 1.4.6.3 По согласованию с Регистром в каждом случае плечо парусности z может быть принято как возвышение центра парусности системы «док — судно» над опорной точкой плавучего дока в системе его раскрепления.

4.3.6 Настоящие требования распространяются на плавучие доки, имеющие достаточно надежную систему раскрепления.

4.4 СТОЕЧНЫЕ СУДА

4.4.1 Остойчивость стоечного суда считается достаточной, если:

.1 метацентрическая высота отвечает требованиям 2.3 с учетом возможных в эксплуатации случаев распределения пассажиров по палубам;

.2 угол крена при действии ветрового кренящего момента, определенный по формуле (4.3.3.3) с учетом 4.3.3.5 — 4.3.3.8, не превышает предельно допустимого.

4.4.2 Остойчивость судна при динамически приложенном кренящем моменте от давления ветра проверяется в наихудшем, с точки зрения остойчивости, варианте нагрузки.

4.4.3 В качестве предельно допустимого крена принимается угол входа в воду кромки палубы надводного борта или обносов, или угол выхода из воды середины скулы, смотря по тому, какой из этих углов меньше.

Указанные углы определяются с учетом погружения или всплытия судна при наклонениях на конечные углы крена и действительного положения кромки палубы, обносов, середины скулы. Предельно допустимый угол не должен быть больше 10°.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОСТОЙЧИВОСТИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Целью снабжения судов Информацией об остойчивости[1] является помощь капитану и контролирующим организациям в поддержании остойчивости судна во время эксплуатации в соответствии с требованиями международных соглашений, морских администраций и настоящих Правил.

Формальное соблюдение указаний Информации не освобождает капитана от ответственности за остойчивость судна.

1.2 В настоящих Инструктивных указаниях даны указания по форме и содержанию Информации.

Объем Информации может меняться в зависимости от типа судна, его назначения, запаса остойчивости и района плавания. Он должен быть выбран наиболее рациональным образом и согласован с Регистром.

Форма Информации должна соответствовать настоящим Инструктивным указаниям.

1.3 Информация должна состоять из следующих разделов:

.1 Общие сведения о судне.

.2 Указания капитану.

.3 Техническая информация.

.4 Справочная информация.

Содержание разделов приводится ниже.

1.4 Информация должна иметь идентификационный номер.

1.5 На каждом листе (странице) информации должен быть указан идентификационный номер Информации, номер листа (страницы) и общее число листов (страниц). Нумерация листов (страниц) должна быть сквозная, включая схемы и чертежи.

Таблицы, схемы и чертежи не должны иметь одинаковых номеров.

1.6 На титульном листе должны быть помещены:

.1 наименование документа: Информация об остойчивости;

.2 идентификационный номер;

.3 название судна;

.4 номер ИМО.

1.7 После титульного листа должно быть помещено оглавление.

1.8 Для судов, совершающих международные рейсы, Информация и включенные в ее состав чертежи и схемы должны быть переведены на английский язык. Страницы основного текста и перевода должны чередоваться. Оформление перевода в виде отдельного тома не допускается.

1.9 В Информации должна быть перечислена документация, на основании которой она составлена.

2 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СУДНЕ

В данном разделе должны быть представлены следующие сведения:

.1 название судна;

.2 тип судна (сухогрузное, танкер и т.п.);

.3 назначение (для перевозки каких грузов предназначено судно в соответствии со спецификацией);

.4 название верфи, построившей судно, строительный номер;

.5 дата закладки киля, дата окончания постройки, дата переоборудования;

.6 класс судна, классификационное общество и регистровый номер;

.7 флаг судна;

.8 порт приписки;

.9 главные размерения (длина, ширина, высота борта; если палуба переборок не совпадает с верхней палубой, следует указать высоту борта до палубы переборок);

.10 район плавания и установленные судну ограничения (по волнению, по удаленности от места убежища и сезонам, географические границы и т.п.).

Для земснарядов и плавкранов должны быть указаны ограничения как для рабочих условий, так и для перехода;

.11 осадки по летнюю и летнюю лесную грузовые марки, эскиз грузовой марки и соответствующие этим маркам водоизмещение и дедвейт;

.12 скорость хода;

.13 тип успокоителей качки; размеры скуловых килей, если имеются;

.14 данные опыта кренования судна, положенные в основу Информации (водоизмещение и координаты центра тяжести судна порожнем, место проведения и дата кренования, ссылка на инспекцию Регистра или другую организацию, одобрившую протокол кренования; если данные по судну порожнем приняты по результатам кренования другого судна серии, то дополнительно должны быть приведены название и серийный номер судна, подвергнутого кренованию).

.15 эскиз, показывающий количество и размещение твердого балласта по судну, если он уложен;

.16 инерционный коэффициент судна C в формуле для периода качки $\tau = CB/\sqrt{h_0}$, вычис-

[1] В дальнейшем — Информация.

ляемый по периоду качки в условиях опыта кренования, если он определялся;

.17 другие данные по усмотрению разработчика Информации (например, грузоподъемность судна, конструктивный дифферент, дальность плавания с учетом запасов).

3 УКАЗАНИЯ КАПИТАНУ

3.1 Общие положения.

Настоящая глава должна содержать:

3.1.1 указание цели и назначения документа – снабдить капитана информацией об обеспечении посадки и остойчивости судна при его загрузке, выгрузке и балластировке и при выполнении других операций, для которых предназначено судно, а также дать указания и методики по выполнению требований нормативных документов;

3.1.2 перечень нормативных документов (ИМО, МАКО, Морских Администраций, правил РС и других классификационных обществ), на основании которых разработана Информация;

3.1.3 перечень применимых к судну критериев остойчивости с эскизами (если необходимо) и указание на критерии (или критерий), лимитирующие остойчивость судна, в том числе на критерии аварийной остойчивости, если они применимы к данному судну и являются лимитирующими для остойчивости в неповрежденном состоянии;

3.1.4 указание капитану о необходимости руководствоваться хорошей морской практикой, принимая во внимание время года, район плавания и прогноз погоды, изменять курс и скорость, исходя из условий плавания;

3.1.5 общее указание на то, что критерии остойчивости (за исключением критериев, относящихся к перевозке зерна и смещаемых навалочных грузов) не учитывают возможного смещения груза, поэтому для предотвращения смещения груза следует руководствоваться одобренными документами, регламентирующими раскрепление и укладку груза;

3.1.6 пояснения в отношении использования информации рекомендательного характера, которая помещена в документ по желанию судовладельца. Должно быть указано, что ответственность за такую информацию несет судовладелец.

3.2 Термины, обозначения и единицы измерения.

В данной главе должны быть помещены:

3.2.1 таблица условных обозначений, в которой должны быть приведены наименования примененных в Информации обозначений, пояснения к ним (если необходимо) и их единицы измерений. Система единиц должна быть единой для всего документа и совпадать с системой единиц Информации об аварийной посадке и остойчивости.

Основные условные обозначения, которые должны применяться в Информации, приведены в табл. 3.2.1;

Таблица 3.2.1

Основные условные обозначения

№ п/п	Термин	Обозначение	Перевод на английский язык	
			Термин	Обозначение
1	Длина судна	*L*	Length	*L*
2	Ширина судна	*B*	Breadth	*B*
3	Высота борта	*D*	Depth	*D*
4	Осадка	*d*	Draught	*d*
5	Надводный борт	*f*	Freeboard	*f*
6	Водоизмещение объемное	∇	Displacement volume	∇
7	Водоизмещение весовое	Δ	Displacement weight	Δ
8	Центр тяжести судна:	*G*	Center of gravity:	*G*
8.1	абсцисса	*Xg*	abscissa	Xg (XG)
8.2	ордината	*Yg*	ordinate	Yg (YG)
8.3	аппликата	*Zg*	applicate	KG
9	Центр плавучести судна:	*C*	Center of buoyancy:	C
9.1	абсцисса	*Xc*	abscissa	XB
9.2	аппликата	*Zc*	applicate	KB
10	Абсцисса центра площади ватерлинии	*Xf*	abscissa of centre of flotation	Xf (XF)
11	Возвышение метацентра над основной линией:		Elevation of metacenter above base line:	
11.1	поперечного	*Zm*	transverse	KMT
11.2	продольного	*ZM*	longitudinal	KML
12	Метацентрическая высота:		Metacentric height:	
12.1	поперечная	*h*	transverse	GM
12.2	продольная	*H*	longitudinal	GML
13	Плечо статической остойчивости	*l*	Righting lever	GZ
14	Плечо формы	l_K	Cross curve lever	l_K (KL)

3.2.2 эскиз (см. рис. 3.2.2), поясняющий основные обозначения.

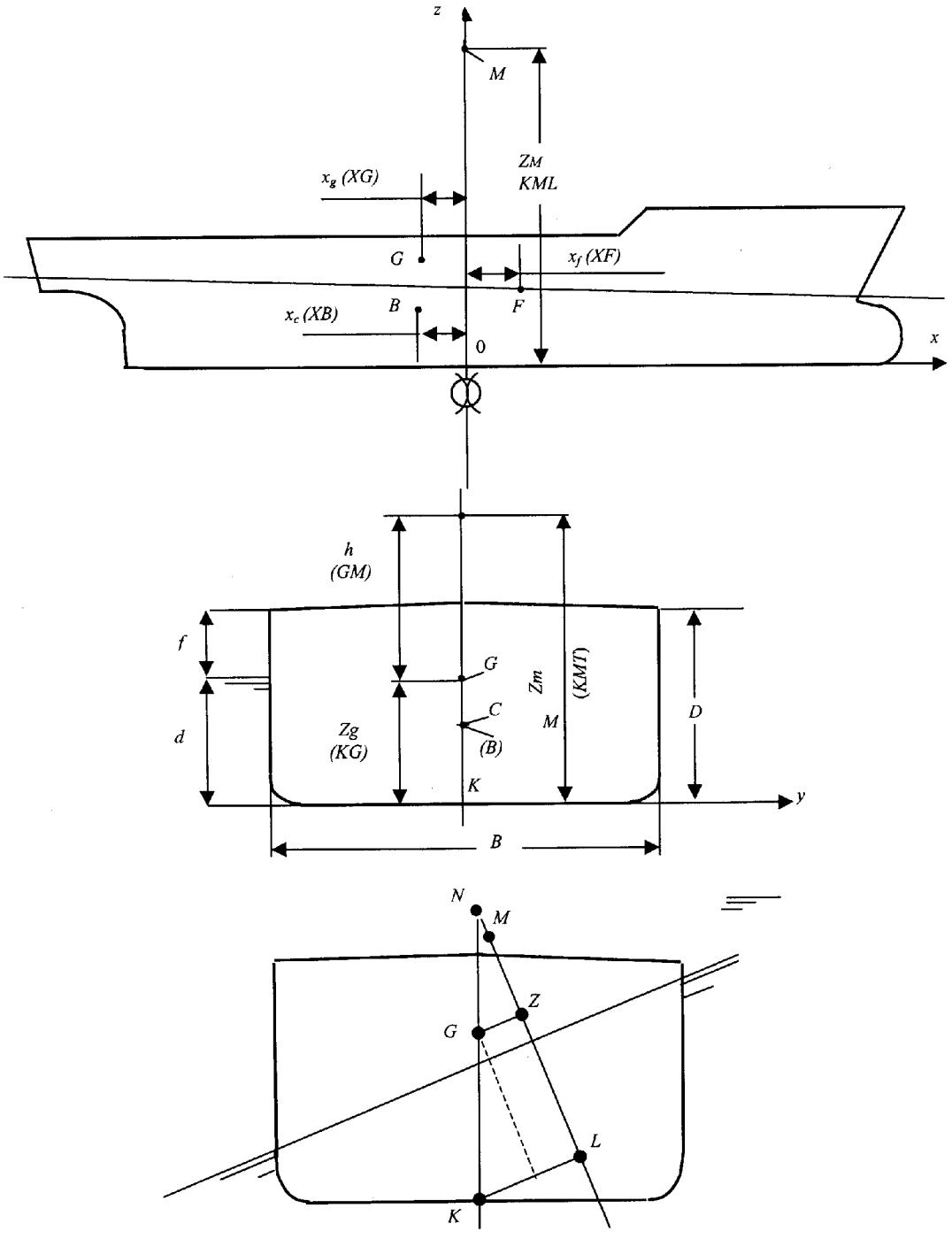


Рис. 3.2.2

3.3 Общие пояснения по пользованию Информацией.

В данной главе должны быть приведены общие для всех разделов Информации пояснения и указания по использованию технических материалов, касающиеся в частности:

3.3.1 системы координат. Система координат, принятая для определения моментов массы, объемов, сил поддержания, осадок, должна быть единой для всей Информации и совпадать с системой координат, принятой в Информации по непотопляемости и в проектной документации;

3.3.2 правила знаков крена и дифферента;

3.3.3 диапазона дифферентов, в пределах которого применимы гидростатические данные;

3.3.4 ограничения дифферентов;

3.3.5 допускаемой площади парусности палубного груза;

3.3.6 точности расчетов и интерполяции и

другие указания, обусловленные содержанием Информации.

3.4 Эксплуатация судна.

В данной главе должны быть помещены:

3.4.1 сведения по судну порожнем в отношении его посадки и остойчивости, прочности. Если судно порожнем вследствие несимметричности расположения оборудования имеет крен и дифферент, то должны быть приведены указания по размещению балласта, запасов или груза для устранения крена и уменьшения дифферента. Должно быть указано, что устранение крена соответствующим размещением навалочного груза не допускается;

3.4.2 принципы, на основании которых разработаны указания по расходованию запасов; распределение 50% и 10% запасов; влияние расходования запасов на положение центра тяжести судна по высоте; конкретные указания по порядку расходования запасов с пояснением условий, исходя из которых следует руководствоваться этим порядком (требования к остойчивости, посадке, аварийной остойчивости);

3.4.3 порядок приема балласта в рейсе для компенсации увеличения положения центра тяжести судна по высоте вследствие расходования запасов; указания в отношении погодных условий, при которых допускается производить балластировку;

3.4.4 принципиальные схемы балластировки при перевозке тяжелых грузов на палубе, например контейнеров, или легких грузов в трюмах, подобно судам типа ро-ро, и пояснения к этим схемам;

3.4.5 информацию о влиянии на остойчивость поднятых стрел, воды в плавательном бассейне и других высоко расположенных тяжелых грузов;

3.4.6 должны быть перечислены и пояснены эксплуатационные ограничения, связанные с погрузкой, разгрузкой, балластировкой и распределением груза, например, такие как:

.1 ограничения осадки судна и, в частности, указание о том, что осадка судна не должна превышать значение, соответствующее надводному борту, установленному судовым Свидетельством о грузовой марке;

.2 указание о том, что аппликата центра тяжести судна не должна превышать максимально допустимое значение;

.3 указание о том, что перерезывающие силы и изгибающие моменты не должны превышать максимально допустимых значений;

.4 численные значения габаритов палубного груза с целью обеспечения видимости с мостика;

.5 минимальные осадки носом и кормой с целью обеспечения мореходности;

.6 максимально допустимая осадка в носу с целью обеспечения необходимой высоты в носу над ватерлинией;

.7 максимальный вес штабеля контейнеров;

.8 допускаемая нагрузка на настилы, палубы и люковые крышки, на которых размещается груз;

.9 максимальный вес навалочного груза в трюме;

.10 скорость судна на циркуляции;

.11 допустимое количество рыбы на палубе для рыболовных судов;

.12 указание о недопустимости нахождения пассажиров на определенных палубах для пассажирских судов;

.13 ограничения по использованию успокоителей качки;

.14 указания по применению цистерн для выравнивания крена;

.15 другие ограничения, обусловленные назначением и конструкцией судна;

3.4.7 перечень отверстий, которые должны быть закрыты во время плавания судна для предотвращения заливания объемов корпуса, надстроек или рубок, учитываемых в расчетах остойчивости. Если необходимо, указания следует сопровождать схемой отверстий;

3.4.8 указания на случай поломки скуловых килей;

3.4.9 общие указания в отношении цистерн, которые должны быть либо осушены, либо запрессованы, за исключением тех цистерн, из которых производится отбор жидкости или в которые производится прием жидкости. Указание о том, что число цистерн со свободной поверхностью должно быть сведено к минимуму;

3.4.10 общее указание о том, что крен судна отрицательно влияет на остойчивость и в связи с этим следует стремиться поддерживать судно в прямом положении;

3.4.11 указание о том, что крепление грузов должно осуществляться в соответствии с одобренным Руководством по креплению грузов;

3.4.12 мероприятия по обеспечению остойчивости на случай перехода или перегона судна через район с условиями плавания более тяжелыми, чем предусмотрено установленным судну районом плавания (если необходимо);

3.4.13 указания по сохранению остойчивости судна в случае применения воды при тушении пожара;

3.4.14 ограничения и указания, которые необходимо соблюдать для обеспечения остойчивости судна в неповрежденном состоянии такой, чтобы требования Регистра к аварийной остойчивости и посадке судна выполнялись, если они обязательны для судна;

3.4.15 рекомендации капитану, которые должны включать рекомендации по выбору направления и скорости движения судна по отношению к волнению с учетом опасности возникновения параметрического резонанса бортовой качки при перевозке палубных грузов и/или при небольшой начальной остойчивости, по минимальной осадке в носу, указания по маневрированию (например, допускаемую скорость по условию крена на циркуляции для судов с грузом контейнеров на палубе), рекомендации по борьбе с обледенением, шкалу изменения осадок носом и кормой от приема груза, указания по работе тяжеловесными стрелами (если они установлены на судне) и т.п.

Рекомендации капитану по поддержанию достаточной остойчивости судна, включающие полезные, по мнению разработчика, сведения. Рекомендации не должны быть перегружены общеизвестными положениями хорошей морской практики.

3.5 Типовые случаи загрузки.

Настоящая глава должна содержать следующую информацию:

3.5.1 схему, показывающую размещение цистерн, грузовых помещений, машинного отделения, помещений для экипажа, пассажиров; номера и наименования должны соответствовать судовой документации;

3.5.2 таблицы, показывающие принятое в типовых случаях загрузки распределение запасов и балласта по цистернам с указанием массы, координат центра тяжести и соответствующих моментов. Нумерация и названия цистерн должны совпадать со схемой, указанной в 3.5.1 В таблицах должны быть указаны цистерны, по которым приняты поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей, учтенные в типовых случаях загрузки при 100%, 50% и 10% заполнении;

3.5.3 принятые в расчетах массу и положение центра тяжести таких статей нагрузки, как пассажиры с багажом, экипаж с багажом, массу и положение центра тяжести единицы груза (автомобилей, колесной техники, контейнеров и т.п.);

3.5.4 типовые случаи загрузки включающие следующие случаи:

.1 судно порожнем;

.2 судно при доковании;

.3 требуемые Правилами варианты нагрузки, случаи загрузки, охватывающие все указанные в спецификации грузы, а также другие случаи, показывающие практические границы эксплуатации судна в соответствии с его назначением; случаи начала балластировки судна в течение рейса для обеспечения остойчивости.

3.5.5 сводную таблицу типовых случаев загрузки.

Сводная таблица должна содержать:

.1 наименование случая загрузки;

.2 водоизмещение;

.3 параметры посадки судна (осадки носом, кормой, на перпендикулярах, средняя, дифферент);

.4 координаты центра тяжести судна;

.5 поправку на влияние свободных поверхностей к начальной метацентрической высоте;

.6 начальная метацентрическая высота с учетом поправки на влияние свободных поверхностей;

.7 возвышение центра тяжести судна с учетом влияния свободных поверхностей;

.8 допустимые значения возвышения центра тяжести судна;

.9 значения нормируемых параметров остойчивости (критерия погоды, параметров диаграммы статической остойчивости, угла крена от скопления пассажиров у борта и на циркуляции и т.п.) и их допустимые значения;

.10 угол заливания через отверстие, считающееся открытым в соответствии с настоящей частью Правил.

3.5.6 Поскольку по типовым случаям загрузки оцениваются возможности судна как транспортного средства, в число типовых случаев нагрузки должно быть включено ограниченное количество случаев с 50% запасов.

3.5.7 Расчет остойчивости для типовых случаев загрузки, как правило, выполняется для средней осадки судна без учета начального дифферента.

3.5.8 Типовые случаи загрузки должны быть представлены на специальных бланках. Допускается на одном бланке помещать два и более случаев загрузки, отличающихся друг от друга количеством запасов и балласта и характеризующих изменение нагрузки в течение рейса.

3.5.9 На бланке должны быть помещены:

.1 словесная характеристика (наименование) типового случая;

.2 эскиз судна, показывающий размещение главных статей нагрузки, включаемых в водоизмещение; схема и указания по размещению палубного груза;

.3 таблица для подсчета веса судна, координат его центра тяжести и соответствующих моментов массы

относительно координатных плоскостей, включая моменты веса и положения центра тяжести отдельных статей нагрузки и судна порожнем, а в случаях с обледенением — с учетом веса льда; в таблице должны быть указаны поправки на влияние свободных поверхностей жидких запасов и балласта;

.4 водоизмещение;

.5 осадки судна на носовом и кормовом перпендикулярах, средняя, осадка в центре тяжести площади ватерлинии, осадки на марках углублений; осадки должны измеряться от нижней кромки киля, о чем должно быть четко указано;

.6 момент, дифферентующий на единицу длины;

.7 абсцисса центра плавучести;

.8 абсцисса центра тяжести;

.9 абсцисса центра тяжести площади ватерлинии;

.10 дифферент на перпендикулярах;

.11 итоговая поправка на влияние свободных поверхностей жидкостей;

.12 возвышение поперечного метацентра (с учетом дифферента, если он превышает 1% длины судна);

.13 возвышение центра тяжести судна, его корректировка на влияние свободной поверхности и откорректированное значение;

.14 начальная метацентрическая высота с учетом влияния свободных поверхностей;

.15 допустимое значение возвышения центра тяжести судна или метацентрической высоты, определенные исходя из выполнения требований Правил, и сравнение с полученным значением.

.16 критерии остойчивости, требуемые Правилами для данного судна (критерий погоды в рассматриваемом случае загрузки, нормируемые параметры диаграммы статической остойчивости, углы крена от скопления пассажиров и т.п.);

.17 таблица плеч диаграммы статической остойчивости;

.18 диаграмма статической остойчивости, построенная с учетом влияния свободных поверхностей, с указанием угла заливания (масштаб диаграмм для всех случаев загрузки должен быть одинаковым);

.19 заключение об остойчивости судна в данном конкретном случае загрузки;

.20 информация, если применимо, об эксплуатационных ограничениях, балластировке в течение рейса, намокании палубного груза, ограничениях удельно-погрузочного объема, ограничениях в отношении средней массы контейнеров в ярусе, ограничениях в отношении использования тяжеловесного оборудования, плавательных бассейнов и другие необходимые сведения.

3.5.10 Несмотря на то, что при перевозке зерна судно должно быть снабжено отдельной Информацией об остойчивости и загрузке зерном, разработанной в соответствии с Правилами перевозки зерна, в число типовых случаев загрузки должны быть включены случаи загрузки зерном без учета его смещения (если применимо).

3.6 Оценка остойчивости для нетиповых случаев загрузки.

3.6.1 Если на судне имеется одобренные компьютер и программы для оценки остойчивости, то должны быть приведены общие сведения о компьютере, программах и их разработчике, а также сведения об одобрении программ (кем, когда и на какой срок одобрены).

3.6.2 Несмотря на наличие на судне компьютера, должна быть приведена детальная методика «ручного» расчета и оценки остойчивости. Методика должна содержать описание последовательности выполнения расчетов. Как правило, описание должно состоять из следующих разделов:

3.6.2.1 Первый раздел должен содержать:

.1 расчет водоизмещения и координат центра тяжести судна,

.2 определение средней осадки и сравнение с допустимой осадкой в соответствии с грузовой маркой,

.3 определение поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей,

.4 корректировку аппликаты центра тяжести судна на влияние свободных поверхностей жидкостей,

.5 сравнение полученного значения аппликаты центра тяжести судна с допускаемым значением и условие достаточной остойчивости,

.6 действия и меры, если условие достаточной остойчивости не выполняется.

В описании методики расчета по данному разделу должно быть указано, что расчет должен выполняться в форме таблицы. Применяемые константы (например, вес судна порожнем, экипаж и т.п.) должны быть приведены и внесены в бланк таблицы. В тексте должны быть приведены номера таблиц, графиков и т.п., из которых берутся данные для расчета. Рекомендуемая форма таблицы приведена ниже (см. табл. 3.6.2.1.6).

При перевозке контейнеров, колесной техники и т.п. должны быть приведены бланки вспомогательных таблиц для определения веса и координат центра тяжести груза, а также пояснения по использованию этих таблиц.

Должны быть приведены указания по учету обледенения судна.

3.6.2.2 Второй раздел должен содержать:

.1 расчет дифферента,

.2 действия и меры, если дифферент превышает допускаемые значения,

.3 расчет осадок на марках углубления.

В тексте данного раздела должны быть приведены последовательность расчета, применяемые

Таблица 3.6.2.1.6

ПРОВЕРКА ОСТОЙЧИВОСТИ И РАСЧЕТ ОСАДОК

№ п/п	Наименование статьи нагрузки	Масса, т	Абсцисса, x_g, м	Момент, M_x, тм (3) × (4)	Аппликата z_g, м	Момент, Mz, тм (3) × (6)	Момент свободной поверхности жидкости, $M_{f.s.}$, тм
1	Судно порожнем	×	×	× ×	×	× ×	
2	Экипаж	×	×	× ×	×	× ×	
3							
n	Водоизмещение	Δ		ΣM_x		ΣM_z	$\Sigma M_{f.s.}$
1	Абсцисса центра тяжести судна $X_g = \frac{\Sigma M_x}{\Delta} = \frac{(5)}{(3)}$						_____ м
2	Возвышение центра тяжести судна над основной плоскостью $Z_g = \frac{\Sigma M_z}{\Delta} = \frac{(7)}{(3)}$						_____ м
3	Поправка на влияние свободных поверхностей жидкостей $\frac{\Sigma M_{f.s.}}{\Delta}$						_____ м
4	Исправленное значение возвышения центра тяжести судна над основной плоскостью $Zg_{\text{исп}} = Zg + \frac{\Sigma M_{f.s.}}{\Delta}$						_____ м
5	Допускаемое значение возвышения центра тяжести судна над основной плоскостью						_____ м
6	По значению M_x из диаграммы (таблицы) осадок носом и кормой: осадка на носовом перпендикуляре $d_{\text{н}}$ осадка на кормовом перпендикуляре $d_{\text{к}}$ осадка на мидель-шпангоуте $d_{\otimes} = \frac{d_{\text{н}} + d_{\text{к}}}{2}$						_____ м _____ м _____ м

формулы, а также таблицы, графики, номограммы, схемы или ссылки на их номера.

3.6.2.3 Третий раздел должен содержать:

указания по расчету диаграммы статической остойчивости, формулы, ссылки на номера таблиц, графиков, номограмм и схем.

Расчет должен выполняться в табличной форме. Рекомендуемая форма таблицы приведена ниже (табл. 3.6.2.3).

Для построения диаграммы статической остойчивости должен быть предусмотрен бланк (рис. 3.6.2.3).

Если на судне имеются одобренные компьютер и программы для оценки остойчивости, то этот раздел методики может отсутствовать.

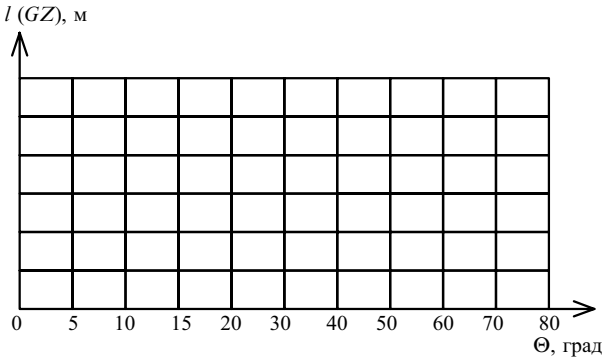


Рис. 3.6.2.3

Таблица 3.6.2.3

Таблица для расчета диаграммы статической остойчивости

Угол крена, Θ°	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80
sin Θ°										
Плечо формы l_f										
$Zg_{\text{исп}} \times \sin \Theta^\circ$										
Плечо диаграммы										
$l = l_f - Zg_{\text{исп}} \times \sin \Theta^\circ$										

3.6.2.4 Четвертый раздел должен содержать:

текстовое и графическое пояснение определения критерия погоды;

указания по расчету, формулы, ссылки на номера используемых таблиц, графиков, номограмм и схем.

Данный раздел может отсутствовать, если:

критерий погоды не является лимитирующим критерием;

на судне имеются одобренные компьютер и программы, позволяющие рассчитать критерий погоды.

3.6.2.5 Пятый раздел должен содержать указания по расчету угла крена от действия ветра и/или угла крена на циркуляции (если применимо). Должны быть приведены расчетные формулы и нормативы.

3.6.2.6 Шестой раздел должен содержать численный пример и подробные пояснения расчета и оценки остойчивости для нетипового случая загрузки.

3.6.2.7 Если судно оборудовано одобренной установкой для выполнения эксплуатационного кренования, то должны быть приведены указания по выполнению такого кренования в соответствии с инструкцией по эксплуатации этой установки.

Указания по опытному определению остойчивости судна в эксплуатации должны обеспечить капитану возможность с минимальной затратой времени достаточно точно опытным путем определить фактическую остойчивость судна. В данном разделе должны быть приведены:

.1 указания по условиям и порядку проведения эксплуатационного кренования с использованием имеющихся на судне средств (автоматизированных измерительных систем контроля остойчивости и посадки, цистерн для выравнивания статического крена, калиброванных цистерн для измерения остойчивости, накренения с помощью груза известного веса и др.);

.2 данные для оценки точности замеров при эксплуатационном креновании и общей оценки качества опыта;

.3 указания и материалы для контроля начальной метацентрической высоты по измерениям периода бортовой качки;

.4 пояснения капитану об особенностях оценки остойчивости судна указанными способами.

3.6.2.8 В состав раздела должны быть включены бланки для выполнения самостоятельных расчетов.

4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Все чертежи, схемы, графики, таблицы должны иметь номера и наименования.

Настоящий раздел должен содержать:

4.1 Чертеж общего расположения судна.

4.2 План вместимости помещений.

На плане вместимости помещений должно быть показано расположение грузовых пространств, цистерн, запасов, машинных пространств, помещений для пассажиров и экипажа. Грузовые пространства и цистерны должны иметь номера и наименования, принятые на судне. Кроме того, на плане должны быть приведены:

.1 оси координат;

.2 разбивка на шпангоуты, номера шпангоутов и шпация;

.3 положение марок осадок;

.4 эскиз грузовой марки с указанием положения палубной линии на борту судна, осадки по летнюю грузовую марку, осадки по летнюю лесную грузовую марку (если имеется) и соответствующие им значения надводного борта;

.5 шкала дедвейта.

Допускается совмещать чертеж общего расположения и план вместимостей.

4.3 Данные по грузовым пространствам.

Данные по каждому грузовому пространству должны содержать:

.1 номер и наименование;

.2 расположение (шпангоуты);

.3 объем при 100% заполнении;

.4 координаты центра объема;

.5 киповая и зерновая вместимость;

.6 допускаемые нагрузки на настилы;

.7 допускаемый вес груза – для балкеров;

.8 объем при 98% заполнении и соответствующий момент инерции свободной поверхности — для танкеров;

.9 объем и координаты центра тяжести в зависимости от уровня заполнения — для сухогрузных трюмов, предназначенных для перевозки сыпучих грузов навалом;

.10 план размещения контейнеров (включая палубные), пользуясь которым можно подсчитать массы и положение центра тяжести груза контейнеров в предполагаемом случае загрузки, — для контейнеровозов и судов, приспособленных для перевозки контейнеров. На плане должны быть указаны максимальные масса и высота штабеля контейнеров. Должен быть приведен эскиз, подтверждающий выполнение требования к видимости с мостика;

.11 план размещения колесной техники на судах типа ро-ро;

.12 план размещения лесного палубного груза с учетом удельно-погрузочного объема и требований к видимости с мостика.

4.4 Данные по цистернам.

Данные по каждой цистерне, включая грузовые танки, должны содержать:

.1 номер и наименование цистерны;

.2 расположение (шпангоуты);

.3 объем, координаты центра тяжести объема и момент инерции свободной поверхности жидкости в зависимости от уровня заполнения.

Шаг по уровню жидкости должен приниматься, как правило, равным 0,10 м. В обоснованных случаях может быть принят больший шаг.

4.5 Гидростатические данные.

Гидростатические данные должны рассчитываться для судна на ровный киль или для проектного дифферента (без учета прогиба судна) в диапазоне водоизмещений от веса судна порожнем до водоизмещения, превышающего на 15% водоизмещение по грузовую марку. Интервал по осадке должен приниматься равным 0,05 м. В обоснованных случаях может быть принят больший интервал. Данные должны представляться в форме таблицы.

Если предполагается эксплуатация судна с дифферентом, превышающим 1% длины судна, то дополнительно должны быть представлены таблицы гидростатических данных для судна с дифферентом.

Осадки должны измеряться от нижней кромки киля.

4.6 Плечи остойчивости формы.

Значения плеч остойчивости формы должны быть представлены до угла крена 20° с шагом 5°, а от 20° до 80° с шагом 10°. Диапазон водоизмещений должен быть принят в соответствии с 4.5; шаг по осадке (водоизмещению) должен приниматься 2% диапазона осадок (водоизмещения). Значения плеч остойчивости формы должны представляться в форме таблицы. Таблица должна быть дополнена эскизом, показывающем учтенные в расчете непроницаемые объемы судна.

Если в расчетах остойчивости учитывается плавучесть палубного груза, то должна быть разработана отдельная дополнительная таблица плеч и соответствующий эскиз.

Расчеты плеч остойчивости формы должны выполняться с учетом сопутствующего дифферента.

4.7 Сведения о твердом балласте.

Если на судне уложен твердый балласт, то должен быть представлен эскиз, показывающий размещение балласта, со спецификацией, содержащей сведения о весе каждой группы балласта и координатах центра тяжести.

4.8 Данные для контроля остойчивости.

Данные для контроля остойчивости должны содержать допустимые значения возвышения центра тяжести судна (или допустимых метацентрических высот) в зависимости от водоизмещения (осадки). Данные должны быть представлены в табличной форме.

Данные могут включать не одну, а несколько таблиц для различных режимов эксплуатации судна (например, для судна без палубного груза, с грузом леса на палубе, с различными коэффициентами проницаемости палубного лесного груза, с обледенением, при перевозке одного, двух и трех ярусов контейнеров на палубе и т.п.). Допустимые значения возвышения центра тяжести судна должны быть рассчитаны с учетом требований к делению судна на отсеки и аварийной остойчивости и посадке, если эти требования обязательны для судна.

Если требуется, следует привести таблицу минимальных значений возвышения центра тяжести судна, при которых выполняются требования Правил по критерию ускорения.

4.9 Данные по углам заливания.

Данные по углам заливания в форме таблиц(ы) в зависимости от водоизмещения или осадки со схемами расположения отверстий, считающихся открытыми. Должны быть указаны наименования отверстий и их координаты. В число открытых отверстий должны включаться отверстия вентиляции машинных помещений, которые обеспечивают работу механизмов и их обслуживание и не могут быть закрыты в штормовых условиях.

4.10 Таблицы поправок на влияние свободных поверхностей жидкостей.

Таблицы поправок на влияние свободных поверхностей жидких грузов к начальной метацентрической высоте и плечам восстанавливающего момента.

4.11 Диаграмма осадок носом и кормой.

Диаграмма (или таблица) осадок носом и кормой (на перпендикулярах) в координатах водоизмещение — статический момент массы по длине судна. Диаграмма должна давать возможность капитану быстро определить осадки судна на носовом и кормовом перпендикулярах.

4.12 Диаграмма (или таблица), связывающая осадки на перпендикулярах с осадками на марках углубления.

4.13 Материалы, необходимые для прямого расчета критерия погоды с использованием диаграмм статической или динамической остойчивости. Если критерий погоды не является лимитирующим критерием, то указанные материалы должны быть помещены в разделе «Справочная информация» настоящего Приложения.

5 СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

5.1 Данный раздел должен содержать материалы, которые могут быть необходимы капитану, портовой администрации и администрации флага судна при решении вопросов, связанных с остойчивостью судна.

В состав раздела должны входить:

.1 подробная диаграмма допустимых возвышений центра тяжести судна, включающая кривые по

каждому из критериев остойчивости, применимых к данному судну. На этой диаграмме должны быть выделены результирующие кривые допустимых возвышений центра тяжести судна;

.2 материалы, необходимые для прямого расчета критерия погоды с использованием диаграмм статической или динамической остойчивости (по выбору разработчика);

.3 копия протокола кренования судна или его прототипа;

.4 материалы, включенные в состав Информации по желанию судовладельца.

5.2 Информация для плавучих кранов.

.1 Информация для плавучих кранов должна содержать данные об их остойчивости по нормируемым критериям при различных вылетах стрелы и величинах груза на гаке (по массе и парусности), в том числе и для вариантов нагрузки, при которых остойчивость по какому-либо критерию (или критериям) становится неудовлетворительной.

.2 Для плавучих кранов, у которых остойчивость при обрыве груза лимитируется углом заливания в рабочем состоянии, Информация должна содержать для рабочего состояния требования о надежности задраивания отверстий, необходимость постоянного открытия которых в процессе выполнения грузоподъемных операций отсутствует.

.3 Данные об остойчивости плавучих кранов вследствие многообразия вариантов их нагрузки должны представляться в простой и наглядной форме (например, в виде таблиц и схем, характеризующих для каждого варианта нагрузку плавучего крана и состояние его остойчивости).

.4 Для плавучих кранов со склоняющейся стрелой должно выполняться следующее правило: после прекращения грузовых операций с целью уменьшения внешних воздействий на плавучий кран стрела должна опускаться в продольной плоскости в самое низкое (походное) положение.

.5 Для плавучих кранов с поворотными кранами, имеющих грузовую площадку на палубе, не рекомендуется выполнение грузовых операций на переходе (например, транспортировка подвешенных на гаке в полупритопленном состоянии или поднятых над водой грузов: массивов, небольших судов, металлоконструкций). Если же такая транспортировка осуществляется плавучим краном любого типа, во всех случаях должны быть указаны ограничения по району плавания, по погоде для условий такого перехода и проведены мероприятия по надежному раскреплению против раскачивания стрелы, подвески и подвешенного груза. Возможность осуществления переходов с транспортировкой груза на гаке должна быть подтверждена в каждом случае расчетом и одобрена Регистром.

5.3 В Информации для буксирного судна должны быть предусмотрены соответствующие указания капитану относительно возможных случаев эксплуатации судна в районах, где наблюдается скорость течения воды, превышающая 1,3 м/с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПРОКИДЫВАЮЩЕГО МОМЕНТА

1.1 Определение опрокидывающего момента для судов транспортного и рыбопромыслового флота

1.1.1 Определение опрокидывающего момента M_c с учетом качки может быть произведено как по диаграмме динамической остойчивости, так и по диаграмме статической остойчивости. При определении опрокидывающего момента могут встретиться следующие два случая:

.1 судно имеет нормальные диаграммы статической и динамической остойчивости либо диаграмму статической остойчивости с уступом, а динамической остойчивости с изломом. В этом случае опрокидывающий момент определяется следующим путем:

.1.1 при использовании диаграммы динамической остойчивости предварительно на ней находится вспомогательная точка A. Для этого вправо от начала координат откладывается амплитуда качки и на кривой динамической остойчивости фиксируется соответствующая точка A' (см. рис.1.1.1.1.1).

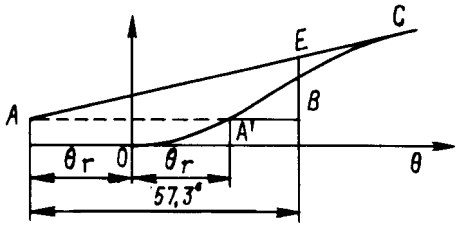


Рис.1.1.1.1.1 Определение опрокидывающего момента по диаграмме динамической остойчивости

Далее, на диаграмме через точку A' проводится прямая, параллельная оси абсцисс, и на ней, влево от вспомогательной точки A', откладывается отрезок $A'A$, равный двойной амплитуде качки ($A'A = 2\theta_r$). Точка A, расположенная симметрично точке A', именуется в дальнейшем исходной. Из исходной точки A проводится касательная AC к диаграмме динамической остойчивости и от точки A на прямой, параллельной оси абсцисс, откладывается отрезок AB, равный 57,3°. Из точки B восстанавливается вверх перпендикуляр BE до пересечения с касательной AC в точке E. Отрезок BE равен опрокидывающему моменту, если диаграмма динамической остойчивости построена в масштабе работ, и плечу опрокидывающего момента, если диаграмма динамической остойчивости построена в масштабе плеч.

В последнем случае для определения опрокидывающего момента M_c, кН·м, необходимо длину отрезка BE, м, умножить на соответствующее водоизмещение судна Δ, кН,

$$M_c = \Delta\overline{BE}; \qquad (1.1.1.1.1)$$

1.2 при использовании диаграммы статической остойчивости опрокидывающий момент может быть определен из условия равенства работ опрокидывающего и восстанавливающего моментов с учетом энергии качки. Для этого диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных абсцисс на участке, равном амплитуде качки (см. рис. 1.1.1.1.2), и подбирается прямая MK,

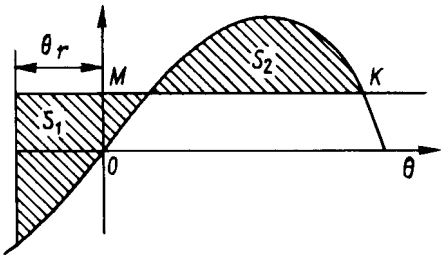


Рис.1.1.1.1.2 Определение опрокидывающего момента по диаграмме статической остойчивости

параллельная оси абсцисс, при которой заштрихованные площади S_1 и S_2 равны друг другу. Ордината OM будет опрокидывающим моментом, если по оси ординат отложены моменты, или плечом опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи остойчивости. В последнем случае для получения опрокидывающего момента M_c, кН·м, необходимо ординату OM, м, умножить на водоизмещение судна, кН

$$M_c = \Delta\overline{OM}; \qquad (1.1.1.1.2)$$

.2 диаграммы статической и динамической остойчивости обрываются при угле заливания. При этом опрокидывающий момент определяется одним из следующих способов:

.2.1 при использовании диаграммы динамической остойчивости определение опрокидывающего момента производится в следующем порядке. Способом, указанным в 1.1.1.1.1, находится положение исходной точки A. (см. рис. 1.1.1.2.1). От исходной точки A проводится касательная к диаграмме динамической остойчивости, что возможно только в том случае, если угол крена, соответствующий точке касания, меньше угла заливания.

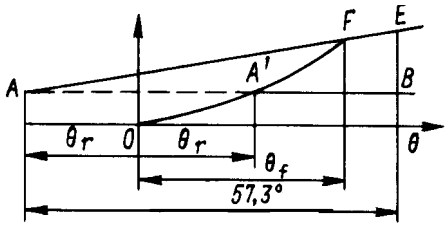


Рис.1.1.1.2.1 Определение опрокидывающего момента по диаграмме динамической остойчивости с учетом угла заливания

Определение опрокидывающего момента или его плеча производится по касательной тем же способом, как и в описанном выше первом случае.

Если касательную провести невозможно, то от исходной точки *A* проводится прямая, проходящая через соответствующую углу заливания верхнюю конечную точку *F* диаграммы динамической остойчивости. От этой же исходной точки *A* проводится прямая, параллельная оси абсцисс, на которой откладывается отрезок *AB*, равный 57,3°. Из точки *B* восстанавливается перпендикуляр *BE* до пересечения с наклонной прямой *AF* в точке *E*. Отрезок *BE* равен искомому опрокидывающему моменту, если по оси ординат диаграммы динамической остойчивости отложены работы, или плечу опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи динамической остойчивости. В последнем случае опрокидывающий момент находится по формуле (1.1.1.1.1);

.2.2 по диаграмме статической остойчивости опрокидывающий момент для угла заливания определяется следующим образом.

Диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных абсцисс на участке, равном амплитуде качки (см. рис. 1.1.1.2.2), и на ней подбирается прямая *MK*, параллельная оси абсцисс, при которой заштрихованные площади S_1 и S_2 равны друг другу. Ордината *OM* будет искомым опрокидывающим моментом M_c или его плечом в зависимости от способа построения диаграммы. В последнем случае опрокидывающий момент определяется по формуле (1.1.1.1.2).

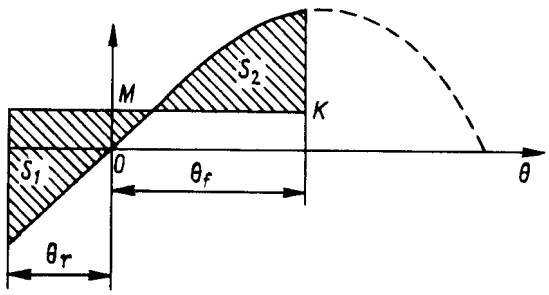


Рис.1.1.1.2.2 Определение опрокидывающего момента по диаграмме статической остойчивости с учетом угла заливания

1.2 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов

1.2.1 Для определения опрокидывающего момента строится согласно формуле (3.8.4.7-2) настоящей части Правил диаграмма динамической остойчивости судна после вывалки грунта, продолженная на некотором участке в область отрицательных углов крена. Из точки *A*, соответствующей минимуму диаграммы (углу крена θ_{BC_1}), по оси абсцисс откладывается влево отрезок, равный амплитуде качки θ_r (рис. 1.2.1-1).

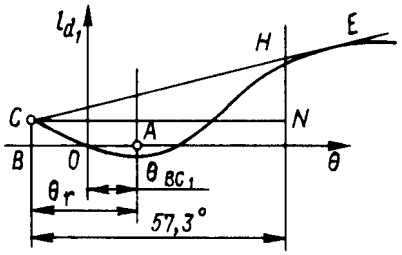


Рис.1.2.1-1 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов

Амплитуда качки при этом принимается равной 10° при учете только статического действия вывалки грунта при плотности грунта в трюме меньше 1,3 т/м^3 и равной 10° плюс θ_{3r} (наибольшая амплитуда колебаний судна относительно статического наклонения сразу после вывалки) при учете динамического характера вывалки грунта. На диаграмме фиксируется соответствующая точка *C*, из которой проводится касательная *CE* к правой ветви диаграммы. От точки *C* параллельно оси абсцисс откладывается отрезок *CN*, равный 57,3°. Из точки *N* восстанавливается перпендикуляр до пересечения с касательной в точке *H*. Отрезок *NH* равен плечу опрокидывающего момента M_c, кН·м, который определяется по формуле

$$M_c = \Delta\overline{NH}. \qquad (1.2.1)$$

Если окажется, что угол заливания θ_f меньше угла крена, соответствующего точке *E* диаграммы (см. рис. 1.2.1-1), из точки *C* следует провести секущую *CF* к правой ветви диаграммы, как показано на рис. 1.2.1-2.

Плечо опрокидывающего момента будет определяться в этом случае отрезком $\overline{NK}$. Если соответствующая углу заливания точка *F* диаграммы (см. рис. 1.2.1-2) окажется ниже точки пересечения

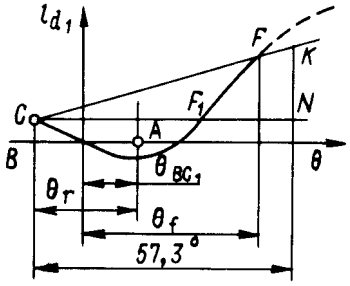


Рис.1.2.1-2 Определение опрокидывающего момента для дноуглубительных судов с учетом угла заливания

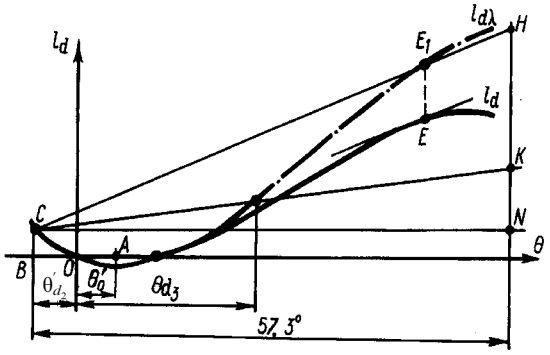


Рис.1.3.1 Определение опрокидывающего момента и угла динамического крена при наклонении после обрыва груза

F_1 диаграммы с прямой CN, остойчивость судна считается неудовлетворительной.

При отсутствии диаграммы динамической остойчивости минимальный опрокидывающий момент определяется по диаграмме статической остойчивости (рис. 1.1.1.1.2) аналогично 1.1.1.1 с учетом начального статического крена.

1.3 Определение опрокидывающего момента для плавучего крана

1.3.1 Определение опрокидывающего момента и угла динамического крена в рабочем состоянии при обрыве груза.

Для определения опрокидывающего момента и угла динамического крена после обрыва груза строится диаграмма динамической остойчивости (в масштабе плеч) для рассматриваемого варианта нагрузки, но без груза на гаке. Если ЦТ плавучего крана после обрыва груза не совпадает с диаметральной плоскостью, то диаграмма строится с учетом угла крена θ'_0 из-за несимметричности нагрузки (включая возможное несимметричное расположение груза на палубе). Диаграмма строится на некотором участке и в области отрицательных углов. От начала координат влево откладывается исходный угол крена θ'_{d2} плавкрана с грузом на гаке, равный сумме амплитуды качки в рабочем состоянии θ_r и угла статического крена при подъеме груза θ_0 (см. рис. 1.3.1).

На диаграмме фиксируется соответствующая точка C. Вправо от начала координат выше диаграммы строится кривая приведенных плеч, ординаты которой вычисляются, в м, по формуле

$$l_{d\lambda} = l_d + \Delta l_\lambda \,, \qquad (1.3.1\text{-}1)$$

где Δl_λ — поправка, учитывающая работу демпфирующих сил, определяемая согласно 1.3.4 настоящего приложения.

Из точки C проводится секущая CE_1 таким образом, чтобы точка пересечения E_1 с кривой приведенных плеч лежала на одной вертикали с точкой E, в которой прямая, параллельная секущей, касается диаграммы. От точки C параллельно оси абсцисс откладывается отрезок CN, равный 57,3°. Из точки N восстанавливается перпендикуляр до пересечения с секущей в точке H. Отрезок NH равен плечу опрокидывающего момента, кН·м, с учетом демпфирования, который вычисляется по формуле

$$M_{c\lambda} = \Delta\overline{NH}. \qquad (1.3.1\text{-}2)$$

Из точки N откладывается отрезок NK, равный плечу кренящего момента, м, определяемому по формуле

$$NK = M_v/\Delta, \qquad (1.3.1\text{-}3)$$

где M_v — кренящий момент от давления ветра.

Точки C и K соединяются прямой, точка пересечения которой с кривой приведенных плеч определяет угол динамического крена θ_{d3} при наклонении после обрыва груза.

Проверка остойчивости может выполняться без учета демпфирования. В этом случае кривая приведенных плеч не строится, а из точки C проводится касательная к диаграмме динамической остойчивости. Угол динамического крена θ_{d3} определяется точкой пересечения прямой CK с диаграммой.

1.3.2 Определение опрокидывающего момента при переходе.

Определение опрокидывающего момента M_c плавучего крана при действии качки и установившегося ветра может быть выполнено как по диаграмме динамической остойчивости, так и по диаграмме статической остойчивости, построенных на некотором участке в области отрицательных углов.

.1 При использовании диаграммы динамической остойчивости положения исходной точки A и точки A_1 (см. рис. 1.3.2.1) подбираются таким образом, чтобы касательная AC была параллельна касательной A_1K и разность углов крена, соответствующих точкам A_1 и A, была равна амплитуде качки.

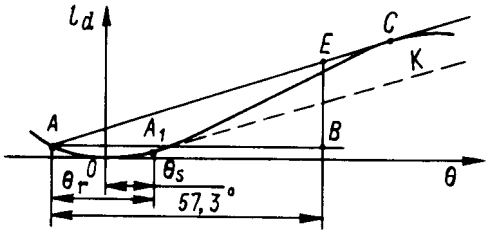


Рис. 1.3.2.1 Определение опрокидывающего момента плавучего крана в походном состоянии по диаграмме динамической остойчивости

Получающийся при этом угол θ_s соответствует углу статического крена от давления предельного ветра, а отрезок BE равен опрокидывающему моменту, если диаграмма построена в масштабе моментов, и плечу опрокидывающего момента, если диаграмма построена в масштабе плеч.

В последнем случае опрокидывающий момент, кН·м, определяется по формуле

$$M_c = \Delta\overline{BE}. \qquad (1.3.2.1)$$

.2 При использовании диаграммы статической остойчивости опрокидывающий момент может быть определен из условия равенства работ опрокидывающего и восстанавливающего моментов с учетом энергии качки и угла статического крена от давления предельного ветра (см. рис. 1.3.2.2). Для этого диаграмма статической остойчивости продолжается в области отрицательных углов на такой участок, чтобы прямая MK, параллельная оси абсцисс, отсекала заштрихованные площади S_1 и S_2, равные друг другу, и разность углов, соответствующих точкам A_1 и A, была равна амплитуде качки.

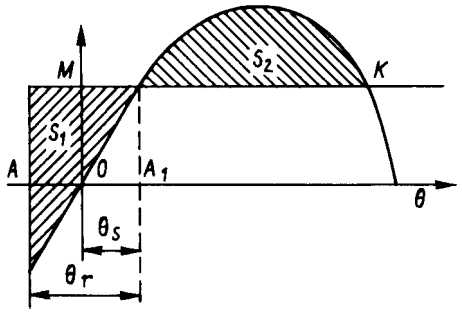


Рис. 1.3.2.2 Определение опрокидывающего момента плавучего крана в походном состоянии по диаграмме статической остойчивости

Ордината OM будет опрокидывающим моментом или плечом опрокидывающего момента, если по оси ординат отложены плечи остойчивости.

.3 Если диаграммы статической и динамической остойчивости обрываются при угле заливания, определение опрокидывающего момента выполняется в порядке, аналогичном указанному в 1.1.1.2, с учетом статического крена и амплитуд качки, как указано в 1.3.2.1 и 1.3.2.2.

1.3.3 Определение опрокидывающего момента в нерабочем состоянии.

Опрокидывающий момент определяется по диаграмме статической остойчивости (см. рис.1.3.3), построенной для варианта нагрузки нерабочего состояния с учетом влияния свободных поверхностей, а также начального угла крена θ'_0, вызванного разворотом стрелы в плоскость шпангоута у плавучих кранов и крановых судов с поворотными кранами.

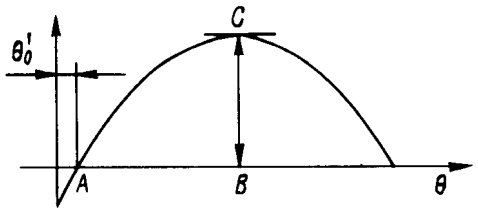


Рис. 1.3.3 Определение опрокидывающего момента в нерабочем состоянии

Отрезок CB равен опрокидывающему моменту, если диаграмма построена в масштабе моментов, и равен плечу опрокидывающего момента $l_{\max}$, если диаграмма построена в масштабе плеч. В последнем случае опрокидывающий момент, Н·м, вычисляется по формуле

$$M_c = \Delta l_{\max}. \qquad (1.3.3)$$

1.3.4 Поправка Δl_λ, м, учитывающая работу демпфирующих сил, определяется по формуле

$$\Delta l_\lambda = l_\lambda \sqrt{C_B B d}\,(\theta_p/57{,}3)^2 F_5, \qquad (1.3.4\text{-}1)$$

где B — ширина судна, м;
d — осадка судна по грузовому размеру, м;
C_B — коэффициент общей полноты судна;
θ_p — размах колебаний, отсчитываемый от угла, равного начальному крену в момент обрыва груза, град;
l_λ — множитель, вычисляемый по формуле

$$l_\lambda = F_0\left(F_1 + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_2\right) + \frac{z_g - d}{\sqrt{C_B B d}} F_3 + F_4; \qquad (1.3.4\text{-}2)$$

z_g — возвышение ЦТ над основной, м;
F_0 — определяется по рис. 1.3.4 в зависимости от характеристики F и отношения P;
F — вычисляется по формуле (4.1.5.1-2);
F_1, F_2, F_3, F_4 — определяются по табл.1.3.4-1 в зависимости от отношения P;
F_5 — множитель, определяемый по табл. 1.3.4-2 в зависимости от отношения $(\theta_d + \theta'_{d2})/\theta_p$;
θ_d — угол входа палубы в воду.

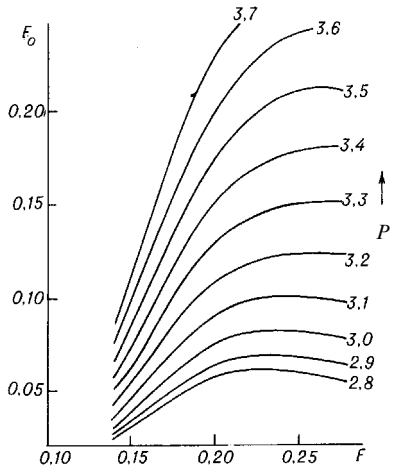


Рис. 1.3.4

Таблица 1.3.4-1

Множители F_1, F_2, F_3, F_4

P	F_1	F_2	F_3	F_4
2,8	1,987	−3,435	0,0725	−0,021
2,9	2,087	−3,313	0,0856	−0,028
3,0	2,144	−3,097	0,1007	−0,037
3,1	2,157	−2,823	0,1150	−0,047
3,2	2,138	−2,525	0,1273	−0,057
3,3	2,097	−2,230	0,1357	−0,067
3,4	2,043	−1,955	0,1417	−0,076
3,5	1,982	−1,711	0,1454	−0,084
3,6	1,921	−1,497	0,1474	−0,091
3,7	1,861	−1,312	0,1475	−0,097

Таблица 1.3.4-2

Множитель F_5

$\frac{\theta_d + \theta'_{d_2}}{\theta_p}$	F_5	$\frac{\theta_d + \theta'_{d_2}}{\theta_p}$	F_5
1,0	1,0	0,5	1,5
0,9	1,053	0,4	1,626
0,8	1,138	0,3	1,747
0,7	1,253	0,2	1,862
0,6	1,374		

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО КРЕНОВАНИЮ СУДОВ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие «Инструктивные указания по кренованию судов» должны применяться при определении веса судна порожнем и аппликаты его центра тяжести в соответствии с требованиями настоящей части Правил. При применении данных Инструктивных указаний должны выполняться требования 1.5 настоящей части Правил.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Для целей настоящих указаний применяются следующие термины:

Кренование — серия последовательных перемещений на судне кренбалласта в поперечном направлении с целью создания ряда наклонений и измерения соответствующих углов крена, необходимых для определения веса судна порожнем и аппликаты его центра тяжести с помощью расчетных методов теории корабля.

Осадка — вертикальное расстояние, измеряемое от основной линии до ватерлинии.

Освидетельствование судна порожнем — проверка состояния судна в отношении недостающих, излишних или перемещаемых объектов. Вес и координаты центра тяжести каждого объекта должны быть точно определены и зафиксированы, так как на основании этих данных, а также на основании замеров и результатов кренования, будут получены значения веса судна порожнем и координаты его центра тяжести.

Сертификация кренбалласта — проверка веса и соответствия маркировки единиц кренбалласта. Сертификация должна выполняться непосредственно перед началом опыта кренования.

Судно порожнем — судно, постройка (модернизация, ремонт) которого полностью завершены, но без груза, запасов, экипажа и его багажа и других составляющих дедвейта.

Запрессованная цистерна — полностью заполненная цистерна, без пустых пространств, вызываемых креном, дифферентом или недостаточной вентиляцией. Любой уровень заполнения менее 100 %, например 98 %, при котором цистерна считается полной для целей эксплуатации, не допускается. После запрессовки цистерн, судно следует подвергнуть наклонениям для удаления из них воздуха. Указанная процедура должна быть выполнена до окончательного измерения уровня жидкости. При запрессовке нефтяных танков следует принимать особые меры предосторожности для предотвращения загрязнения.

Порожние цистерны — цистерны, в которых отсутствует жидкость. Обычно недостаточно опорожнять цистерны с помощью насосов до прекращения поступления из них жидкости. После откачки жидкости цистерну следует осмотреть внутри, чтобы определить, необходима ли окончательная зачистка с помощью переносных насосов или вручную. Исключением являются очень узкие цистерны или цистерны в районе резкого подъема днища, поскольку свободная поверхность будет незначительна. Следует проверить все порожние цистерны, все лазы в которые должны быть открыты, а сами цистерны — хорошо провентилированы и признаны безопасными для входа. В готовности должно находиться безопасное устройство для проверки достаточного уровня кислорода и минимального уровня токсичных газов. На судне должен иметься документ, выданный компетентным органом и подтверждающий, что доступ во все цистерны и закрытые пространства безопасен.

3 ПОДГОТОВКА СУДНА К КРЕНОВАНИЮ

3.1 Заблаговременно до опыта кренования должна быть разработана применительно к конкретному судну и представлена в Регистр для рассмотрения и одобрения Судовая инструкция по проведению кренования. Эта инструкция должна содержать следующие сведения:

.1 название и заводской номер судна;

.2 дату, время и место проведения опыта;

.3 допускаемые погодные условия;

.4 схему удержания судна;

.5 данные о крен-балласте:

тип;

общий вес и состав (количество единиц и вес каждой из них);

способ перемещения с борта на борт;

предполагаемый максимальный угол крена на каждый борт;

.6 измерительные устройства:

вески — расположение и длина;

U-образные трубки — расположение и расстояние между концами трубки;

инклинографы — расположение и подробные данные о калибровках;

.7 предполагаемые параметры посадки и начальной остойчивости судна на момент кренования;

.8 состояние цистерн;

.9 предполагаемые веса и координаты центра тяжести недостающих, излишних и перемещаемых объектов;

.10 конкретные указания по удалению с судна излишних грузов и погрузке недостающих, зачистке судна от отходов, мусора и т.п.

.11 порядок перемещения кренбалласта;

.12 конкретные указания по выполнению замеров;

.13 подробное описание любых электронно-вычислительных устройств, используемых для расчетов во время опыта кренования;

3.2 Как правило, подготовка судна к кренованию должна заключаться в следующем:

3.2.1 Ко времени опыта кренования судно, как правило, должно находиться в стадии завершения постройки (модернизации, ремонта);

3.2.2 Учитывая, что объем и вид оставшихся работ (предполагаемый недостающий вес) влияют на точность определения водоизмещения порожнем, такие работы должны быть известны в полном объеме. Если вес и координаты центра тяжести недостающего объекта невозможно точно определить, опыт кренования следует проводить после установки такого объекта на судно;

3.2.3 Перед опытом кренования следует свести к абсолютному минимуму временно находящиеся на судне материалы, тару, строительные леса, песок, мусор и т.д. Члены экипажа или персонал, непосредственно не участвующие в опыте кренования, перед опытом должны покинуть судно;

3.2.4 Любая дождевая вода, снег или лед, скопившиеся на судне, перед опытом должны быть удалены;

3.2.5 Жидкие грузы должны быть удалены, за исключением жидких грузов в механизмах, установках, системах и трубопроводах, обеспечивающих их рабочее состояние, а также балласта, необходимого для достижения метацентрической высоты не менее 0,2 м (или устранения чрезмерного дифферента), который должен быть размещен в тщательно запрессованных цистернах.

По мере увеличения ширины цистерны величина момента, обусловленного наличием свободной поверхности жидкости, возрастает в третьей степени. Главным фактором является расстояние, на которое перемещается жидкость. Именно поэтому обычно не допускается даже самое незначительное количество жидкости на дне широкой цистерны или трюма, и перед опытом кренования ее следует удалить. Незначительные количества жидкостей в танках V-образной формы или пустых пространствах (например, в цепном ящике в носовой части судна), где возможное перемещение мало, допускаются.

Должен быть составлен Акт состояния жидких грузов. В Акт состояния жидких грузов следует включать жидкие грузы, находящиеся на судне на момент кренования.

.1 Если по согласованию с Регистром отдельные цистерны остаются частично заполненными, плотность и уровень жидкости, а также форма танка должны быть такими, чтобы можно было точно определить вес, координаты центра тяжести и момент свободной поверхности жидкости.

Частично заполненные цистерны должны иметь правильную геометрическую форму (т.е. прямоугольную, трапециевидную и т.д.) в плане, с тем чтобы можно было точно определить дополнительный кренящий момент, обусловленный наличием свободной поверхности жидкости.

.2 Количество частично заполненных цистерн должно ограничиваться одной парой симметричных цистерн или одной средней цистерной. К таким цистернам относятся:

цистерны пресной воды;

цистерны для хранения жидкого топлива;

расходные топливные цистерны;

цистерны смазочного масла;

цистерны сточно-фановой системы.

Чтобы избежать образования воздушных карманов, такие цистерны должны быть заполнены на 20 — 80 %, если они являются диптанками, и на 40 — 60 %, если они являются междудонными цистернами.

Если при креновании судна изменяется дифферент, следует также учитывать влияния свободной поверхности жидкости по длине.

Частично заполненные цистерны, содержащие вязкие жидкости, (такие как тяжелое топливо при низкой температуре) не должны допускаться, поскольку не представляется возможным точно рассчитать поправку на свободную поверхность вязкой жидкости.

.3 Ни в коем случае не должно допускаться сообщение между цистернами. Перетоки и участки судовых систем, через которые возможен переток жидкости из одной цистерны в другую, должны быть перекрыты. Клапаны и другие закрытия должны быть опломбированы. Одинаковый уровень жидкости в паре не полностью заполненных цистерн может быть признаком открытых перетоков. При проверке закрытия перетоков необходимо руководствоваться схемой трюмных, балластных и топливных трубопроводов.

3.2.6 Судно должно быть отшвартовано в защищенном месте акватории, не подвергающемся

воздействию возмущающих сил, вызываемых, например, волной от проходящих судов, зыбью или внезапными сбросами береговых коммуникаций. При креновании необходимо учитывать течение и посадку судна. Перед опытом следует измерить и зарегистрировать глубину воды в необходимом количестве мест для обеспечения того, чтобы судно не касалось дна во время опыта. Следует точно измерить удельный вес воды. Судно должно быть ошвартовано таким образом, чтобы было обеспечено беспрепятственное его наклонение. Сходни для прохода на судно должны быть сняты. Количество кабелей, шлангов и т.п., поданных с берега, должно быть минимальным, и всегда должна быть предусмотрена возможность их послабления.

3.2.7 Судно должно находиться в прямом положении и иметь достаточную осадку, чтобы избежать резких изменений площади ватерлинии при наклонениях. Дифферент судна не должен превышать 1% длины судна, если в расчетах используются гидростатические данные; в противном случае должны выполняться прямые расчеты с учетом реального дифферента. Во всех случаях при наклонениях судна не должно быть резких изменений площади ватерлинии. При расположении крен-балласта в исходном положении крен судна не должен превышать 0,5°.

3.2.8 Общий вес крен-балласта должен быть достаточным, чтобы обеспечить крен судна в пределах 2 — 4° на каждый борт. Для больших судов допускается, по согласованию с Регистром, минимальный крен равный 1°. Крен-балласт должен быть компактным и обеспечивать точное определение его координат центра тяжести. Каждая единица крен-балласта должна быть замаркирована с указанием ее номера и веса. Сертификация каждой единицы крен-балласта должна производиться перед каждым кренованием.

Рекомендуется разделять крен-балласт на 4 группы: по две группы с каждого борта.

Должны быть предусмотрены краны достаточной грузоподъемности и вылета, или другие устройства для быстрого и безопасного перемещения крен-балласта.

Обычно крен-балласт следует размещать на верхней палубе как можно дальше от диаметральной плоскости. Следует принимать меры предосторожности для обеспечения того, чтобы при размещении и перемещении крен-балласта палуба не подвергались чрезмерным нагрузкам. Если прочность палубы вызывает сомнение, то следует провести анализ конструкции, с тем чтобы определить, может ли существующий набор палубы выдерживать крен-балласт и, если необходимо, принять меры по ее подкреплению.

Использование водяного балласта в качестве крен-балласта не допускается. Однако, в обоснованных случаях по особому согласованию с Главным управлением Регистра может быть допущено использование водяного балласта в качестве крен-балласта.

3.2.9 При креновании должно использоваться как минимум 3 веска, чтобы на основании показаний любых двух весков можно было убедиться в правильности показаний любого третьего. Вески должны располагаться в местах защищенных от ветра. Длина весков должна обеспечивать отклонение по шкале замеров как минимум 15 см при расположении крен-балласта на одном борту. Вески должны располагаться на максимальном удалении друг от друга для того, чтобы была уверенность в том, что замеры каждого веска являются отдельными замерами.

Допускается использование шланговых ватерпасов, инклинографов и других одобренных Регистром устройств. Для контроля показаний указанных устройств должен применяться по крайней мере один весок.

3.2.10 Надежная парная связь должна быть обеспечена между постом управления кренованием и персоналом, перемещающим крен-балласт и выполняющим замеры. Руководство кренованием должен осуществлять один человек с поста управления кренованием.

4 ДОКУМЕНТАЦИЯ

Во время кренования на судне должна быть следующая документация:

.1 теоретический чертеж;

.2 гидростатические таблицы или кривые;

.3 чертеж общего расположения судна;

.4 план вместимостей с указанием объемов и координат центров объемов грузовых пространств, цистерн и т.д.

.5 таблицы емкостей цистерн и грузовых танков;

.6 чертеж расположения марок осадок;

.7 доковый чертеж с профилем киля (для судов с конструктивным дифферентом) с размерами, позволяющими определить теоретические осадки;

.8 расчеты остойчивости или предварительная Информация об остойчивости.

5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ КРЕНОВАНИЯ

5.1 Кренование должно выполняться в соответствии с одобренной Регистром «Судовой инструкцией по кренованию».

5.2 Перед началом кренования должен быть произведен осмотр судна с целью проверки готовности к кренованию.

5.3 Для определения положения ватерлинии и расчета водоизмещения должны быть произведены замеры осадок и надводного борта. Рекомендуется произвести по 5 замеров высоты надводного борта с каждого борта. Замеры должны быть произведены непосредственно до и после кренования. Качество замеров должно быть проверено нанесением ватерлинии по замерам на теоретическом чертеже.

5.4 До перемещений крен-балласта необходимо выполнить следующее:

.1 проверить швартовные устройства, чтобы убедиться, что судно свободно (это следует проверять также непосредственно перед снятием каждого показания весков.);

.2 измерить и зарегистрировать длину весков;

.3 отметить первоначальное положение крен-балласта на палубе;

.4 проверить связь;

.5 проверить нахождение персонала на рабочих местах.

5.5 Во время опыта следует вести график контроля замеров в координатах "кренящий момент-тангенс угла отклонения" для того, чтобы обеспечить получение приемлемых данных.

Нанесение на график всех показаний каждого веска во время опыта кренования помогает обнаружить неправильные показания. Точки, нанесенные на график, должны располагаться на прямой линии или близко к ней. Отклонения от прямой линии указывают на то, что во время кренования на судно действовали другие моменты. Следует установить их причину, устранить ее и повторить перемещения крен-балласта, пока не будет получена прямая линия.

5.6 Стандартный опыт состоит из следующих перемещений, приведенных в табл. 5.6.

Если после начала отсчета и перемещений крен-балласта получена прямая линия на графике, указанном в 5.5, то замеры могут быть использованы для дальнейших расчетов. Если прямая линия не получена, перемещения крен-балласта, которые не дали приемлемых точек, следует повторить.

После окончания кренования с помощью инклинографов представитель Регистра визирует акт готовности приборов и инклинограммы.

5.7 В процессе подготовки и при креновании должна быть обеспечена следующая точность замеров:

длина весков, мм	5
осадка и надводный борт, мм	10
плечи перемещения крен-балласта и координаты ЦТ грузов, мм	10
отклонения весков, мм	1
замеры инклинограмм, мм	0,2
вес крен-балласта, %	1
плотность, %	0,1
время, с	0,1

6 ПРОТОКОЛ КРЕНОВАНИЯ

6.1 Результаты кренования должны быть оформлены в виде протокола и представлены Регистру для рассмотрения. При положительных результатах рассмотрения представитель Регистра подписывает протокол на титульном листе и заверяет печатью.

6.2 Протокол должен содержать оценку качества опыта кренования, выполненную в соответствии с 1.5.11 настоящей части Правил.

6.3 Рекомендуемая форма протокола кренования приведена в п. 17 раздела 1 части IV Руководства по техническому надзору за постройкой судов. Протокол должен иметь идентификационный номер.

6.4 Если расчеты выполняются с помощью компьютерных программ, то такие программы должны быть одобрены Регистром.

6.5 Для судов, совершающих международные рейсы, протокол должен быть переведен на английский язык.

Таблица 5.6

Число групп	Борт	Перемещения												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	ЛБ ПБ	2 1	 1, 2	1 2	1, 2	2 1	 1, 2	1 2	1, 2	2 1				
4	ЛБ ПБ	2, 4 1, 3	4 1, 2, 3	 1, 2, 3, 4	1 2, 3, 4	1, 3 2, 4	1, 2, 3 4	1, 2, 3, 4	2, 3, 4 1	2, 4 1,3				
6	ЛБ ПБ	2, 4, 6 1, 3, 5	4, 6 1, 2, 3, 5	6 1, 2, 3, 4, 5	 1, 2, 3, 4, 5, 6	1 2, 3, 4, 5, 6	1, 3 2, 4, 5, 6	1, 3, 5 2, 4, 6	1, 2, 3, 5 4, 6	1, 2, 3, 4, 5 6	1, 2, 3, 4, 5, 6	2, 3, 4, 5, 6 1	2, 4, 5, 6 1, 3	2, 4, 6 1, 3, 5
Примечание: Цифрами обозначены группы крен-балласта.														

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ИНСТРУКТИВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЗВЕШИВАНИЮ СУДОВ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Взвешивание судна есть опытное определение веса судна порожнем и абсциссы его центра тяжести на основании освидетельствования судна и замеров осадок.

1.2 Для проведения взвешивания судна судовладелец привлекает группу квалифицированных специалистов (комиссию), из числа которых назначает руководителя опыта взвешивания.

1.3 Взвешивание судна проводится в присутствии представителя Регистра.

1.4 Акватория в районе взвешивания должна быть свободной от плавающих предметов и льда, препятствующих замеру осадок. Глубина воды под килем должна быть не менее 0,5 м.

1.5 Взвешивание проводится в тихую погоду, в защищенном от волнения месте. Взвешивание допускается проводить при незначительном течении, мелкой ряби и ветре до 3,5 м/сек.

Взвешивание в условиях обледенения не допускается.

2 ПОДГОТОВКА К ВЗВЕШИВАНИЮ

2.1 Судно должно находиться в свободном дрейфе или удерживается швартовыми. Швартовы, шланги и кабели, идущие на судно, должны быть ослаблены. Сходни должны быть убраны.

2.2 Угол крена судна не должен превышать 1°.

2.3 Метацентрическая высота судна при взвешивании должна быть положительной.

2.4 Наличие груза в трюмах не допускается. При взвешивании судна количество недостающих и излишних грузов, вес и координаты центра тяжести которых могут быть точно определены, не ограничивается. При отсутствии такой возможности излишние грузы должны быть удалены, а недостающие загружены на судно.

2.5 При взвешивании оборудование, снабжение, запасные части и т. п. должны находиться на штатных местах.

2.6 Должно быть исключено перетекание (перекачивание) находящихся на судне жидких грузов из цистерны в цистерну. Клапаны трубопроводов должны быть перекрыты и опломбированы.

2.7 Техническая документация для определения веса и месторасположения излишних и недостающих грузов должна быть подготовлена до начала взвешивания судна.

2.8 С судна должны быть убраны посторонние предметы, мусор, снег, лед и т.д.

2.9 Взвешивание может производиться при работающих вспомогательных механизмах, не влияющих на качество взвешивания.

2.10 Должен быть проведен инструктаж участников опыта взвешивания и установлен надежный способ связи между людьми, участвующими во взвешивании судна.

2.11 Перед взвешиванием должны быть составлены перечни излишних и недостающих грузов с указанием их наименования, места расположения, веса и координат центра тяжести. Перечни утверждаются руководителем опыта и предъявляются представителю Регистра. Перед началом опыта производится осмотр судна комиссией и представителем Регистра с целью проверки полноты указанных перечней и готовности судна.

2.12 Опыт взвешивания должен начинаться и заканчиваться по указаниям руководителя.

3 ВЗВЕШИВАНИЕ

3.1 Замеры осадок судна при взвешивании производятся по маркам углубления и по замерам надводного борта не менее, чем в 5 точках по длине судна. Результаты замера осадок должны оформляться актом.

3.2 При расхождении осадок судна, полученных по маркам углубления, с таковыми, определенными по замерам надводного борта, предпочтение должно отдаваться замерам надводного борта.

3.3 Удельный вес воды должен определяться по пробе, взятой на глубине, равной половине средней осадки судна при взвешивании.

3.4 Прогиб судна может учитываться при расчете водоизмещения любым достаточно точным способом.

3.5 При наличии дифферента водоизмещение и абсцисса центра подводного объема судна определяются прямым расчетом по программе ЭВМ, одобренной Регистром. Аппликата центра тяжести судна определяется расчетом в соответствии с Информацией об остойчивости как для нетипового случая загрузки.

3.6 Водоизмещение и абсцисса центра тяжести судна порожнем при взвешивании определяются по табл. 3.6:

Таблица 3.6

Нагрузка	Вес	Абсцисса ЦТ, X_g	Момент, M_x
	Т	М	ТМ
Судно в условиях опыта Недостающие грузы Излишние грузы			
Судно порожнем при взвешивании			
+ расстояние в нос от миделя, м. – – расстояние в корму от миделя, м.			

3.7 Замеры выполняются с точностью:
осадка . . . . . 10 мм
надводный борт . . . . . 10 мм

3.8 После окончания взвешивания комиссия составляет Протокол взвешивания судна. Протокол должен иметь идентификационный номер. Система координат и единиц должна соответствовать используемой в Информации об остойчивости.

Рекомендуемая форма протокола приведена в дополнении к настоящим Инструктивным указаниям.

3.9 Протокол взвешивания судна направляется в Регистр для рассмотрения. При положительных результатах рассмотрения протокол подписывается Регистром.

3.10 Если судно совершает международные рейсы, то протокол должен быть переведен на английский язык.

Дополнение к «Инструктивным указаниям по взвешиванию судов»

ПРОТОКОЛ ВЗВЕШИВАНИЯ СУДНА

№ _____ « » 200 г.

1 Данные по судну

1.1 Название
1.2 Тип
1.3 Завод-строитель
1.4 Строительный номер
1.5 Год постройки
1.6 Регистровый номер
1.7 Номер ИМО
1.8 Порт приписки
1.9 Главные размерения

2 Организация и условия взвешивания

2.1 Место проведения взвешивания (страна, порт).
2.2 Дата и время взвешивания.
2.3 Руководитель и исполнители взвешивания (ф.и.о, должность).
2.4 При взвешивании присутствовал представитель Регистра (ф.и.о, должность).
2.5 Акватория и погодные условия:
.1 наименование акватории;
.2 скорость течения;
.3 состояние поверхности воды;
.4 ледовая обстановка;
.5 температура воды;
.6 удельный вес воды;
.7 минимальная глубина под килем;
.8 скорость ветра.
2.6 Подготовка судна к взвешиванию:
.1 краткое описание состояния судна;
.2 начальный крен судна;
.3 швартовы (какие, сколько, как закреплены).

3 Взвешивание

3.1 Осадки судна по маркам углубления (табл. 3.1):

Таблица 3.1

Наименование	Осадки по маркам углублений		Осадки на марках $T_{ср}$	Осадки на перпендикулярах
	ЛБ	ПБ	—	—
Осадка в носу, м Осадка в корме, м Осадка на миделе, м				

3.2 Осадки судна по замерам надводного борта (табл. 3.2):

Таблица 3.2

Места замеров надводного борта, шп.	Величины надводного борта, м		Средние значения величины надводного борта, м	Теор. осадки на ПП и миделе
	ЛБ	ПрБ		

В расчете приняты следующие значения осадок:
$T_н$ =
$T_к$ =
$T_{ср}$ =

3.3 Расчет водоизмещения и гидростатических элементов (прилагается компьютерная распечатка).

3.4 Недостающие грузы.

В расчет принимаются недостающие грузы (табл. 3.4):

Таблица 3.4

Наименование единиц грузов	Вес	Абсцисса ЦТ, X_g	Момент M_x
	т	м	тм
1 2 3 *n*			
Итого:	ΣP		ΣM_x

3.5 Излишние грузы

В расчет принимаются излишние грузы (табл. 3.5)

Таблица 3.5

Наименование единиц грузов	Вес	Абсцисса ЦТ, X_g	Момент M_x
	т	м	тм
1 2 3 *n*			
Итого:	ΣP		ΣM_x

3.6 На судне имеется постоянный твердый балласт весом _____ т уложенный на судно по схеме _____ .

3.7 Расчетная метацентрическая высота h на момент взвешивания составляла _____ м.

3.8 При взвешивании допущены следующие отступления от настоящей инструкции (табл. 3.8):

Таблица 3.8

№	Характер отступлений	Обоснование отступлений

3.9 Определение водоизмещения порожнем и абсциссы центра тяжести судна X_g по взвешиванию (табл. 3.9):

Таблица 3.9

Нагрузка	Вес	Абсцисса ЦТ, X_g	Момент M_x
	т	м	тм
Судно при взвешивании Недостающие грузы Излишние грузы Судно порожнем			

4 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взвешивание судна произведено в соответствии с Инструктивными указаниями по взвешиванию судов Регистра.

В результате взвешивания установленны следующие опытные данные судна порожнем:

водоизмещение _____ ;

абсцисса ЦТ _____ м в нос (корму) от мидель-шпангоута (кормового перпендикуляра).

Подписи:

Руководитель взвешивания _____
(подпись; Ф.И.О.)

Члены комиссии _____
(подписи; Ф.И.О.)

Представитель Регистра _____
(подпись; Ф.И.О.)

ТАБЛИЦА
ОБОЗНАЧЕНИЙ ВЕЛИЧИН, ПРИНЯТЫХ В ЧАСТИ IV «ОСТОЙЧИВОСТЬ»

Регистр	ИМО	Величина
Δ	Δ	Водоизмещение
Δ_{min}	—	Водоизмещение, соответствующее варианту минимальной нагрузки судна, нормируемому Правилами
Δ_{max}	—	Водоизмещение в полном грузу
Δ_0	—	Водоизмещение судна порожнем
Δ_1	—	Водоизмещение судна при наихудшем, по величине h и l_{max}, варианте нагрузки
γ	γ	Плотность
A_v	A_v	Площадь парусности
$A_к$	—	Площадь килей
A_{vi}	—	Площадь элемента парусности плавучего крана
$a_{расч}$	—	Расчетное ускорение (в долях g)
B	B	Ширина судна
b_0	—	Величина разноса вант
C_B	C_B	Коэффициент общей полноты судна
C_b	C_b	Коэффициент общей полноты цистерны
$c_ц$, $b_ц$, $a_ц$	—	Габаритные (по основным плоскостям) длина, ширина и высота цистерны
c, b	—	Относительные «динамические» абсцисса и ордината точки подвеса буксирного гака
D	D	Высота борта
d	d	Осадка по грузовому размеру
d_{min}	—	Осадка для возможного в эксплуатации варианта минимальной нагрузки судна
$d_{⌧}$	—	Осадка на миделе
g	g	Ускорение свободного падения
h	GM	Исправленная начальная метацентрическая высота (с поправкой на свободные поверхности)
h_0	GM_0	Начальная метацентрическая высота без поправки на свободные поверхности
$h_{3\%}$	—	Расчетная высота волны 3%-ной обеспеченности
H	—	Исправленная продольная метацентрическая высота плавучего дока, плавучего крана, кранового судна (с поправкой на свободные поверхности)
K	—	Критерий погоды
K^*	—	Критерий ускорения
K_1	—	Коэффициент безопасности по рывку буксирного троса для буксиров общего назначения и кантовщиков
K_2	—	Коэффициент безопасности по рывку буксирного троса для мореходных буксиров
ΔK	—	Составляющая K_2, учитывающая влияние бортовой качки на результирующий угол крена
ψ	—	Угол дифферента плавучего дока
k	—	Коэффициент, учитывающий влияние скуловых килей
k_i	—	Аэродинамический коэффициент обтекания крановых конструкций
L	L	Длина судна
l	GZ	Плечо статической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
l_{max}	GZ_m	Максимальное плечо статической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
l_d	l	Плечо динамической остойчивости с поправкой на свободные поверхности
l'_d	—	То же, без поправки на свободные поверхности
l_1; l_{d1}	—	Плечи статической и динамической остойчивости при наличии постоянного кренящего момента от нагрузки, вычисленные с учетом поправки на свободные поверхности
l'_{d1}	—	То же, без поправки на свободные поверхности
l_F	—	Плечо формы относительно центра величины
l_M	—	Плечо формы относительно метацентра
l_P	—	Плечо формы относительно произвольного полюса
l_K	—	Плечо формы относительно основной плоскости
l_c	—	Плечо опрокидывающего момента, вычисленное с поправкой на свободные поверхности
l_v	—	Плечо кренящего момента
$l_{dопр}$	—	Плечо динамической остойчивости, определяемое как ордината диаграммы динамической остойчивости буксирного судна при угле крена, равном углу заливания или углу опрокидывания, смотря по тому, какой из них меньше
$l_{dкр}$	—	Динамическое кренящее плечо, характеризующее действие условного рывка буксирного троса
l_{dmax}; l_{df}	—	Ордината диаграммы динамической остойчивости при угле крена, равном углу максимума диаграммы статической остойчивости или углу заливания, смотря по тому, какой из них меньше
$\overline{l}_{30}$	—	Безразмерный коэффициент для определения поправки на свободные поверхности при крене 30°
θ	θ	Угол крена
θ_f	θ_f	Угол заливания
θ_v	θ_v	Угол заката диаграммы статической остойчивости
θ_d	—	Угол входа палубы в воду
θ_b	—	Угол выхода середины скулы из воды
θ_m	θ_m	Угол крена, соответствующий максимуму диаграммы статической остойчивости
$\theta_{опр}$	—	Угол опрокидывания
θ_{d_1}	—	Угол динамического крена буксира от условного рывка буксирного троса
$\theta'_{опр}$	—	Угол опрокидывания буксира, определяемый как абсцисса точки касания диаграммы динамической остойчивости и касательной к ней, проведенной от начала координат

Продолжение табл.

Регистр	ИМО	Величина
θ_{BC_1}	—	Статический крен после вывалки грунта
θ_{1r}	θ_r	Амплитуда качки судна с круглой скулой
$\overline{\theta}_{2r}$	θ_r	Амплитуда качки судна с килями
θ_{3r}	θ_r	Наибольшая амплитуда колебаний земснаряда относительно статического наклонения сразу после вывалки грунта с одного борта
θ_r	—	Амплитуда качки плавучего крана, кранового судна
θ'_r	—	Амплитуда качки плавучего крана/кранового судна с учетом скуловых килей
$\Delta\theta_r$	—	Поправка (функция), учитывающая влияние возвышения центра тяжести плавучего крана над ватерлинией
θ_0	—	Начальный статический крен плавучего крана от груза на гаке и несимметричного расположения груза на палубе
θ_s	—	Угол крена понтонного плавучего крана под воздействием кренящего момента M_v от постоянного ветра
θ_{d_2}	—	Угол крена плавучего крана от совместного действия начального кренящего момента, статического действия ветра и качки
θ'_{d_2}	—	Расчетный угол крена плавучего крана до обрыва груза, равный сумме углов θ_0 и θ_r минус θ_s
M_c	M_c	Опрокидывающий момент
M_v	M_v	Кренящий момент от давления ветра
M_{h1}	M_h	Кренящий момент от скопления пассажиров
M_{h2}	M_h	Кренящий момент от циркуляции
M_{h3}	M_h	Кренящий момент лонгкулуара или транспортера
M_ψ	—	Дифферентующий момент от массы кранов с максимальным грузом при самом неблагоприят-ном случае их расположения на плавучем доке
ΔM_{30}	M_h	Кренящий момент от перетекания жидкости при крене 30°
Δm_h	—	Поправка к коэффициенту остойчивости, учитывающая влияние жидких грузов
m	—	Нормируемая частота собственных колебаний судна
N_e	—	Мощность на валу
n_i	—	Коэффициент зоны, учитывающий изменение скоростного напора ветра в зависимости от высоты расположения центра тяжести площади зоны парусности плавучего крана
P	P	Масса грунта в трюме
p_v	p_v	Расчетное давление ветра
q	—	Расчетный скоростной напор ветра
$v_т$	—	Объем цистерны
$v_{0,8}$	—	Скорость при выходе судна на циркуляцию, принимаемая равной 80% скорости судна на полном ходу
v_s	—	Скорость прямолинейного движения судна
x_H	—	Продольное расстояние между точкой подвеса буксирного гака и центра тяжести судна, измеренное по горизонтали
X, X_1, X_2, $X_{1,2}$, X_3, X_4, X_5	—	Множители для определения амплитуды качки
y	—	Ордината центра тяжести груза от ДП
y_g	—	Бортовое смещение центра тяжести судна от ДП
Y	—	Множитель (функция) для определения амплитуды качки
z	—	Плечо парусности
z_g	KG	Возвышение центра тяжести над основной плоскостью
z_H	—	Возвышение точки подвеса буксирного гака над основной плоскостью
z_0	—	Возвышение точки крепления вант
z_i	—	Возвышение над действующей ватерлинией плавучего крана центров тяжести площадей $A_{vi,}$ входящих в зону
z_v	—	Плечо парусности плавучего крана при воздействии постоянного ветра
C_{CL}	—	Коэффициент полноты погруженной части диаметральной плоскости плавучего крана, кранового судна
C_{WL}	—	Коэффициент полноты ватерлинии плавучего крана, кранового судна
θ''_r	—	Амплитуда качки плавучего крана при переходе/перегоне с учетом выхода середины скулы на мидель-шпангоуте из воды или входа палубы в воду
θ'_s	—	Угол крена кранового судна с обводами корпуса, близкими к судовым, под воздействием кренящего момента M'_v от шквала
X_c	X_B	Абсцисса центра величины судна
X_g	X_G	Абсцисса центра тяжести судна
z'_v	—	Плечо парусности плавучего крана при воздействии шквала

ЧАСТЬ V. ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования настоящей части Правил распространяются на:

.1 пассажирские суда;

.2 нефтеналивные суда;

.3 рыболовные суда длиной $L_1 \geqslant 100$ м;

.4 суда типа *A* и суда типа *B* с уменьшенным надводным бортом, указанные в 4.1.2.1 и 4.1.3.3 Правил о грузовой марке морских судов;

.5 химовозы;

.6 газовозы;

.7 суда специального назначения;

.8 суда обеспечения;

.9 суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов;

.10 грузовые суда длиной $L_s \geqslant 80$ м, не перечисленные выше;

.11 сухогрузные суда длиной $L_s < 80$ м (см. 1.4.9);

.12 ледоколы длиной $L_1 \geqslant 50$ м;

.13 буксиры длиной $L_1 \geqslant 40$ м;

.14 земснаряды длиной $L_1 \geqslant 40$ м, трюмные земснаряды длиной $L_1 \geqslant 60$ м;

.15 спасательные суда;

.16 буровые суда;

.17 плавучие маяки;

.18 суда, имеющие в символе класса знаки категорий ледовых усилений **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9**;

.19 стоечные суда, используемые как плавгостиницы и/или, если на их борту может находиться более 100 чел.;

.20 пассажирские и навалочные суда, находящиеся в эксплуатации, время постройки которых оговорено в разд. 5.

1.1.2 Для судов, на которые действие настоящей части Правил не распространяется, рекомендуется принимать все меры, допускаемые назначением и условиями эксплуатации для достижения возможно лучших характеристик деления на отсеки.

Однако, если, по желанию судовладельца, в символе класса такого судна предусматривается знак деления на отсеки, оно должно отвечать требованиям настоящей части в полном объеме.

Применимость настоящей части Правил к судам новых типов определяется по согласованию с Регистром.

1.1.3 Разд. 4 применяется к судам типа *A* и судам типа *B* с уменьшенным надводным бортом при подтверждении выполнения требований 4.1 Правил о грузовой марке морских судов к делению на отсеки этих судов. При выполнении расчетов, требуемых разд. 4, могут быть учтены расчеты, выполненные в соответствии с требованиями разд. 2 и 3.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

1.2.1 Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Буровое судно — судно, предназначенное для выполнения буровых работ.

Высота борта *D* — наименьшее расстояние, измеренное по вертикали от верхней кромки горизонтального киля или от линии притыкания внутренней поверхности обшивки к брусковому килю до внутренней линии притыкания палубы переборок к борту. На судах, имеющих закругленный ширстрек, это расстояние измеряется до пересечения продолженных внутренних поверхностей стального настила палубы переборок и бортовой обшивки у борта, как если бы это соединение было угловой конструкции. На неметаллических судах все указанное должно относиться к наружным поверхностям палубы и обшивки.

Высота борта теоретическая — измеряется так же, как высота борта *D*, но до верхней кромки бимса палубы надводного борта.

Грунтоотвозная шаланда — грузовое транспортное судно, предназначенное только для транспортировки грунта.

Длина деления судна на отсеки L_s:

для пассажирских судов — наибольшая длина части судна, расположенной ниже палубы переборок;

для грузовых судов — наибольшая теоретическая длина проекции судна на уровне или ниже палубы или палуб, ограничивающих максимальную вертикальную протяженность затопления $H_{\max}$, определенную в соответствии с 2.3.10.

Длина судна $L_л$ — длина судна по ватерлинии, соответствующей осадке $d_л$.

Длина судна L_1 — 96 % полной длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85 % наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и не имеющее трюмов для его транспортирования.

Коэффициент проницаемости помещения μ — отношение объема, который может быть заполнен водой при полном затоплении помещения, к полному теоретическому объему помещения.

Ледокол — судно, предназначенное для плавания во льдах с целью поддержания навигации в замерзающих бассейнах.

Осадка судна d — расстояние, измеренное по вертикали в середине соответствующей длины от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней (наружной — для судов с неметаллической обшивкой) поверхности обшивки к брусковому килю до соответствующей ватерлинии судна.

Осадка судна $d_л$ — наименьшая из осадок судна: осадка, соответствующая ватерлинии, от которой установлена верхняя граница ледовых усилений корпуса, и осадка, при которой выполняются требования к ледовой непотопляемости, содержащиеся в 2.4 и 3.4.11.

Отсек — часть внутреннего пространства судна, ограниченная днищем, бортами, палубой переборок и двумя соседними поперечными водонепроницаемыми переборками или пиковой переборкой и оконечностью.

Палуба переборок — самая верхняя палуба, до которой доводятся поперечные водонепроницаемые переборки по всей ширине судна.

Если при затоплении какого-либо отсека или группы смежных отсеков более высокая палуба совместно с корпусом и водонепроницаемыми переборками ограничивает дальнейшее распространение воды, эта палуба может быть принята в качестве расчетной палубы переборок для данного случая затопления.

Плавучий маяк — судно, имеющее сильные источники света и другое оборудование, предназначенное для ориентировки судоводителей и обеспечения безопасного мореплавания.

Приемно-транспортное судно — грузовое судно для приема груза от добывающих и обрабатывающих судов промыслового флота непосредственно в море.

Спасательное судно — судно, предназначенное для оказания помощи судам, терпящим бедствие в море.

Трюмный земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюм для его транспортирования.

Ширина судна B — наибольшая теоретическая ширина судна, измеренная на середине его длины на уровне или ниже самой высокой грузовой ватерлинии деления судна на отсеки.

В настоящей части приняты следующие пояснения:

Аварийная ватерлиния — ватерлиния поврежденного судна после затопления одного или нескольких смежных отсеков.

Грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния неповрежденного судна, применяемая при делении на отсеки.

Рыболовное судно — судно, используемое для лова и обработки или только для лова рыбы и других живых ресурсов вод.

Наименьшая эксплуатационная осадка d_0 — осадка, соответствующая наименьшей возможной в эксплуатации загрузке судна с учетом жидких грузов, включая балласт, необходимый для обеспечения надлежащей посадки и/или остойчивости судна.

Осадка деления на отсеки d_s — осадка, соответствующая ватерлинии деления судна на отсеки.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки — ватерлиния, соответствующая наибольшей осадке, при которой еще выполняются требования, предъявляемые к делению судна на отсеки.

Середина длины судна — середина длины L_s деления судна на отсеки.

Спрямление судна — процесс устранения или уменьшения крена и/или дифферента.

1.2.2 Во всех расчетных случаях затопления принимается только одна пробоина в корпусе и учитывается только одна свободная поверхность влившейся после аварии забортной воды. При этом пробоина считается имеющей форму прямоугольного параллелепипеда.

1.2.3 Все линейные размеры величин, имеющиеся в настоящей части Правил, приняты в метрах.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Для каждого судна, отвечающего требованиям настоящей части Правил, Регистр осуществляет:

.1 проверку соответствия конструктивных мероприятий, связанных с делением на отсеки, требованиям, указанным в 1.1.6 и 2.7 части II «Корпус», разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение», разд. 2, 4, 5 и 7.1 — 7.11, 9.7, 10.1, 10.2, 12.1 части VIII «Системы и трубопроводы»;

.2 рассмотрение и одобрение Информации об аварийной посадке и остойчивости, Схемы по борьбе за живучесть и рассмотрение предусмотренной 1.4.9 Информации о последствиях затопления отсеков (принимается к сведению);

.3 проверку правильности назначения и нанесения дополнительных грузовых марок, соответствующих грузовым ватерлиниям деления судна на отсеки;

.4 рассмотрение и одобрение установленной на судне ЭВМ и соответствующего программного обеспечения в случае, если для оценки аварийной посадки и остойчивости предусмотрено ее использование.

1.4 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.4.1 Суда должны иметь как можно более эффективное деление на отсеки с учетом характера эксплуатации, для которой они предназначены. Степень деления судна на отсеки должна изменяться в зависимости от района плавания, размеров судна и числа людей на борту таким образом, чтобы высшая степень деления на отсеки соответствовала судам, имеющим наибольшую длину и занятым преимущественно перевозкой пассажиров, а также судам, совершающим рейсы в Арктике и Антарктике.

1.4.2 Ни в коем случае ни одна из грузовых ватерлиний деления на отсеки не должна приниматься выше самой высокой грузовой ватерлинии в соленой воде, определенной, исходя из условия обеспечения прочности судна или в соответствии с Правилами о грузовой марке морских судов.

Положение установленной для данного судна грузовой ватерлинии деления на отсеки отмечается на бортах судна и в документах Регистра в соответствии с Правилами о грузовой марке морских судов.

1.4.3 Объемы и площади во всех случаях должны вычисляться до теоретических обводов. Количество влившейся воды и элементы свободных поверхностей в отсеках железобетонных, пластмассовых, деревянных и композитных судов должны вычисляться до внутренних обводов.

1.4.4 При определении начальной метацентрической высоты поврежденного судна поправки на влияние свободных поверхностей жидкого груза, судовых запасов и балласта должны учитываться таким же образом, как в расчетах остойчивости неповрежденного судна в соответствии с 1.4.7 части IV «Остойчивость».

При построении диаграмм статической остойчивости поврежденного судна закрытые надстройки, ящики и рубки, углы заливания через считающиеся открытыми отверстия в бортах, палубах и переборках корпуса и надстроек, а также поправки на влияние жидких грузов должны учитываться таким же образом, как при построении диаграмм неповрежденного судна в соответствии с 1.4.9 части IV «Остойчивость».

Надстройки, ящики и рубки, получившие повреждения, могут приниматься в расчет только с коэффициентами проницаемости, указанными в 1.6, или вообще не учитываться. Находящиеся внутри них отверстия для доступа в незатопленные помещения считаются открытыми для заливания при соответствующих углах крена в тех случаях, когда они не имеют штатных устройств для закрытия, непроницаемых при воздействии моря.

1.4.5 При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно быть учтено изменение исходной (до повреждения) нагрузки судна от замещения жидких грузов в поврежденных цистернах и танках забортной водой, с учетом исчезновения свободной поверхности этих грузов в затопленных танках, находящихся ниже аварийной ватерлинии.

1.4.6 Суда, на которые распространяется настоящая часть Правил, должны быть снабжены одобренной Регистром Информацией об аварийной посадке и остойчивости судна при затоплении отсеков и Схемой по борьбе за живучесть. Эти документы должны позволять капитану учитывать при эксплуатации судна требования, связанные с делением на отсеки, и оценивать состояние судна при затоплении отсеков для принятия необходимых мер по сохранению поврежденного судна.

1.4.6.1 Информация об аварийной посадке и остойчивости должна содержать:

.1 сведения о судне, включая его размерения и допустимые осадки при плавании на чистой воде и во льдах, схематический чертеж его продольного разреза, планов палуб и двойного дна, а также характерные поперечные сечения с указанием всех непроницаемых переборок и выгородок, отверстий в них, характера закрытий этих отверстий и приводов, отверстий воздушных и вентиляционных труб, а также схемы систем, используемых при борьбе за живучесть судна;

.2 сведения, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна, достаточной для того, чтобы оно могло, в соответствии с требованиями настоящей части Правил, выдержать самое опасное расчетное повреждение; инструктивные данные по загрузке и балластировке судна с рекомендациями по целесообразному в отношении принятого деления на отсеки распределению грузов, запасов и балласта, одновременно удовлетворяющему условиям

дифферента, остойчивости и прочности судна в целом; краткий перечень требований к аварийной посадке и остойчивости судна;

.3 диаграмму предельных возвышений центра тяжести судна (предельных моментов или минимальных метацентрических высот), построенную с учетом обеспечения выполнения требований настоящей части и части IV «Остойчивость»;

.4 сводку результатов расчетов симметричного и несимметричного затоплений, в которой должны быть приведены данные об исходной и аварийной посадке, крене, дифференте и метацентрической высоте как до, так и после принятия мер по спрямлению судна или улучшению остойчивости, а также рекомендуемые меры для этого и необходимое время. Должны быть приведены характеристики диаграмм статической остойчивости для худших случаев затопления судна. При необходимости для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9** должны быть также приведены сведения о характеристиках ледовой непотопляемости, об аварийной посадке и остойчивости при получении расчетных ледовых повреждений;

.5 сведения по конструктивному обеспечению деления судна на отсеки, использованию устройств для закрытия отверстий, устройств для перетока воды и аварийных средств, а также вытекающие из особенностей данного судна возможные последствия затопления, рекомендуемые и запрещенные действия экипажа при эксплуатации и авариях судна, связанных с затоплением.

1.4.6.2 Схема по борьбе за живучесть должна быть разработана в масштабе, приемлемом для работы, но не менее чем 1:200. На пассажирских судах схема должна постоянно висеть на ходовом мостике. На грузовых судах схема должна постоянно висеть или находиться под рукой на ходовом мостике. Схема, содержащая продольный разрез, планы палуб, двойного дна и поперечные сечения, должна включать:

границы водонепроницаемых отсеков и цистерн;

балластную, осушительную, перепускную (спускную) системы, а также устройства для выравнивания крена, вызванного затоплением;

расположение отверстий в водонепроницаемых отсеках и средств их закрытия с указанием расположения органов управления этими средствами, средств индикации и сигнализации;

расположение дверей в наружной обшивке корпуса с указанием средств индикации, наблюдения и систем определения протечек;

расположение непроницаемых при воздействии моря закрытий над палубой переборок и на самой низкой непроницаемой при воздействии моря палубе с указанием средств индикации, если они применимы;

расположение осушительных и балластных насосов, их постов управления и клапанов.

1.4.7 Информация об аварийной посадке и остойчивости должна быть составлена по данным Информации об остойчивости судна. Порядок распространения Информации об аварийной посадке и остойчивости с одного судна на другое аналогичен порядку распространения Информации об остойчивости, указанному в 1.4.11.3 части IV «Остойчивость». Информацию об аварийной посадке и остойчивости допускается вводить в Информацию об остойчивости неповрежденного судна в виде отдельного раздела.

1.4.8 Для оценки аварийной посадки и остойчивости судна рекомендуется использовать судовую ЭВМ. При этом соответствующее программное обеспечение должно иметь допуск Регистра.

ЭВМ не заменяет Информацию об аварийной посадке и остойчивости.

1.4.9 Сухогрузные суда длиной L_s менее 80 м должны быть снабжены Информацией о последствиях затопления отсеков. Эта Информация должна содержать сведения и документацию, указанные в 1.4.6.1, и результаты расчетов аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения и каждого помещения для груза. Расчеты должны выполняться для двух осадок, одной из которых должна быть осадка по летнюю грузовую марку. Максимально допустимое положение центра тяжести судна должно приниматься в соответствии с Информацией об остойчивости судна. Коэффициенты проницаемости грузовых помещений должны приниматься с учетом предполагаемых к перевозке грузов и должны находиться в пределах 0,60 — 0,90. Информация о последствиях затопления отсеков должна содержать сводную таблицу результатов расчетов с указанием критических факторов и сведения, указанные в 1.4.6.1.5.

1.4.10 Каждое судно на носу и корме должно иметь четко нанесенную шкалу осадок. В том случае, когда шкалы осадок расположены таким образом, что они не могут быть ясно видимы, или условия эксплуатации затрудняют снятие показаний со шкал осадок, судно должно быть оборудовано надежной системой измерения осадок, с помощью которой можно легко определить осадку носом и кормой.

1.5 УСЛОВИЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

1.5.1 Деление судна на отсеки считается отвечающим требованиям настоящей части Правил, если:

.1 достигнутый (фактический) вероятностный индекс деления на отсеки A не меньше, чем требуемый вероятностный индекс деления на отсеки R. Индексы A и R определяются в соответствии с требованиями разд. 2;

.2 достигнутый (фактический) ледовый вероятностный индекс деления на отсеки $A_л$ не меньше, чем требуемый ледовый вероятностный индекс деления на отсеки $R_л$. Индексы $A_л$ и $R_л$ определяются в соответствии с требованиями разд. 2;

.3 аварийная посадка и остойчивость отвечают требованиям разд. 3.

К судам, для которых в разд. 2 отсутствуют указания по расчету индексов A и/или R, требование 1.5.1.1 не применяется.

1.5.2 Знак деления на отсеки вводится в символ класса судна в соответствии с 2.2.4 части I «Классификация», если при всех расчетных случаях нагрузки, соответствующих назначению данного судна, деление его на отсеки признается удовлетворительным согласно 1.5.1, и доказано соответствие конструктивных мероприятий, связанных с делением судна на отсеки, требованиям, указанным в 1.1.6 и 2.7 части II «Корпус» и в разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

В тех случаях, когда в соответствии с 3.4 настоящей части Правил число затапливаемых отсеков изменяется по длине судна, в знаке деления на отсеки указывается меньшее из них.

1.5.3 Дополнительные условия введения в символ класса знака деления на отсеки приведены в 3.4.

1.6 КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОНИЦАЕМОСТИ

1.6.1 В расчетах аварийной посадки и остойчивости коэффициент проницаемости затопленного помещения должен приниматься равным:

.1 0,85 — для помещений, занятых механизмами, электростанциями, а также технологическим оборудованием на рыболовных и обрабатывающих судах;

.2 0,95 — для жилых помещений, а также для пустых помещений, включая порожние цистерны;

.3 0,6 — для помещений, предназначенных для сухих запасов.

1.6.2 Проницаемость затопленных цистерн с жидким грузом или жидкими запасами или водяным балластом определяется, исходя из предположения, что весь груз из цистерны выливается, а забортная вода вливается с учетом коэффициента проницаемости, равного 0,95.

1.6.3 Значения коэффициентов проницаемости помещений, предназначенных для твердых грузов, указаны далее в соответствующих пунктах разд. 2 — 5.

1.6.4 Значения коэффициентов проницаемости помещений могут быть приняты меньшими, чем указано выше, лишь в том случае, если выполнен специальный расчет проницаемости, одобренный Регистром.

Для грузовых помещений, включая рефрижераторные, при выполнении специального расчета проницаемости коэффициент проницаемости груза должен приниматься равным 0,6, а коэффициент проницаемости груза в контейнерах, трейлерах, ролл-трейлерах и грузовиках — 0,71.

1.6.5 Если расположение помещений судна или характер его эксплуатации таковы, что очевидна целесообразность применения других коэффициентов проницаемости, приводящих к более жестким требованиям, Регистр вправе потребовать применения этих более жестких коэффициентов.

2 ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ СУДОВ НА ОТСЕКИ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Уровень непотопляемости судна определяется достигнутыми вероятностными индексами деления на отсеки:

A — при получении бортовой пробоины вследствие столкновения или навала,

$A_л$ (ледовый) — при получении бортовой пробоины при плавании в ледовых условиях.

2.1.2 Допустимая степень деления судна на отсеки определяется требуемыми индексами деления на отсеки R и $R_л$, то есть должны выполняться условия:

$$A \geqslant R \text{ и } A_л \geqslant R_л.$$

2.1.3 Достигнутые вероятностные индексы (A и $A_л$) определяются по формулам:

$$A = \Sigma W s \qquad (2.1.3\text{-}1)$$

и

$$A_л = \Sigma W_л s, \qquad (2.1.3\text{-}2)$$

где W — вероятность затопления отсека или смежных отсеков при получении бортовой навигационной пробоины;

$W_л$ — вероятность затопления отсека или смежных отсеков при получении ледовой пробоины;

s — вероятность сохранения судна при затоплении отсека или смежных отсеков.

Суммирование в формулах (2.1.3-1) и (2.1.3-2) ведется по номерам всех отсеков и групп смежных отсеков, результаты затопления которых оценены расчетами аварийной посадки и остойчивости.

2.1.4 При определении вероятностей W и $W_л$ длина отсека или группы смежных отсеков, ограниченных одной или двумя водонепроницаемыми поперечными переборками с уступами, принимается равной расстоянию между поперечными плоскостями, проходящими через ближайшие части этих переборок.

Допускается не учитывать уступы, образованные водонепроницаемыми флорами в двойном дне.

2.1.5 Для групп смежных отсеков значения W определяются по следующим формулам:

для пар смежных отсеков

$$W = W_{ij} - W_i - W_j, \qquad (2.1.5\text{-}1)$$

для групп из трех смежных отсеков

$$W = W_{ijk} - W_{ij} - W_{ik} + W_j, \qquad (2.1.5\text{-}2)$$

для групп из четырех смежных отсеков

$$W = W_{ijkm} - W_{ijk} - W_{jkm} + W_{jk}. \qquad (2.1.5\text{-}3)$$

В приведенных выше формулах определяются:

W_i, W_j — для отсеков длиной l_i и l_j;

W_{ij}, W_{jk} — для отсеков длиной $l_{ij} = l_i + l_j$ и $l_{jk} = l_j + l_k$, соответственно;

W_{ijk}, W_{jkm} — для отсеков длиной $l_{ijk} = l_i + l_j + l_k$ и $l_{jkm} = l_j + l_k + l_m$, соответственно;

W_{ijkm} — для отсека длиной $l_{ijkm} = l_i + l_j + l_k + l_m$.

Для переборок с уступами расчетные длины отсеков определяются в соответствии с рис. 2.1.5.

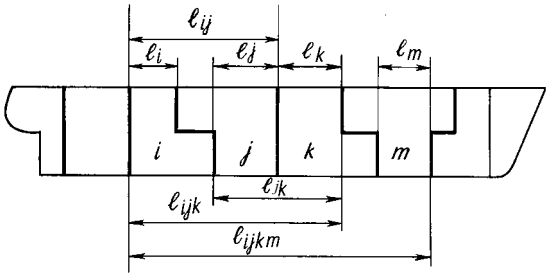


Рис. 2.1.5
Схема определения расчетных длин отсеков

2.1.6 При наличии продольного подразделения следует рассматривать отдельно:

пробоины, не повреждающие продольную переборку с вероятностью r, и

пробоины, повреждающие внутренний борт с вероятностью $1 - r$.

2.1.7 Величины вероятностей W, $W_л$, s и r определяются по формулам, приведенным в 2.2 — 2.4.

2.1.8 При расчетах вероятностей s принимается, что:

судно до повреждения не имеет дифферента;

возвышение центра тяжести для каждой расчетной осадки не ниже максимально допустимого, полученного с учетом обеспечения выполнения требований части IV «Остойчивость» и требований настоящей части;

коэффициенты проницаемости негрузовых помещений равны указанным в 1.6, а грузовых — принимаются в соответствии с указаниями 2.2 — 2.4.

Если учитывается прогрессирующее затопление вследствие входа в воду отверстий, ведущих в неповрежденные помещения и указанных в 3.3.4, то при определении вероятности s учитываются элементы аварийной посадки и остойчивости судна при дополнительном затоплении соответствующих неповрежденных помещений.

2.2 ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ

2.2.1 Требования настоящей главы распространяются на:

пассажирские суда;

суда специального назначения со специальным персоналом на борту более 200 чел.;

накатные суда, если на них предусмотрена перевозка колесной техники с сопровождающим ее персоналом в количестве более 12 чел., включая в это число пассажиров.

При проверке выполнения требований настоящей главы следует учитывать указания 2.1.

2.2.2 Требуемый индекс деления на отсеки R определяется по формуле

$$R = 1 - \frac{250}{L_s + (N/4) + 375}, \qquad (2.2.2)$$

где $N = N_1 + 2N_2$;

N_1 — число людей, обеспеченных местами в спасательных шлюпках из общего числа людей, предусмотренных для нахождения на борту судна в рейсе;

N_2 — число людей (включая экипаж), которых разрешено перевозить на судне в превышение числа N_1.

2.2.3 Вероятность W затопления отсека, ограниченного поперечными переборками, равна величине ap.

Значение a определяет влияние на указанную вероятность положения отсека по длине судна с учетом закона распределения абсцисс середины пробоины, значение p — влияние протяженности отсека с учетом закона распределения длины пробоины.

2.2.4 Величина a определяется для каждого отсека или группы смежных отсеков по формуле

$$a = 0{,}4[1 + \xi_1 + \xi_2 + \xi_{12}], \qquad (2.2.4)$$

где $\xi_1 = x_1/L_s$, если $x_1 \leqslant 0{,}5L_s$;
$\xi_2 = x_2/L_s$, если $x_2 \geqslant 0{,}5L_s$;
$\xi_1 = 0{,}5$, если $x_1 > 0{,}5L_s$;
$\xi_2 = 0{,}5$, если $x_2 > 0{,}5L_s$;
$\xi_{12} = (x_1 + x_2)/L_s$, если $x_1 + x_2 \leqslant L_s$;
$\xi_{12} = 1{,}0$, если $x_1 + x_2 > L_s$;

x_1 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса судна на уровне или ниже палубы переборок до кормовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков;

x_2 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса до носовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков.

2.2.5 Величина p определяется по формулам:

при $L_s \leqslant 200$ м

$$p = 4{,}46(l/L_s)^2 - 6{,}20\ (l/L_s)^3, \text{ если } l/L_s \leqslant 0{,}24,$$

$$p = 1{,}072 l/L_s - 0{,}086, \text{ если } l/L_s > 0{,}24;$$

при $L_s > 200$ м

$$p = 184[4{,}46(l/L_s)^2 - 6{,}20(l/L_s)^3]/(L_s - 16), \text{ если } l/200 \leqslant 0{,}24,$$

$$p = 184[1{,}072 l/L_s - 0{,}086]/(L_s - 16), \text{ если } l/200 > 0{,}24,$$

где l — длина отсека или группы смежных отсеков, определяемая с учетом 2.1.4.

2.2.6 При наличии продольного подразделения:

.1 вероятность W затопления бортового отсека

$$W = rap$$

и бортового отсека совместно с центральным

$$W = (1 - r)ap;$$

.2 величина a определяется согласно 2.2.4, величина p — согласно 2.2.5;

.3 вероятность r определяется по формулам:

при $l/L_s \geqslant 0{,}2b/B$

$$r = b/B[2{,}8 + 0{,}08/(l/L_s + 0{,}02)], \text{ если } b/B \leqslant 0{,}2, \quad (2.2.6.3\text{-}1)$$

$$r = b/B + 0{,}36 + 0{,}016/(l/L_s + 0{,}02), \text{ если } b/B > 0{,}2; \quad (2.2.6.3\text{-}2)$$

при $l/L_s < 0{,}2b/B$ значение r определяется линейной интерполяцией при условии, что при $l/L_s = 0$, $r = 1{,}0$, а при $l/L_s = 0{,}2b/B$ значение r определяется по формулам (2.2.6.3-1), (2.2.6.3-2).

В формулах (2.2.6.3-1), (2.2.6.3-2) b — измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости расстояние между наружной обшивкой (на уровне ватерлинии деления судна на отсеки) и ближайшей к наружной обшивке частью продольной водонепроницаемой переборки (см. рис. 2.2.6.3).

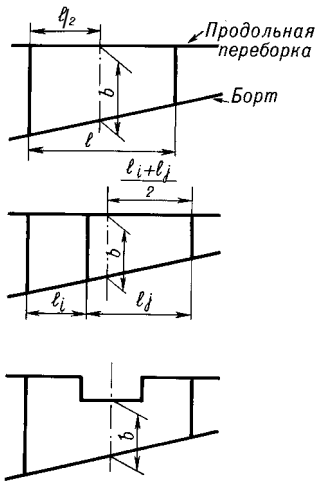


Рис. 2.2.6.3
Определение расчетной величины b

2.2.7 Величина s определяется по формуле

$$s = 0{,}45s_1 + 0{,}33s_2 + 0{,}22s_3,$$

где s_1 определяется при осадке d_1;
s_2 определяется при осадке d_2;
s_3 определяется при осадке d_3.

2.2.8 Осадки d_j определяются по формулам

$$d_1 = d_s - 2/3(d_s - d_0),$$

$$d_2 = d_s - 1/3(d_s - d_0),$$

$$d_3 = d_s - 1/6(d_s - d_0).$$

2.2.9 При расчетах, выполняемых для определения вероятностей s_j:

.1 коэффициенты проницаемости μ_j грузовых помещений принимаются равными

$$\mu_j = 1 - 1{,}2(d_j - d_0)/d_s - 0{,}05(d_s - d_j)/(d_s - d_0),$$

но не более 0,95 и не менее 0,60;

.2 для помещений, предназначенных для груза, загружаемого накатом (для пассажирских накатных судов), коэффициент проницаемости μ_j принимается равным 0,9. Проницаемость грузовых помещений, предназначенных для размещения грузовых транспортных средств и контейнеров, должна устанавливаться, исходя из наихудших условий эксплуатации, путем расчетов, в которых предполагается, что грузовые транспортные средства и контейнеры не являются водонепроницаемыми, и их проницаемость принимается равной 0,65 Для судов, занятых специализированными перевозками, может применяться фактическая величина проницаемости контейнеров и грузовых транспортных средств. Однако проницаемость грузовых помещений, в которых перевозятся транспортные средства и контейнеры, ни в коем случае не должна приниматься менее 0,60.

2.2.10 Вероятность s_j (s_1, s_2 и s_3) определяется по формуле

$$s_j = 2{,}58c\sqrt[4]{GZ_{\max}\psi\Omega}\ , \quad (2.2.10)$$

где $GZ_{\max}$ — максимальное положительное восстанавливающее плечо диаграммы статической остойчивости поврежденного судна в пределах 15° от положения равновесия, но не более 0,1 м;

ψ — протяженность положительного участка диаграммы статической остойчивости, но не более 15°;

Ω — площадь, м·рад, диаграммы статической остойчивости, определяемая в соответствии с 3.4.1.10, но не более 0,015 м·рад;

c — коэффициент, равный:

$c = 1$, если угол крена в конечной стадии затопления θ_e не превышает 7°,

$c = [(20^\circ - \theta_e)/13^\circ]^{1/2}$, если $7^\circ < \theta_e \leqslant 20^\circ$,
$c = 0$, если угол θ_e превышает 20°;
θ_e — угол крена в конечной стадии затопления (до спрямления), град.

2.2.11 Если аварийная посадка и остойчивость при затоплении отсека при осадке d_j полностью отвечают требованиям 3.3 и 3.4.1, вероятность s_j для данного отсека принимается равной 1.

Однако величина s_j принимается равной нулю для любого случая затопления, вследствие которого:

во время промежуточной стадии затопления или перед спрямлением угол крена превышает 20° или угол, при котором входят в воду какие-либо отверстия, через которые может происходить распространение воды на судне,

или

в конечной стадии затопления входит в воду палуба переборок, исключая район расположения затопленного отсека или отсеков,

или

в конечной стадии затопления крен превышает 12°,

или

в конечной стадии затопления начальная метацентрическая высота меньше 0,05 м.

2.2.12 В качестве расчетного значения величины s_j следует принимать наименьшее из значений s_j, определенное для наиболее неблагоприятных случаев затопления рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков при осадке d_j.

2.2.13 Специальные требования к делению на отсеки пассажирских и приравненных к ним судов (см. 2.2.1).

2.2.13.1 На судах длиной L_s 100 м и более вероятность s должна быть не менее 1 при получении носовой пробоины протяженностью

$0{,}08L_s + 3$ м при $L_s \leqslant 200$ м,

$0{,}03L_s + 13$ м при $200 < L_s \leqslant 267$ м,

21 м при $L_s > 267$ м.

2.2.13.2 Главная поперечная переборка может иметь выступ (рецесс) при условии, что все части выступа лежат между вертикальными плоскостями, находящимися внутри корпуса на расстоянии от наружной обшивки, равном 1/5 ширины судна B и измеренном под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне грузовой ватерлинии деления судна на отсеки.

Любая часть выступа, расположенная вне указанных пределов, должна рассматриваться при расчете как уступ.

2.2.13.3 Приведенная в 2.2 схема расчета индекса A применима для случаев, когда водонепроницаемые поперечные переборки устанавливаются от борта до борта. Вместе с тем может быть допущена комбинация продольного и поперечного разделения судна, при которой некоторые поперечные переборки простираются только от борта до продольной водонепроницаемой переборки, при условии, что:

вычисленный с учетом 2.2.6 индекс A не меньше требуемого индекса R;

водонепроницаемые флоры в двойном дне расположены в одной плоскости с водонепроницаемыми поперечными переборками в бортовых отсеках, или междудонное пространство разделено другим эквивалентным способом;

настил второго дна пассажирских судов в районе между продольными переборками отстоит от основной плоскости не менее чем на $0{,}1B$.

2.3 ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ ГРУЗОВЫХ СУДОВ

2.3.1 Требования настоящей главы распространяются на грузовые суда длиной $L_s \geqslant 80$ м, за исключением судов, типы которых перечислены в 1.1.1.2 — 1.1.1.9, 1.1.1.19, 1.1.1.20, а также накатных судов, приравненных к пассажирским (см. 2.2.1), и атомных судов.

Суда, предназначенные для перевозки лесных грузов в трюмах и на верхней палубе, длиной $L_s \geqslant 80$ м, должны отвечать требованиям настоящей главы как при осадке, соответствующей летнему надводному борту с учетом 2.3.8, так и при осадке, соответствующей лесному летнему надводному борту, и в том случае, если назначенная летняя осадка равна назначенной лесной летней осадке, в соответствии с 2.3.14.

При проверке вероятностных требований для таких судов должны учитываться указания Пояснительной записки к правилам Конвенции по делению на отсеки и аварийной остойчивости грузовых судов длиной 80 м и более (см. Сборник нормативно-методических материалов. Книга десятая. 2001.).

2.3.2 Требуемый индекс деления на отсеки R, за исключением судов, перевозящих радиоактивные материалы, определяется по формулам:

$$R = R_{100} = (0{,}002 + 0{,}0009L_s)^{1/3} \text{ при } L_s \geqslant 100 \text{ м}, \quad (2.3.2\text{-}1)$$

$$R = R_{80} = 1 - \{1/[1 + (L_s/100)(R_{100}/(1 - R_{100})]\}$$
$$\text{при } 80 \text{ м} \leqslant L_s < 100\ . \quad (2.3.2\text{-}2)$$

2.3.3 Для судов, перевозящих радиоактивные материалы, требуемый индекс R определяется Регистром. В любом случае для судов, имеющих на борту материалы общей радиоактивностью выше 2×10^6 ТБк (терабеккерелей) или же плутоний с общей радиоактивностью свыше 2×10^5 ТБк, требуемый индекс деления на отсеки равен $R + 0{,}2(1 - R)$, но не менее 0,6, где R определяется по формулам (2.3.2-1), (2.3.2-2).

2.3.4 При отсутствии продольного подразделения вероятности W_i принимаются равными величине p_i, которая для каждого единичного отсека определяется следующим образом:

.1 если расчетная длина отсека равна полной длине судна L_s, параметр p_i принимается равным 1;

.2 для концевого кормового отсека

$$p_i = F + 0{,}5ap + q; \qquad (2.3.4.2)$$

.3 для концевого носового отсека

$$p_i = 1 - F + 0{,}5ap; \qquad (2.3.4.3)$$

.4 для остальных отсеков

$$p_i = ap. \qquad (2.3.4.4)$$

2.3.5 Величины, входящие в 2.3.4.1 — 2.3.4.4, определяются по формулам:

$$a = 1{,}2 + 0{,}8E, \text{ но не более } 1{,}2; \qquad (2.3.5\text{-}1)$$

$$F = 0{,}4 + 0{,}25E(1{,}2 + a); \qquad (2.3.5\text{-}2)$$

$$p = J_{\max}F_1; \qquad (2.3.5\text{-}3)$$

$$q = 0{,}4(J_{\max})^2F_2, \qquad (2.3.5\text{-}4)$$

где $E = E_1 + E_2 - 1$;
$E_1 = x_1/L_s$;
$E_2 = x_2/L_s$;
x_1 и x_2 принимаются согласно 2.2.4;
$J_{\max} = 48/L_s$, но не более 0,24;
$F_1 = y^2 - y^3/3$, если $y < 1$;
$F_1 = y - 1/3$, если $y \geqslant 1$;
$F_2 = y^3/3 - y^4/12$, если $y < 1$;
$F_2 = y^2/2 - y/3 + 1/12$, если $y \geqslant 1$;
$y = J/J_{\max}$;
$J = E_2 - E_1$.

2.3.6 Значения p_i, полученные по формулам (2.3.4.2), (2.3.4.3) и (2.3.4.4), для отсека, перекрывающего середину длину L_s, должны быть уменьшены на величину, определенную по формуле (2.3.5-4), где величину F_2 рассчитывают, принимая, что

$$y = J'/J_{\max},$$

где $J' = J - E$, если $E \geqslant 0$;
$J' = J + E$, если $E < 0$.

2.3.7 При учете деления судна продольными водонепроницаемыми переборками для бортового отсека вероятность W равна величине rp. Вероятность r неповреждения продольной переборки определяется по следующим формулам:

.1 при $J \geqslant 0{,}2b/B$

$$r = b/B[2{,}3 + 0{,}08/(J + 0{,}02)] + 0{,}1, \text{ если } b/B \leqslant 0{,}2; \qquad (2.3.7.1\text{-}1)$$

$$r = [b/B + 0{,}36 + 0{,}016/(J + 0{,}02)], \text{ если } b/B > 0{,}2; \qquad (2.3.7.1\text{-}2)$$

.2 при $J < 0{,}2b/B$ коэффициент r определяется линейной интерполяцией между $r = 1$ для $J = 0$ и величиной r, определенной по формулам (2.3.7.1-1), (2.3.7.1-2) для $J = 0{,}2b/B$.

Величина b определяется, как указано в приложении.

2.3.8 Значение вероятности s_i для каждого отдельного i-го отсека или группы смежных отсеков определяется по формуле

$$s_i = 0{,}5s_l + 0{,}5s_p, \qquad (2.3.8)$$

где s_l — вероятность s, рассчитанная для самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки, соответствующей осадке по летнюю грузовую марку;
s_p — вероятность s, рассчитанная для промежуточной осадки судна, соответствующей осадке судна порожнем плюс 60 % разницы между осадкой по летнюю грузовую марку и осадкой порожнем.

2.3.9 Вероятность s, если не оговорено иное, для любого случая затопления при любом допустимом в эксплуатации случае нагрузки неповрежденного судна определяется по формуле

$$s = C\sqrt{0{,}5GZ_{\max}\psi},$$

где $C = 1$, если $\theta_e \leqslant 25°$;
$C = 0$, если $\theta_e > 30°$;
$C = [(30 - \theta_e)/5]^{1/2}$, если $25° < \theta_e \leqslant 30°$;
$GZ_{\max}$ — максимальное положительное значение плеча диаграммы статической остойчивости в пределах θ_+, но не более 0,1 м;
ψ — протяженность, град, положительного участка диаграммы статической остойчивости поврежденного судна с учетом угла заливания, но не более 20°;
θ_e — угол крена в конечной стадии затопления (до спрямления), град.

Значение s принимается равным 0, если в конечной стадии затопления (без учета спрямления) нижняя кромка отверстия, через которое возможно прогрессирующее затопление судна, погружается в воду. Под такими отверстиями понимаются отверстия, указанные в 3.3.4.

В качестве расчетного значения величины s следует принимать наименьшее из значений s, определенное для наиболее неблагоприятных случаев затопления рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков.

2.3.10 При учете горизонтального деления на отсеки выше рассматриваемой ватерлинии неповрежденного судна (положения ватерлиний определены в 2.3.8), значения параметра s определяются следующим образом:

.1 для отсека или группы смежных отсеков, расположенных ниже горизонтальной водонепроницаемой конструкции, которая находится непосредственно над ватерлинией или выше, параметр s, определенный в соответствии с 2.3.9, умножается на редукционный коэффициент ν, представляющий вероятность того, что не произойдет затопления рассматриваемой выше горизонтальной водонепроницаемой конструкции, и определяемый следующим образом:

$$\nu_j = (H - d_j)/(H_{\max} - d_j), \text{ но не более } 1,$$

где H — высота расположения, м, над основной плоскостью горизонтальной водонепроницаемой конструкции, ограничивающей вертикальную протяженность повреждения;

$H_{\max}$ — наибольшая возможная вертикальная протяженность повреждения, м, над основной плоскостью, равная

$$H_{\max} = d_j + 0{,}056L_s(1 - L_s/500), \text{ если } L_s \leqslant 250 \text{ м};$$

$$H_{\max} = d_j + 7, \text{ если } L_s > 250 \text{ м};$$

.2 в тех случаях, когда самая верхняя горизонтальная водонепроницаемая конструкция в районе предполагаемого затопления находится на высоте над основной плоскостью, большей чем $H_{\max}$, вероятность v_j принимается равной 1.

2.3.11 В случаях, когда совместное затопление отсеков, расположенных под горизонтальной конструкцией и над ней, дает положительный вклад в индекс A, результирующая величина s_j для такого отсека или группы смежных отсеков рассчитывается по формуле

$$s_j = v_j s'_j + (1 - v_j)s''_j,$$

где s'_j определяется применительно к затоплению отсеков, расположенных ниже горизонтальной конструкции;

s''_j определяется применительно к совместному затоплению отсеков, расположенных ниже и выше горизонтальной конструкции.

2.3.12 В расчетах аварийной остойчивости для определения вероятностного индекса коэффициент проницаемости сухогрузных трюмов должен приниматься равным 0,7.

2.3.13 При одновременном затоплении всех отсеков, расположенных в нос от таранной переборки, вероятность s должна быть не менее 1 для самой высокой ватерлинии деления на отсеки при неограниченной вертикальной протяженности повреждения.

2.3.14 Вероятностная оценка деления на отсеки судов, предназначенных для перевозки лесных грузов в трюмах и на верхней палубе[1].

2.3.14.1 Требуемый индекс R деления на отсеки применительно к лесной летней осадке равен индексу R для летней осадки, определяемому согласно 2.3.2.

2.3.14.2 При определении достижимого индекса $A_{\text{лес}}$ деления на отсеки при перевозке леса в трюмах и на верхней палубе:

.1 в формуле (2.3.8) вероятности s_l определяются при назначенной судну лесной летней осадке;

.2 коэффициенты проницаемости грузовых трюмов принимаются равными 0,35;

.3 допускается учет плавучести палубного лесного груза высотой только на одну стандартную высоту надстройки с коэффициентом проницаемости 0,25;

.4 вероятности s_p принимаются теми же, что и вычисленные в соответствии с 2.3.8 и 2.3.9.

.5 плавучесть палубного лесного груза в районе предполагаемого повреждения не должна учитываться.

2.3.14.3 Для лесовозов по условиям обеспечения непотопляемости определяются две кривые допустимых возвышений центра тяжести судна:

.1 первая кривая определяется, исходя из требований 2.1.2 и 2.3.2 — 2.3.13 Эта кривая используется при перевозке лесных грузов либо только в трюмах, либо только на верхней палубе;

.2 вторая кривая определяется, исходя из условия выполнения требования $A_{\text{лес}} \geqslant R$. Эта кривая используется при эксплуатации судна, перевозящего лесные грузы в трюмах и на верхней палубе одновременно.

2.3.14.4 В Информации об остойчивости и Информации об аварийной посадке и остойчивости соответственно должно быть указано, что использование кривой допустимого возвышения центра тяжести судна, определенного из условия $A_{\text{лес}} \geqslant R$, возможно только при перевозке лесных грузов и в трюмах и на верхней палубе.

2.4 ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЛЕДОВЫМ ПОВРЕЖДЕНИЯМ

2.4.1 Требования настоящей главы распространяются на все суда, имеющие в символе класса знаки категорий ледовых усилений **ЛУ9**, **ЛУ8**, **ЛУ7**, **ЛУ6**, **ЛУ5** и **ЛУ4**.

2.4.2 Деление на отсеки считается отвечающим требованиям настоящей главы, если в диапазоне осадок до ватерлинии, соответствующей осадке $d_{\text{л}}$:

.1 фактический ледовый индекс $A_{\text{л}}$ деления на отсеки, вычисленный в соответствии с 2.4.5 — 2.4.10, не менее, чем требуемый ледовый индекс $R_{\text{л}}$, определяемый в соответствии с 2.4.4;

.2 аварийная остойчивость отвечает требованиям разд. 3 при получении ледового повреждения, указанного в 3.4.11.4 и 3.4.11.5.

Выполнение требований настоящей главы не освобождает от выполнения требований других глав настоящей части.

2.4.3 Для судов, отвечающих требованиям разд. 3 при расположении ледового повреждения в любом месте зоны, указанной в 3.4.11.4, проверка выполнения условия $A_{\text{л}} \geqslant R_{\text{л}}$ не требуется.

2.4.4 Требуемый вероятностный ледовый индекс $R_{\text{л}}$ деления на отсеки определяется по формуле

$$R_{\text{л}} = \sqrt[5]{R}\ , \text{ но не менее } 0{,}87, \qquad (2.4.4)$$

где R — требуемый индекс деления на отсеки, определяемый в соответствии с 2.2.2 для пассажирских и приравненных к ним судов и в соответствии с 2.3.2 — для непассажирских судов.

[1] При проверке вероятностных требований для таких судов должно учитываться соответствующее указание 2.3.1.

Для судов, на которые не распространяются требования 2.2 и 2.3, величина $R_л = 0{,}87$.

2.4.5 Вероятностный ледовый индекс $A_л$ определяется по формулам:

.1 при отсутствии или без учета горизонтальных водонепроницаемых конструкций

$$A_л = \Sigma W_л s; \qquad (2.4.5.1)$$

.2 при учете горизонтальных водонепроницаемых конструкций

$$A_л = \Sigma W_л r_л s. \qquad (2.4.5.2)$$

Суммирование ведется по номерам всех отсеков и групп смежных отсеков.

Величины $W_л$, $r_л$ и s определяются в соответствии с 2.4.6 — 2.4.10.

2.4.6 Вероятность затопления отсека, ограниченного поперечными переборками, при получении ледовых пробоин определяется по следующим формулам:

$$W_л = 0{,}57[F(x_н/L_л) - F(x_к/L_л)] + 0{,}43 a_л p_л, \qquad (2.4.6)$$

где $F(x/L_л) = 0{,}196(x/L_л + 0{,}5)$, если $x/L_л \leqslant 0{,}092$;
$F(x/L_л) = 6{,}35(x/L_л)^2 - 0{,}97x/L_л + 0{,}1515$, если $0{,}092 < x/L_л < 0{,}3$;
$F(x/L_л) = 2{,}84x/L_л - 0{,}42$, если $x/L_л \geqslant 0{,}3$
$a_л = [F(x_н/L_л) - F(x_к/L_л)]L_л/(x_н - x_к)$;
$p_л = 5(l/L_л)^2 + 0{,}255l/L_л$, если $l/L_л < 0{,}08$,
$p_л = 1{,}03(l/L_л) - 0{,}03$, если $l/L_л \geqslant 0{,}08$,
$x_к$ — расстояние от середины длины $L_л$ до кормовой переборки рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков, м;
$x_н$ — расстояние от середины длины $L_л$ до носовой переборки рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков, м;
l — длина отсека, м.

Величины x — положительные, если переборка расположена в нос от середины длины, и отрицательные, если переборка расположена в корму от середины длины $L_л$.

Крайние точки, определяющие протяженность концевых отсеков при расчете величины $W_л$, принимаются на перпендикулярах, проведенных через крайние точки длины $L_л$.

2.4.7 При использовании расчетов по 2.4.6 следует принимать во внимание указания 2.1.4 и 2.1.5, касающиеся учета уступов переборок, если последние возвышаются над основной плоскостью менее, чем на 1,2 осадки $d_л$.

2.4.8 При наличии водонепроницаемого двойного борта внутренняя переборка считается поврежденной при получении ледового повреждения в случае, если любая точка переборки отстоит от наружной обшивки по нормали менее, чем на 0,76 м.

2.4.9 При наличии горизонтальных водонепроницаемых платформ вероятности $r_л$ определяются по приведенным ниже формулам в зависимости от расположения затапливаемого помещения:

.1 выше платформы

$$r_{л1} = 1 - F_н(z/d_л); \qquad (2.4.9.1)$$

.2 ниже платформы

$$r_{л2} = 1 - F_в(z/d_л); \qquad (2.4.9.2)$$

.3 выше и ниже платформы совместно

$$r_{л3} = F_н(z/d_л) - F_в(z/d_л), \qquad (2.4.9.3)$$

где $F_н(z/d_л) = 2z/d_л$, если $z/d_л \leqslant 0{,}3$;
$F_н(z/d_л) = (0{,}6z/d_л) + 0{,}42$, если $0{,}3 < z/d_л < 0{,}97$;
$F_н(z/d_л) = 1$, если $z/d_л \geqslant 0{,}97$;
$F_в(z/d_л) = 4(z/d_л)^2$, если $z/d_л \leqslant 0{,}3$;
$F_в(z/d_л) = 1{,}74z/d_л - 0{,}69(z/d_л)^2 - 0{,}1$, если $0{,}3 < z/d_л < 1{,}25$;
$F_в(z/d_л) = 1{,}0$, если $z/d_л \geqslant 1{,}25$,
z — возвышение горизонтальной водонепроницаемой конструкции над основной плоскостью.

2.4.10 Величины вероятностей s определяются по формулам, приведенным в 2.2 и 2.3 При этом, если осадка $d_л$ не равна осадке d_s, то вероятности s_l непассажирских судов и s_j пассажирских судов определяются применительно к осадке $d_л$.

3 ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Посадка и остойчивость неповрежденного судна во всех эксплуатационных случаях нагрузки, соответствующих назначению судна (без учета обледенения), должна быть достаточной для того, чтобы были выполнены требования к аварийной посадке и остойчивости поврежденного судна.

3.1.2 Требования к аварийной посадке и остойчивости судна считаются выполненными, если при повреждениях, указанных в 3.2 и 3.4, с затоплением числа отсеков, указанным в 3.4, при коэффициентах проницаемости, определяемых согласно 1.6, расчеты, произведенные в соответствии с условиями 3.1.3 — 3.1.7, покажут, что надлежащие требования, указанные в 3.3 и 3.4, выполнены.

3.1.3 Расчеты, подтверждающие выполнение требований 3.3 и 3.4 к аварийной посадке и остойчивости поврежденного судна, должны быть произведены для такого числа наихудших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных случаев нагрузки (в границах осадки по самую высокую ватерлинию деления судна на отсеки и предусмотренного в проекте распределения грузов), такого расположения и размеров повреждения, определенных в соответствии с 3.2 и 3.4, чтобы на основании этих расчетов можно было иметь уверенность, что во всех остальных случаях состояние поврежденного судна в отношении аварийной остойчивости, остаточного надводного борта, отстояния от аварийной ватерлинии до отверстий, через которые возможно распространение воды по судну, и углов крена будет лучше. При этом должны учитываться: действительная конфигурация поврежденных отсеков, их коэффициенты проницаемости, характер закрытия отверстий, наличие промежуточных палуб, платформ, двойных бортов, поперечных и продольных переборок, водонепроницаемость которых такова, что эти конструкции полностью или временно ограничивают распространение воды по судну.

3.1.4 Если расстояние между двумя соседними главными поперечными переборками меньше, чем расчетная протяженность пробоины по длине, то при проверке аварийной посадки и остойчивости соответствующий отсек должен по усмотрению проектанта присоединяться к одному из смежных отсеков. Отступления от этого положения для непассажирских судов могут быть допущены, если выполняется условие $A \geqslant R$.

Форпик и ахтерпик считаются самостоятельными отсеками, независимо от их протяженности.

3.1.5 Если два смежных отсека разделены переборкой с уступом, при рассмотрении затопления одного из этих отсеков переборка с уступом должна считаться захваченной повреждением.

Если выполняется условие $A \geqslant R$, или протяженность уступа не превышает одной шпации или 0,8 м, смотря по тому, что меньше, или, если уступ образован флорами двойного дна, для не пассажирских судов указанное требование не является обязательным.

3.1.6 Если любое повреждение меньших размеров, чем указано в 3.2 и 3.4, может привести к более тяжелым последствиям в отношении посадки и остойчивости поврежденного судна, такое повреждение должно быть рассмотрено при выполнении проверочных расчетов аварийной посадки и остойчивости.

3.1.7 Если в пределах предполагаемой зоны повреждения расположены трубопроводы, каналы и тоннели, их конструкция должна исключать распространение воды в отсеки, которые считаются незатопленными.

3.1.8 Для непассажирских судов время спрямления судна устанавливается по согласованию с Регистром в зависимости от типа судна.

3.1.9 Средства для спрямления судна после аварии должны быть одобрены Регистром и должны быть по возможности автоматически действующими.

При наличии управляемых переточных каналов посты управления их клинкетами должны располагаться выше палубы переборок.

3.2 РАЗМЕРЫ РАСЧЕТНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

3.2.1 За исключением особо оговоренных случаев, в том числе в 3.1.6, при выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости, подтверждающих выполнение требований 3.3 и 3.4, должны быть приняты следующие размеры повреждения борта:

.1 протяженность по длине — $1/3L_1^{2/3}$ или 14,5 м (в зависимости от того, что меньше);

.2 протяженность по ширине, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления на отсеки, — $1/5$ ширины судна B;

.3 протяженность по вертикали — от основной плоскости неограниченно вверх.

3.2.2 Требования 3.3 должны также быть выполнены при совместном затоплении всех помещений, расположенных в нос от таранной переборки.

3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ПОСАДКИ И ОСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.3.1 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления для ненакрененного положения, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть до принятия мер по ее увеличению не менее 0,05 м.

Для непассажирских судов по согласованию с Регистром может быть допущена для ненакрененного судна в конечной стадии затопления положительная метацентрическая высота, меньшая 0,05 м.

3.3.2 Угол крена при несимметричном затоплении не должен превышать:

20° — до принятия мер по спрямлению и до срабатывания перетоков;

12° — после принятия мер по спрямлению и после срабатывания перетоков.

3.3.3 Диаграмма статической остойчивости поврежденного судна должна иметь достаточную площадь участков с положительными плечами. При этом в конечной стадии затопления без учета срабатывания перетоков, а также после спрямления судна необходимо обеспечить протяженность участка диаграммы с положительными плечами (с учетом угла заливания) не менее 20°. В качестве угла заливания следует принимать угол входа в воду отверстий, не имеющих водонепроницаемых или непроницаемых при воздействии моря закрытий, через которые вода может распространяться в неповрежденные отсеки.

Значение максимального плеча диаграммы должно быть не менее 0,1 м в пределах указанной протяженности, т.е. в пределах до угла крена, равного статическому, плюс 20°.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами в пределах указанной протяженности должна быть не менее 0,0175 м·рад.

В промежуточных стадиях затопления максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,05 м, а протяженность положительной ее части — не менее 7°.

3.3.4 Аварийная ватерлиния до, в процессе и после спрямления должна проходить по крайней мере на 0,3 м или $0{,}1+(L_1-10)/150$ м (в зависимости от того, что меньше) ниже отверстий в переборках, палубах и бортах, через которые возможно дальнейшее распространение воды по судну. Под указанными отверстиями понимаются отверстия воздушных и вентиляционных труб, а также вырезы, закрываемые непроницаемыми при воздействии моря дверями и крышками.

К ним могут не относиться:

.1 глухие (неоткрывающегося типа) бортовые и палубные иллюминаторы;

.2 горловины, закрываемые крышками на часто расставленных болтах;

.3 люки грузовых танков на наливных судах;

.4 дистанционно управляемые двери скользящего типа, а также снабженные индикацией водонепроницаемые двери и крышки люков для доступа, которые обычно закрыты в море;

.5 вырезы в переборках деления на отсеки, предназначенные для проезда колесной техники во время грузовых операций, закрываемые на все время рейса прочными водонепроницаемыми закрытиями. Такие вырезы допускаются только на накатных судах, включая накатные суда, указанные в 3.4.2.2.

При этом расположение и устройство закрытий вырезов должны отвечать требованиям разд. 7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Расположение помещений аварийных источников электрической энергии должно отвечать требованиям 9.2.1 части XI «Электрическое оборудование».

3.3.5 Для грузовых судов допускается вход в воду палубы переборок и даже открытой палубы.

3.3.6 Требования 3.3.1 — 3.3.5 применяются ко всем судам, за исключением случаев, особо оговоренных в 3.4.

3.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСАДКЕ И ОСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.4.1 Пассажирские суда.

3.4.1.1 Для пассажирских судов аварийная посадка и остойчивость должны проверяться в предположении, что все пассажиры стоят на наиболее высоко расположенных доступных им палубах.

При этом размещение пассажиров на отдельных участках палубы определяется, исходя из указаний 3.1.7 и 3.1.8 части IV «Остойчивость», за исключением случая расчета кренящих моментов, входящих в формулу (3.4.1.11.2), когда размещение пассажиров должно приниматься в соответствии с 3.4.1.12.

3.4.1.2 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны быть приняты следующие размеры повреждения:

протяженность по длине — 3 м плюс 3% длины судна L_s или 11 м (в зависимости от того, что меньше);

остальные размеры — в соответствии с 3.2.1.2 и 3.2.1.3.

3.4.1.3 Требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении

одного любого отсека для судов, у которых N (см. 2.2.2) меньше или равно 600, и при затоплении любых двух смежных отсеков для судов, у которых N равно или больше 1200.

3.4.1.4 Для пассажирских судов, у которых N больше 600, но меньше 1200, требования к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении любых двух смежных отсеков на той части длины судна, где поперечная переборка, соответственно разделяющая пару смежных отсеков, расположена на расстоянии, меньшем $(N/600-1)L_s$ от крайней носовой точки L_s, и при затоплении одного любого отсека на части длины судна, где ограничивающие отсек переборки расположены на расстоянии, большем $(N/600-1)L_s$. В символ класса этих судов вносится знак деления на отсеки 1.

Независимо от требований 3.4.1.3 и требований настоящего пункта, пассажирские суда с числом людей на борту 400 и более, кили которых заложены 1 июля 2002 г. и позже, должны отвечать требованиям настоящей главы при расположении повреждения в любом месте по длине судна.

3.4.1.5 Для пассажирских судов длиной L_s 100 м и более требования к посадке и остойчивости поврежденного судна должны выполняться при получении носовой пробоины протяженностью, указанной в 2.2.13.

3.4.1.6 Угол крена при несимметричном затоплении не должен превышать:

до принятия мер по спрямлению и до срабатывания перетоков — 15°;

после принятия мер по спрямлению и после срабатывания перетоков — 7° при затоплении одного отсека и 12° при затоплении двух и более смежных отсеков.

3.4.1.7 Время спрямления, необходимое для выполнения указанных выше условий, не должно превышать 10 мин.

3.4.1.8 В промежуточных стадиях затопления или спрямления крен не должен превышать 20°, а максимальное плечо диаграммы статической остойчивости должно быть не менее 0,05 м при протяженности положительного участка не менее 7°.

3.4.1.9 Аварийная ватерлиния после спрямления судна, а для случаев, когда спрямление не производится, — после затопления, должна проходить ниже палубы переборок вне района затопления.

3.4.1.10 Диаграмма статической остойчивости поврежденного судна должна иметь участок с положительными плечами протяженностью не менее 20°, измеряемой от положения равновесия как до, так и после принятия мер по спрямлению и/или срабатывания перетоков.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами должна быть не менее 0,015 м·рад. Эта площадь должна определяться для участка диаграммы, расположенного между углом крена, соответствующего положению равновесия судна, и углом заливания или углом 22° в случае затопления одного отсека, или углом 27° в случае одновременного затопления двух или более смежных отсеков, смотря по тому, какой из этих углов меньше.

3.4.1.11 Плечо диаграммы статической остойчивости в пределах протяженности, указанной в 3.4.1.10, должно быть не менее большей из величин:

.1 0,1 м

или

.2 величины, определенной по формуле

$$l = M_{кр}/\Delta + 0{,}04 \text{ м}, \qquad (3.4.1.11.2)$$

где $M_{кр}$ — кренящий момент.

В формуле (3.4.1.11.2) применяется больший из кренящих моментов от:

скопления всех пассажиров у одного борта (с учетом 3.4.1.12.1 — 3.4.1.12.3);

спуска всех полностью загруженных спасательных средств одного борта (с учетом 3.4.1.12.4 — 3.4.1.12.6);

давления ветра (с учетом 3.4.1.12.7 — 3.4.1.12.9).

Требования настоящего пункта относятся к случаям как симметричного, так и несимметричного затопления.

3.4.1.12 Кренящие моменты, упомянутые в 3.4.1.11, вычисляются, исходя из следующих предположений:

.1 плотность распределения пассажиров принимается равной 4 чел. на один квадратный метр доступной для них площади;

.2 масса одного пассажира принимается равной 75 кг;

.3 пассажиры размещаются на доступных им площадях у одного борта на палубах, на которых предусмотрены места их сбора. Из всех возможных вариантов размещения пассажиров должен приниматься вариант, создающий наибольший кренящий момент;

.4 все спасательные и дежурные шлюпки, установленные на том борту судна, на который судно получило крен, считаются полностью загруженными, вываленными за борт и готовыми к спуску; если спуск полностью загруженных спасательных шлюпок предусматривается с места их установки, то в расчетах должен учитываться максимальный кренящий момент, возникающий в процессе спуска.

К спасательным плотам, для которых предусматриваются спусковые устройства, применяются те же предположения, что и к спасательным шлюпкам;

.5 в расчетах кренящего момента от спуска спасательных средств лица, не находящиеся в вываленных за борт шлюпках и плотах, не должны рассматриваться как создающие дополнительный кренящий или восстанавливающий момент;

.6 спасательные средства противоположного борта считаются находящимися в походном положении;

.7 давление ветра принимается равным 120 Па;

.8 площадь парусности определяется для исходной осадки неповрежденного судна;

.9 плечо момента от действия ветра определяется как вертикальное расстояние от центра парусности до точки, соответствующей половине средней осадки судна в неповрежденном состоянии.

3.4.1.13 В тех случаях, когда пассажирские суда ограниченных районов плавания и снабжаются спасательными средствами в соответствии с 3.1.1.2 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов, требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться при затоплении любых двух смежных отсеков.

3.4.2 Накатные суда, приравненные к пассажирским.

3.4.2.1 Накатные суда, независимо от их длины, если на них предусматривается перевозка колесной техники с сопровождающим ее персоналом в количестве более 12 чел., включая в это число пассажиров (если они есть), в отношении всех требований к делению на отсеки приравниваются к пассажирским с отступлением, указанным в 3.3.4.5, если оно допускается 7.12.1.1 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

3.4.2.2 Требования к аварийной посадке и остойчивости накатного судна с числом людей на борту 400 и более должны выполняться при расположении повреждения в любом месте по длине судна.

3.4.3 Ледоколы и рыболовные суда.

3.4.3.1 Число смежных отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования 3.3 к остойчивости поврежденного судна, приведено в табл. 3.4.3.1.

Таблица 3.4.3.1

Назначение судна	Длина L_1, м	Число смежных затапливаемых отсеков
Ледоколы	50 и более	2
Рыболовные	100 и более	1

3.4.3.2 Ледоколы длиной L_1 от 50 до 75 м в районах, где имеется двойной борт, могут отвечать требованиям 3.3 при затоплении одного отсека. В символ класса таких судов вносится знак деления на отсеки 1.

3.4.4 Суда специального назначения.

3.4.4.1 Суда специального назначения со специальным персоналом на борту более 200 чел. должны отвечать требованиям настоящей части Правил, относящимся к пассажирским судам с тем же числом людей на борту.

3.4.4.2 Суда специального назначения со специальным персоналом на борту более 50 чел., но не более 200 чел., должны отвечать требованиям 3.3 при затоплении одного любого отсека. Кроме того, такие суда длиной $L_1 \geqslant 100$ м должны отвечать требованиям 3.3 при получении носовой пробоины протяженностью, указанной в 2.2.13.1 При несимметричном затоплении вследствие получения носовой пробоины допускается угол крена 12°.

3.4.4.3 Суда специального назначения со специальным персоналом на борту 50 чел. и менее должны отвечать требованиям 3.3 при затоплении одного любого отсека, за исключением машинного отделения.

3.4.4.4 Требования к делению на отсеки судов специального назначения со специальным персоналом на борту 50 чел. и менее при длине $L_1 \leqslant 50$ м и судов специального назначения валовой вместимостью менее 500 являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.4.4.5 Для судов специального назначения при несимметричном затоплении одного отсека угол крена после принятия мер по спрямлению не должен превышать 7°.

3.4.5 Буксиры, земснаряды, спасательные суда и плавучие маяки.

3.4.5.1 Требования 3.3 к посадке и остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного любого отсека для:

буксиров длиной $L_1 \geqslant 40$ м;

земснарядов длиной $L_1 \geqslant 40$ м;

спасательных судов и плавмаяков — независимо от длины;

трюмных земснарядов длиной $L_1 \geqslant 60$ м.

3.4.5.2 Черпаковые земснаряды должны отвечать требованиям 3.3 также при затоплении одного отсека в районе черпаковой прорези. Глубина повреждения при этом принимается равной 0,76 м.

3.4.5.3 Для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд допускается не рассматривать случаи, соответствующие состоянию судна после вывалки грунта с одного борта.

3.4.6 Нефтеналивные суда и химовозы.

3.4.6.1 Для нефтеналивных судов и химовозов посадка и остойчивость поврежденного судна должна отвечать требованиям 3.3 как при повреждении борта, так и при повреждении днища.

3.4.6.2 Размеры днищевых повреждений:

.1 протяженность по длине $1/3L_1^{2/3}$ или 14,5 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0{,}3L_1$ от носового перпендикуляра, и $1/3L_1^{2/3}$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части длины судна;

.2 протяженность по ширине $B/6$ или 10 м (в зависимости от того, что меньше) на длине, равной $0{,}3L_1$ от носового перпендикуляра, и $B/6$ или 5 м (в зависимости от того, что меньше) на остальной части длины судна;

.3 протяженность по высоте, измеренная в диаметральной плоскости от теоретических обводов корпуса, $B/15$ или 6 м (в зависимости от того, что меньше).

3.4.6.3 Для нефтеналивных судов дедвейтом 20 000 т и более в дополнение к 3.4.6.2 должно рассматриваться разрушение наружной обшивки днища при касании грунта следующих размеров:

.1 протяженность по длине $0{,}6L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом 75 000 т и более и $0{,}4L_1$ от носового перпендикуляра для судов дедвейтом менее 75 000 т;

.2 протяженность по ширине $B/3$ в любом месте днища.

3.4.6.4 Требования к посадке и остойчивости поврежденного судна должны выполняться при следующем расположении бортовых и днищевых повреждений:

.1 у нефтеналивных судов:

при длине $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна;

при длине $L_1 = 150$ — 225 м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

при длине $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна между соседними поперечными переборками, за исключением машинного отделения;

в случае перевозки веществ категории C, подпадающих под положения приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78, как у химовозов типа 3;

.2 у химовозов:

типа 1 — в любом месте по длине судна;

типа 2 длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

типа 2 длиной $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

типа 3 длиной $L_1 > 225$ м — в любом месте по длине судна;

типа 3 длиной $L_1 = 125$ — 225 м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

типа 3 длиной $L_1 < 125$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.4.6.5 Судам, у которых в соответствии с 3.4.6.4.1 и 3.4.6.4.2 при затоплении машинного отделения не выполняются требования к аварийной посадке и остойчивости, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.6.6 Угол крена в конечной стадии несимметричного затопления до принятия мер по спрямлению судна и до срабатывания перетоков не должен превышать 25° (или 30°, если палуба переборок не входит в воду). После принятия мер по спрямлению судна угол крена не должен превышать 17°.

3.4.7 Газовозы.

На газовозы распространяются требования 3.4.6 с учетом следующих изменений:

.1 требования к посадке и остойчивости поврежденного судна должны выполняться при указанном ниже расположении бортовых и днищевых повреждений:

у газовозов типа 1G — в любом месте по длине судна;

у газовозов типа 2G длиной $L_1 > 150$ м — в любом месте по длине судна;

у газовозов типа 2G длиной $L_1 \leqslant 150$ м — в любом месте по длине судна, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Такое машинное отделение рассматривается как отдельный затапливаемый отсек;

у газовозов типа 2PG — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

у газовозов типа 3G длиной $L_1 \geqslant 125$ м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки;

у газовозов типа 3G длиной $L_1 < 125$ м — в любом месте по длине судна между переборками деления на отсеки, за исключением машинного отделения, когда оно расположено в корме. Однако расчеты аварийной посадки и остойчивости судна при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение. В случае невыполнения требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения знак деления на отсеки в символ класса не вносится;

.2 протяженность днищевого повреждения по высоте должна приниматься равной $B/15$ или 2 м, в зависимости от того, что меньше.

3.4.8 Буровые суда.

Буровые суда должны отвечать требованиям 3.3 при затоплении одного любого отсека, если судовладелец не предъявляет более высоких требований.

Буровые суда должны иметь достаточный запас остойчивости в поврежденном состоянии, чтобы выдерживать ветровой кренящий момент, создаваемый ветром со скоростью 25,8 м/с (50 уз), действующим с любого направления. При этих условиях конечная ватерлиния после затопления должна проходить ниже нижней кромки любого отверстия, через которое забортная вода может затопить неповрежденные отсеки.

3.4.9 Суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов.

Аварийная посадка и остойчивость судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы с общей активностью менее 4000 ТБк, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Требования к аварийной посадке и остойчивости судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо или высокорадиоактивные отходы с общей активностью менее 2×10^6 ТБк или же плутоний с общей активностью менее 2×10^5 ТБк, должны выполняться при получении расчетной пробоины в любом месте по длине судна между соседними поперечными переборками.

Требования к аварийной посадке и остойчивости судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо или высокорадиоактивные отходы с общей активностью 2×10^6 ТБк и выше или же плутоний с общей активностью 2×10^5 ТБк и выше, должны выполняться при получении расчетной пробоины в любом месте по длине судна.

По согласованию с Регистром вероятностная оценка деления судна на отсеки может быть рассмотрена в качестве эквивалентной замены указанным требованиям.

3.4.10 Суда обеспечения.

3.4.10.1 Требования настоящей части Правил распространяются на все суда обеспечения длиной L_1 100 м и менее.

Деление на отсеки и аварийная остойчивость судов обеспечения длиной более 100 м являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.4.10.2 Размеры повреждений.

В расчетах аварийной посадки и остойчивости глубина повреждения принимается равной 0,76 м и измеряется от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой ватерлинии, допускаемой грузовой маркой. Требование 3.2.1.2 не применяется.

3.4.10.3 Число затапливаемых отсеков.

Требования 3.3 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного отсека в соответствии с размерами повреждений, указанных в 3.2.1.1, 3.2.1.3 и 3.4.10.2.

3.4.10.4 Судам, отвечающим требованиям только 3.4.10.2, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.10.5 По желанию судовладельца судно обеспечения может получить в символе класса знак деления на отсеки с указанием числа затапливаемых отсеков. В этом случае размер повреждения по ширине должен приниматься в соответствии с 3.2.1.2 Число отсеков, при затоплении которых должны выполняться требования к посадке и остойчивости поврежденного судна, определяется судовладельцем.

3.4.11 Суда, имеющие в символе класса знаки категорий ледовых усилений ЛУ4, ЛУ5, ЛУ6, ЛУ7, ЛУ8 и ЛУ9.

3.4.11.1 Требования настоящего пункта распространяются на все суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9**. Требования к аварийной посадке и остойчивости должны выполняться в пределах осадки $d_л$, за исключением требований 3.4.11.2.

3.4.11.2 Требования 3.3 к аварийной посадке и остойчивости при размерах повреждений, указанных в 3.2, в пределах осадки по летнюю грузовую марку, назначенную судну, должны выполняться при затоплении одного любого отсека для судов, имеющих в символе класса:

знаки категорий ледовых усилений **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** независимо от длины судна;

знаки категорий ледовых усилений **ЛУ5** и **ЛУ6** — при длине судна $L_1 \geqslant 120$ м.

В символ класса указанных судов вносится знак деления на отсеки 1.

3.4.11.3 Суда, имеющие в символе класса знаки категорий ледовых усилений **ЛУ4**, **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9** (независимо от их длины), должны отвечать требованиям 3.3 при ледовых повреждениях, указанных в 3.4.11.4, и числе затапливаемых отсеков, указанных в 3.4.11.5.

Если выполнение требований других глав настоящего раздела одновременно подтверждает выполнение требований 3.4.11, дополнительные расчеты аварийной посадки и остойчивости при повреждениях, указанных в 3.4.11.4 и 3.4.11.5, могут не производиться.

3.4.11.4 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны приниматься следующие размеры ледовых повреждений:

.1 протяженность по длине — $0{,}045L_л$, если середина пробоины находится в районе $0{,}4L_л$ от носового перпендикуляра, и $0{,}015L_л$ — в остальных районах;

.2 глубина повреждения, измеренная по нормали к наружной обшивке в любой точке площади расчетного повреждения, — 0,76 м;

.3 размер по вертикали — 0,2 $d_л$;

.4 зона расположения повреждения от основной линии до уровня 1,2$d_л$ — в пределах $L_л$.

3.4.11.5 Число затапливаемых отсеков при выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно определяться, исходя из расположения предполагаемого ледового повреждения, приведенного в табл. 3.4.11.5.

3.4.11.6 Во всех случаях независимо от требований, указанных в пп. 11 и 12 табл. 3.4.11.5, расчеты аварийной посадки и остойчивости при затоплении машинного отделения должны представляться Регистру на рассмотрение.

3.4.11.7 Для нефтеналивных судов, химовозов типов 2 и 3, газовозов типов 2G и 3G длиной менее или равных 150 м необходимость рассмотрения совместного затопления машинного отделения и одного смежного с ним отсека является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.4.11.8 Судам, отвечающим только требованиям 3.4.11.3 — 3.4.11.7, в символ класса знак деления на отсеки не вносится.

3.4.12 Навалочные суда.

3.4.12.1 Навалочные суда длиной L_1 150 м и более, перевозящие твердые навалочные грузы плотностью 1000 кг/м^3 и более, должны удовлетворять требованиям 4.4 при затоплении любого грузового трюма, ограниченного наружной обшивкой или имеющего двойной борт шириной менее 1000 мм, во всех случаях нагрузки по летнюю грузовую марку.

3.4.12.2 При выполнении расчетов аварийной остойчивости должны быть приняты следующие значения коэффициентов проницаемости:

0,90 — для загруженных трюмов;

0,95 — для пустых трюмов.

Суда, которым назначен уменьшенный надводный борт в соответствии с разд. 4, считаются отвечающими требованиям 3.4.12.

Информация о выполнении данного требования должна быть помещена в Информацию (буклет) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов, требуемый 1.4.9.7 части II «Корпус».

3.4.13 Стоечные суда.

3.4.13.1 Требования, указанные в 3.3, должны выполняться при затоплении одного любого отсека, расположенного на периферии судна и имеющего длину не менее, чем расчетная протяженность пробоины, указанная в 3.4.13.2.2.

3.4.13.2 В расчетах аварийной посадки и остойчивости должны быть приняты следующие размеры повреждения:

Таблица 3.4.11.5

№ п/п	Назначение судов и/или категория их ледовых усилений	Расположение ледового повреждения, указанного в 3.4.11.4
1	Суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9**, исключая рыболовные и приемно-транспортные	В любом месте в зоне ледовых повреждений
2	Пассажирские, на борту которых допускается перевозить более 400 чел., включая экипаж	То же
3	Специального назначения, на борту которых допускается перевозить более 400 чел., включая экипаж	— " —
4	Предназначенные для перевозки радиоактивных материалов	— " —
5	Химовозы	— " —
6	Нефтеналивные	— " —
7	Газовозы	— " —
8	Буровые	— " —
9	Спасательные суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5**, **ЛУ6**, **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9**	— " —
10	Рыболовные и приемно-транспортные суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7**, **ЛУ8** и **ЛУ9**	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]
11	Суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** и **ЛУ6**, не указанные в пп. 2 — 9	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]. При длине корпуса $L_1 < 100$ м допускается невыполнение требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения, расположенного в корме, при получении ледового повреждения. То же относится при затоплении МО буксиров длиной менее 40 метров независимо от расположения МО.
12	Суда с ледовыми усилениями категории **ЛУ4**, не указанные в пп. 2 — 9	Между водонепроницаемыми переборками, палубами, платформами и настилами[1]. При длине корпуса $L_1 < 125$ м допускается невыполнение требований к аварийной посадке и остойчивости при затоплении машинного отделения, расположенного в корме, при получении ледового повреждения. То же относится при затоплении МО буксиров длиной менее 40 метров независимо от расположения МО.

[1] Если расстояние между двумя соседними водонепроницаемыми конструкциями меньше размеров повреждения, при проверке аварийной посадки и остойчивости соответствующие смежные отсеки должны рассматриваться как один затапливаемый отсек.

.1 глубина повреждения, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на

уровне самой высокой ватерлинии, допускаемой грузовой маркой, — 0,76 м;

.2 протяженность по длине — 1/6 $L_1^{2/3}$ или 7,2 м (в зависимости от того, что меньше);

.3 протяженность по вертикали — в соответствии с 3.2.1.3.

3.4.13.3 Стоечным судам, отвечающим только требованиям настоящей главы с учетом указаний 3.4.13.2, знак деления на отсеки в символ класса не вносится.

3.4.13.4 Если глубина акватории, где должно быть установлено судно, такова, что исключается возможность погружения в воду самой низкой палубы, на которой могут находиться пассажиры, и тем более его опрокидывание, то требования настоящей части Правил могут не применяться.

4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ ТИПА «В» С УМЕНЬШЕННЫМ НАДВОДНЫМ БОРТОМ И К СУДАМ ТИПА «А»

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящий раздел распространяется на суда типа «А» и типа «В», указанные в 1.1.3.

Требования раздела должны выполняться независимо от соответствия этих судов требованиям остальных разделов.

4.1.2 Требования считаются выполненными, если расчетами будет показано, что судно, находящееся в состоянии условной нагрузки, указанной в 4.2, после затопления числа отсеков, требуемого 4.1.3, 4.1.4 или 4.1.5, вызванного повреждениями, указанными в 4.3, остается на плаву и в равновесном состоянии соответствует требованиям 4.4.

4.1.3 Для судов типа «А» длиной L_1 более 150 м, если им назначен надводный борт менее, чем соответствующим судам типа *B*, требования настоящего раздела должны выполняться при затоплении одного любого отсека.

4.1.4 Суда типа «В» длиной L_1 более 100 м, у которых допущенное уменьшение базисного надводного борта не превышает 60 % разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.2.3 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

.1 одного любого отсека, исключая машинное отделение;

.2 одного любого отсека, включая машинное отделение, при длине судна более 150 м.

4.1.5 Суда типа «В», длиной L_1 более 100 м, у которых допущенное уменьшение базисного надводного борта превышает 60 % разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.2.3 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

.1 двух любых смежных отсеков, исключая машинное отделение;

.2 двух любых смежных отсеков и машинного отделения, рассматриваемого отдельно, на судах длиной более 150 м.

4.1.6 При выполнении расчетов, указанных в 4.1.2, коэффициенты проницаемости должны приниматься:

0,95 — для любых затапливаемых отсеков и помещений, кроме машинного отделения;

0,85 — для затапливаемого машинного отделения.

Коэффициент проницаемости 0,95 распространяется также на грузовые помещения и цистерны, которые при расчете возвышения центра тяжести судна согласно 4.2.3 принимаются заполненными.

4.1.7 В дополнение к требованиям 4.1.4 и 4.1.5 суда, предназначенные для перевозки палубного груза, должны отвечать требованиям 2.3 Аппликата центра тяжести, используемая для демонстрации соответствия требованиям 4.4 при детерминированном анализе аварийной остойчивости, должна быть равна аппликате центра тяжести, используемой для расчетов аварийной остойчивости при вероятностной оценке, при самой высокой ватерлинии. Диаграмма предельных возвышений центра тяжести судна с палубным грузом, построенная с учетом обеспечения выполнения требований 2.3, должна быть включена в Информацию об остойчивости и в Информацию об аварийной посадке и остойчивости.

4.2 ПОСАДКА И НАГРУЗКА СУДНА ПЕРЕД ПОВРЕЖДЕНИЕМ

4.2.1 Все варианты затоплений анализируются при одном условном исходном состоянии судна, определяемом согласно 4.2.2 — 4.2.4.

4.2.2 Судно считается загруженным однородным грузом, без дифферента и с осадкой по летнюю грузовую марку в соленой воде.

4.2.3 Возвышение центра тяжести судна вычисляется для следующего условного состояния загрузки:

.1 все грузовые помещения, кроме указанных в 4.2.3.2, включая помещения с предполагаемым в

эксплуации частичным заполнением, считаются загруженными полностью, если груз сухой, и на 98% — если жидкий;

.2 если судно при загрузке по летнюю грузовую марку должно эксплуатироваться, имея некоторые помещения не загруженными или не заполненными жидким грузом, такие помещения рассматриваются как пустые при условии, что высота центра тяжести судна, вычисленная с учетом пустых отсеков, не меньше высоты центра тяжести судна, вычисленной в предположении заполнения грузом всех помещений;

.3 количество каждого вида судовых запасов и расходуемых жидкостей принимается равным 50% от полного. Цистерны, за исключением указанных в 4.2.4.2, считаются либо пустыми, либо полностью заполненными и распределение запасов по этим цистернам производится так, чтобы получить наибольшее возвышение центра тяжести судна. Центры тяжести содержимого цистерн, указанных в 4.2.4.2, принимаются в центре тяжести их объема;

.4 нагрузка судна в отношении расходуемых жидкостей и балласта определяется при следующих значениях их плотности, т/м^3:

Забортная вода	1,025
Пресная вода	1,000
Мазут	0,950
Дизельное топливо	0,900
Смазочное масло	0,900

4.2.4 При определении возвышения центра тяжести судна должны учитываться поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей:

.1 для жидкого груза — исходя из загрузки, указанной в 4.2.3.1;

.2 для расходуемых жидкостей — исходя из того, что по каждому виду жидкости по крайней мере одна цистерна в диаметральной плоскости или пара бортовых имеют свободные поверхности. В расчет следует принимать цистерны или комбинацию цистерн, в которых влияние свободных поверхностей наибольшее.

Учет поправок на влияние свободных поверхностей жидкостей рекомендуется производить согласно Инструкции Регистра по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна.

4.3 РАЗМЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ

4.3.1 Протяженность повреждений судна по высоте принимается от основной линии неограниченно вверх.

4.3.2 Глубина повреждения, измеренная от внутренней кромки наружной обшивки, под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне летней грузовой ватерлинии, принимается равной $^1/_5$ ширины судна или 11,5 м в зависимости от того, что меньше.

4.3.3 Если повреждение меньших размеров, чем указано в 4.3.1 и 4.3.2, приводит к более тяжелым последствиям, такое повреждение следует принимать в расчет.

4.3.4 Поперечные переборки считаются эффективными, если они или поперечные плоскости, проходящие через ближайшие части переборок, имеющих уступы, расположены на расстоянии по крайней мере $^1/_3 L_1^{2/3}$ или 14,5 м, в зависимости от того, что меньше. Если указанное расстояние меньше, одну или более из таких переборок следует считать несуществующими.

4.3.5 При одноотсечном затоплении, с учетом указанного в 4.3.4, считается, что главные поперечные переборки не повреждаются, если они не имеют уступов длиной более 3 м.

В тех случаях, когда указанные переборки имеют уступы протяженностью более 3 м, примыкающие к этим переборкам два отсека следует считать затопляемыми совместно.

Протяженность повреждения может ограничиваться поперечными переборками бортовой цистерны, если ее продольная переборка находится вне пределов глубины повреждения.

В случае, когда бортовая цистерна или цистерна двойного дна разделены поперечной переборкой, расположенной на расстоянии более 3 м от главной поперечной переборки, обе цистерны, разделенные такой переборкой, считаются затопляемыми. Следующие отсеки следует считать затопляемыми:

A + D, B + E, C + E + F (рис. 4.3.5-1);

A + D + E, B + E (рис. 4.3.5-2);

A + D, B + D + E (рис. 4.3.5-3);

A + B + D, B + D + E (рис. 4.3.5-4).

4.3.6 Если бортовая цистерна имеет отверстия со стороны трюма, она считается сообщающейся с трюмом независимо от наличия у этих отверстий устройств для закрывания. Аналогичное требование предъявляется к судам, перевозящим жидкие грузы, за исключением переборок между цистернами, считающихся водонепроницаемыми при наличии в них отверстий, закрываемых клинкетными задвижками, если последние имеют управление, расположенное выше палубы переборок.

4.3.7 Если в пределах принятых размеров повреждения расположены трубы, шахты или туннели, должны быть предусмотрены такие конструктивные меры, чтобы затопление не могло распространяться через них за пределы, принятые в расчетах аварийного состояния.

4.3.8 В случаях двухотсечного затопления следует исходить из положений, указанных в 4.3.1 — 4.3.4, 4.3.6 и 4.3.7.

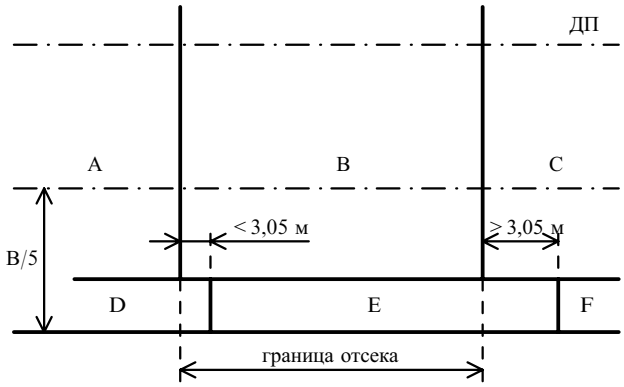


Рис. 4.3.5-1

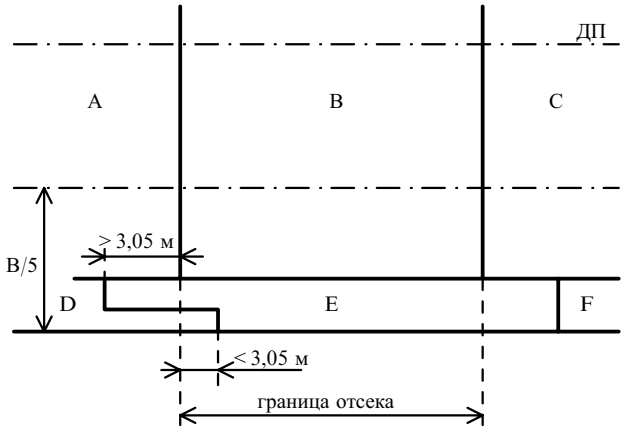


Рис. 4.3.5-2

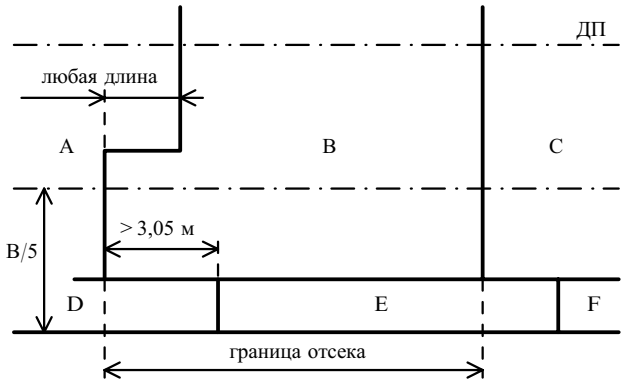


Рис. 4.3.5-3

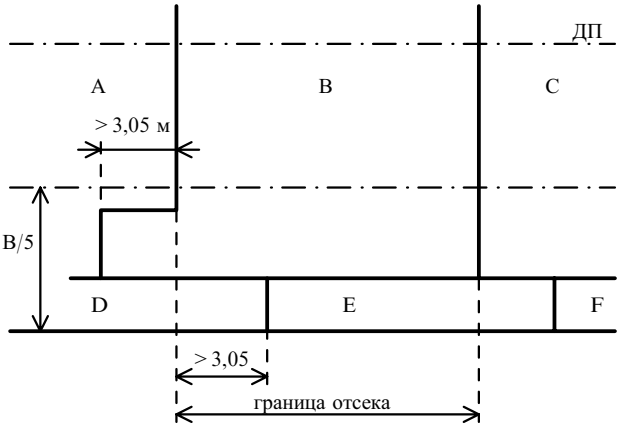


Рис. 4.3.5-4

4.4 ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

4.4.1 Метацентрическая высота поврежденного судна до принятия мер по ее увеличению должна иметь положительное значение.

4.4.2 Угол крена вследствие несимметричного затопления до начала спрямления судна не должен превышать 15°. Если при затоплении никакая часть палубы переборок не входит в воду, может быть допущено увеличение крена до 17°.

4.4.3 Конечная аварийная ватерлиния с учетом крена и дифферента до начала спрямления судна не должна проходить выше нижней кромки отверстий, указанных в 3.4.4, через которые может происходить дальнейшее затопление.

4.4.4 Если какая-либо часть палубы переборок вне пределов затапливаемых отсеков входит в воду или если запас аварийной остойчивости представляется сомнительным, необходимо провести исследование аварийной остойчивости на больших углах крена. При этом должно быть показано, что значение максимального плеча диаграммы статической остойчивости поврежденного судна составляет не менее 0,1 м в пределах нормируемой протяженности (20°), протяженность части диаграммы с положительными плечами составляет не менее 20°, а площадь положительного участка диаграммы в пределах этой протяженности составляет не менее 0,0175 м/рад.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПАССАЖИРСКИМ НАКАТНЫМ СУДАМ (ПАССАЖИРСКИМ СУДАМ РО-РО)

5.1.1 Пассажирские накатные суда, построенные до 1 июля 1997 г., должны отвечать требованиям 5.1.3 не позднее даты первого периодического освидетельствования, произведенного после даты, определяемой в зависимости от A/A_{max} (отношения вероятностного индекса A, определяемого в соответствии с 5.1.4, к максимальному вероятностному индексу A_{max}, определяемому в соответствии с 5.1.5):

менее 85 % — не позднее 1 октября 1998 г.,

85 % или более, но менее 90% — не позднее 1 октября 2000 г.

90 % или более, но менее 95 % — не позднее 1 октября 2002 г.

95 % или более, но менее 97,5 % — не позднее 1 октября 2004 г.

97,5 % или более — не позднее 1 октября 2005 г.

Число затапливаемых отсеков должно приниматься в соответствии с требованиями 3.5.1.3 и 3.5.1.4.

5.1.2 В дополнение к требованиям 5.1.1 пассажирские накатные суда с числом людей на борту 400 чел. и более должны соответствовать требованиям 5.1.3.2 и 5.1.3.3, при предполагаемом повреждении в любом месте по длине судна, не позднее даты первого периодического освидетельствования, произведенного после самой поздней даты из указанных в 5.1.2.1, 5.1.2.2 и 5.1.2.3:

.1 в зависимости от отношения A/A_{max}:

менее 85 % — не позднее 1 октября 1998 г.,

85 % или более, но менее 90% — не позднее 1 октября 2000 г.,

90 % или более, но менее 95% — не позднее 1 октября 2002 г.,

95 % или более, но менее 97,5% — не позднее 1 октября 2004 г.,

97,5 % или более — не позднее 1 октября 2010 г.;

.2 в зависимости от числа людей на борту судна:

1500 или более — не позднее 1 октября 2002 г.,

1000 или более, но менее 1500 — не позднее 1 октября 2006 г.,

600 или более, но менее 1000 — не позднее 1 октября 2008 г.,

400 или более, но менее 600 — не позднее 1 октября 2010 г.

.3 по достижении судном возраста 20 лет и более («возраст судна» — время, отсчитываемое от даты закладки киля или от даты, на которую судно находилось в подобной стадии постройки, или же от даты, на которую судно было переоборудовано в пассажирское накатное судно).

5.1.3 Требования к аварийной посадке и остойчивости.

5.1.3.1 При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должны быть учтены требования 3.1.1, 3.1.2, 3.1.4 — 3.1.7, 3.1.9. Ссылки на 3.2, 3.3 и 3.4 в перечисленных пунктах заменяются ссылкой на 5.1.3.6.

5.1.3.2 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии симметричного затопления, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть не менее 0,05 м.

5.1.3.3 Диаграмма статической остойчивости для конечной стадии затопления (после спрямления, если оно производится) должна иметь участок с положительными плечами протяженностью не менее 15 °.

Площадь участка диаграммы с положительными плечами и максимальное плечо диаграммы в пределах указанной выше протяженности должны соответствовать требованиям 3.4.1.10 и 3.4.1.11.

5.1.3.4 Остойчивость в промежуточных стадиях затопления должна соответствовать требованиям 3.4.1.8.

5.1.3.5 Для целей расчета остойчивости судна в поврежденном состоянии коэффициенты проницаемости помещений и поверхностей, как правило, должны приниматься равными величинам, определяемым по табл. 5.1.3.5.

Таблица 5.1.3.5

Помещения	Коэффициент проницаемости
Предназначенные для груза угля или запасов	0,60
Жилые	0,95
Занятые механизмами	0,85
Предназначенные для жидкостей	0 или 0,95[1]
Грузовое помещение ро-ро	0,90

[1] Выбирается та величина, которая приводит к более жестким требованиям.

Более высокая проницаемость поверхностей должна приниматься для помещений, которые в районе аварийной ватерлинии не содержат значительного количества жилых помещений или механизмов, а также для помещений, которые, как

правило, не заняты значительным количеством груза или запасов.

5.1.3.6 Для целей соответствия требованиям к аварийной посадке и остойчивости согласно 5.1.3 размеры повреждений принимаются согласно 3.4.1.2

5.1.3.7 Посадка поврежденного судна должна соответствовать требованиям 3.4.1.6; время спрямления, необходимое для выполнения этих требований, не должно превышать 15 мин.

5.1.3.8 Аварийная ватерлиния после спрямления судна, а также для случаев, когда спрямление не производится, должна проходить на 76 мм ниже палубы переборок.

5.1.4 Вероятностный индекс A определяется по формуле

$$A = \Sigma aps.$$

Суммирование выполняется для одиночных отсеков и групп двух смежных отсеков.

5.1.4.1 При расчетах, выполняемых для определения индекса A, судно считается загруженным по самую высокую ватерлинию деления на отсеки на ровный киль или, если имеется, с конструктивным дифферентом, с максимальным эксплуатационным возвышением центра тяжести.

Коэффициенты проницаемости принимаются в соответствии с требованиями 1.6.1.1, 1.6.1.3, 1.6.2 и 1.6.5.

Для пространств накатных судов коэффициент проницаемости должен приниматься равным 0,90.

5.1.4.2 Параметры a и p определяются в соответствии с требованиями 2.2.4 и 2.2.5 Значение коэффициента k_v принимается равным 1.

5.1.4.3 Параметр s определяется по формуле

$$s = 2{,}58c\sqrt[4]{GZ_{\max}\psi\Omega},$$

где $GZ_{\max}$ — максимальное положительное восстанавливающее плечо диаграммы статической остойчивости поврежденного судна в пределах 15 ° от положения равновесия, но не более 0,1 м;

ψ — протяженность в градусах положительного участка диаграммы статической остойчивости, но не более 15 °;

Ω — площадь, м·рад, диаграммы статической остойчивости, определяемая в соответствии с 3.4.1.10, но не более 0,015 м·рад;

c — коэффициент, равный:

$c = 1$ — если угол крена в конечной стадии затопления θ_e не превышает 7 °,

$c = \sqrt{\frac{20^\circ - \theta_e}{13^\circ}}$, если $7^\circ < \theta_e \leqslant 20^\circ$,

$c = 0$, если угол θ_e превышает 20 °;

θ_e — угол крена в конечной стадии затопления (до спрямления), град.

5.1.4.4 Если аварийная посадка и остойчивость полностью соответствуют требованиям 3.4.1, то параметр s принимается равным 1.

Однако s принимается равным нулю для любого случая затопления, вследствие которого:

во время промежуточной стадии затопления или перед спрямлением угол крена превышает 20 ° или угол, при котором входят в воду какие-либо отверстия, через которые может происходить распространение воды на судне, или

в конечной стадии затопления входит в воду палуба переборок на борту, исключая район расположения затопленного отсека или отсеков, или

в конечной стадии затопления крен превышает 12°, или

в конечной стадии затопления $h_{ав}$ меньше 0,05 м.

5.1.4.5 Если учитывается деление судна продольными водонепроницаемыми переборками, то фактор p умножается на редукционный коэффициент r, определяемый в соответствии с 2.2.6.3 при значении $k_v = 1$.

5.1.5 Если величина $s < 1$ при затоплении одного любого отсека судна, для которого требуется одноотсечный стандарт, или при затоплении любых двух смежных отсеков судна, для которого требуется двухотсечный стандарт, то вычисляется максимальный вероятностный индекс $A_{\max 1}$ или $A_{\max 2}$, также как A_1 или A_2, но значение s принимается равным единице при:

затоплении каждого отсека судна, для которого требуется одноотсечный стандарт,

затоплении каждых двух смежных отсеков судна, для которого требуется двухотсечный стандарт.

5.1.6 Значение $A/A_{\max}$ вычисляется по следующим формулам:

для одноотсечного стандарта

$$\frac{A}{A_{\max}} = \frac{A_1}{A_{\max 1}} \quad \text{или} \quad \frac{A}{A_{\max}} = \frac{A_1 + A_2}{A_{\max 1} + A_2};$$

для двухотсечного стандарта

$$\frac{A}{A_{\max}} = \frac{A_1 + A_2}{A_{\max 1} + A_{\max 2}},$$

где A_1 — часть величины A, определенная в соответствии с 5.1.4 для случаев затопления одного отсека;

A_2 — часть величины A, определенная в соответствии с 5.1.4 для случаев затопления двух смежных отсеков;

$A_{\max 1}$ — часть величины A, определенная в соответствии с 5.1.5 для случаев затопления одного отсека;

$A_{\max 2}$ — часть величины A, определенная в соответствии с 5.1.5 для случаев затопления двух смежных отсеков.

5.2 НАВАЛОЧНЫЕ СУДА

5.2.1 Навалочное судно, у которого носовой грузовой трюм ограничен наружной обшивкой или двойным бортом шириной менее 760 мм, длиной L_1 150 м и более, построенное до 1 июля 1999 г., перевозящее твердые навалочные грузы плотностью 1780 кг/м^3 и более, должно отвечать требованиям 4.4 при затоплении носового грузового трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку не позднее даты освидетельствования, определенной в зависимости от возраста судна:

.1 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года составит 20 лет и более, принимается дата первого промежуточного (второго или третьего ежегодного освидетельствования) или первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 года, в зависимости от того, что будет иметь место ранее;

.2 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года составит 15 лет и более, но менее 20 лет, принимается дата первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 года, но не позднее 1 июля 2002;

.3 для судов, возраст которых на 1 июля 1998 года составит менее 15 лет, принимается дата третьего очередного освидетельствования, либо дата достижения судном возраста 15 лет, в зависимости от того, что будет иметь место позднее.

5.2.2 При выполнении расчетов аварийной остойчивости должны быть приняты следующие значения коэффициентов проницаемости:

0,90 для загруженных трюмов;

0,95 для пустых трюмов.

5.2.3 Суда, не соответствующие требованиям 5.2.1, могут быть освобождены от выполнения указанного требования при выполнении следующих условий.

.1 Программа ежегодного освидетельствования носового трюма заменена программой, принятой при расширенном промежуточном освидетельствовании в соответствии с разд. 2 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» Правил классификационных освидетельствований судов.

.2 В рулевой рубке предусмотрена световая и звуковая сигнализация:

о поступлении воды выше уровня два метра над двойным дном в кормовую часть каждого грузового трюма;

о заполнении водой льяльных колодцев каждого трюма по верхний уровень.

Такая сигнализация отвечает требованиям части XI «Электрическое оборудование».

.3 Судно снабжено подробной информацией о последствиях поэтапного затопления грузового трюма и подробными инструкциями в соответствии с разд. 8 Международного кодекса управления безопасностью (МКУБ).

Информация должна содержать сведения и документацию, указанные в 1.4.6.1, и результаты расчетов аварийной посадки и остойчивости судна при поэтапном затоплении трюма во всех случаях загрузки по летнюю грузовую марку на ровный киль. Если судно отвечает требованиям 4.4 при меньшей осадке, в документ необходимо включить диаграмму предельных возвышений центра тяжести (минимальных метацентрических высот), построенную с учетом дифферента и загрузки судна. Необходимо учесть прочность переборки. Информация должна содержать сводную таблицу результатов расчетов с указанием критических факторов и сведения, указанные в 1.4.6.1.5.

5.2.4 Суда, которым назначен уменьшенный надводный борт в соответствии с разд. 4, считаются удовлетворяющими требованиям данной главы.

5.2.5 Информация о выполнении требований данной главы должна быть помещена в Буклет, требуемый 1.4.9.7 части II «Корпус».

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОРМУЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕЛИЧИНЫ *p* ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЯХ ОТСЕКОВ (см. 2.2.6)

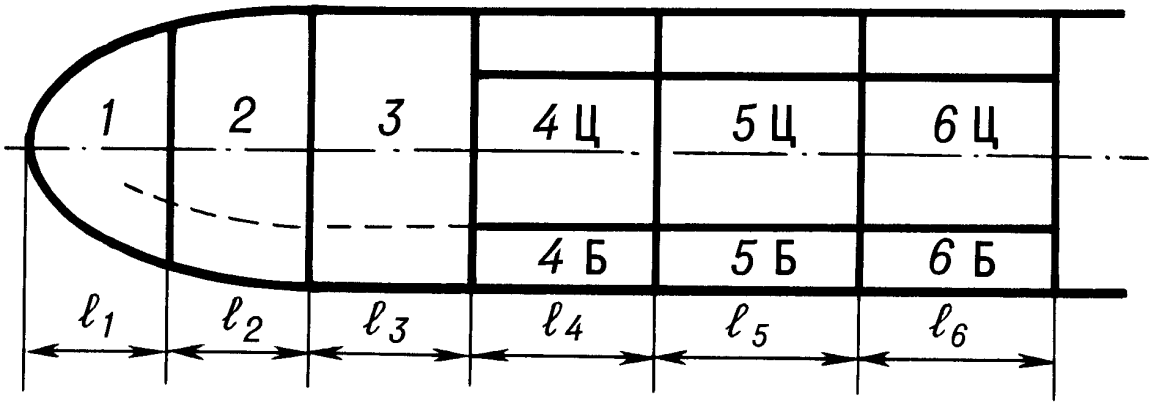


Рис. 1

Комбинация отсеков	Формула для определения величины p	Расстояния для определения величины a	
		x_1	x_2
4Б	$p_4 r_4$	l_{1-3}	l_{1-4}
4Б + 4Ц	$p_4(1-r_4)$	l_{1-3}	l_{1-4}
3 + 4Б	$p_{34}r^*_{34} - p_3 r^*_3 - p_4 r_4$	l_{1-2}	l_{1-4}
3 + 4Б + 4Ц	$p_{34}(1-r^*_{34}) - p_3(1-r^*_3) - p_4(1-r_4)$	l_{1-2}	l_{1-4}
4Б + 5Б	$p_{45}r_{45} - p_4 r_4 - p_5 r_5$	l_{1-3}	l_{1-5}
4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц	$p_{45}(1-r_{45}) - p_4(1-r_4) - p_5(1-r_5)$	l_{1-3}	l_{1-5}
2 + 3 + 4Б	$p_{234}r^*_{234} - p_{23}r^*_{23} - p_{34}r^*_{34} + p_3 r^*_3$	l_1	l_{1-4}
2 + 3 + 4Б + 4Ц	$p_{234}(1-r^*_{234}) - p_{23}(1-r^*_{23}) - p_{34}(1-r^*_{34}) + p_3(1-r^*_3)$	l_1	l_{1-4}
3 + 4Б + 5Б	$p_{345}r^*_{345} - p_{34}r^*_{34} - p_{45}r_{45} + p_4 r_4$	l_{1-2}	l_{1-5}
3 + 4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц	$p_{345}(1-r^*_{345}) - p_{34}(1-r^*_{34}) - p_{45}(1-r_{45}) + p_4(1-r_4)$	l_{1-2}	l_{1-5}
4Б + 5Б + 6Б	$p_{456}r_{456} - p_{45}r_{45} - p_{56}r_{56} + p_5 r_5$	l_{1-3}	l_{1-6}
4Б + 4Ц + 5Б + 5Ц + 6Б + 6Ц	$p_{456}(1-r_{456}) - p_{45}(1-r_{45}) - p_{56}(1-r_{56}) + p_5(1-r_5)$	l_{1-3}	l_{1-6}

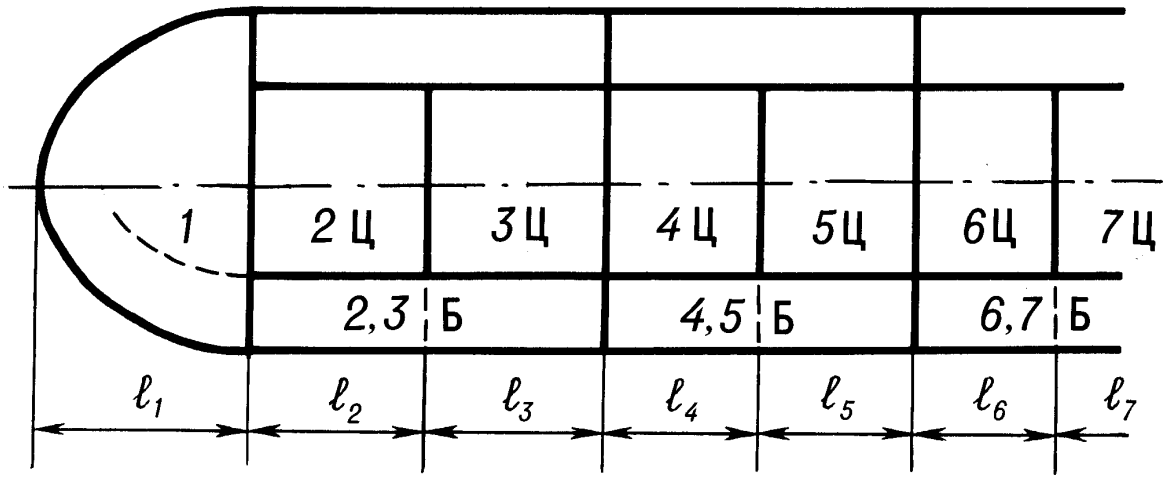


Рис. 2

1	p_1	0	l_1
2,3Б	$p_{23}r_{23}$	l_1	l_{1-3}
4,5Б	$p_{45}r_{45}$	l_{1-3}	l_{1-5}
1 + 2,3Б	$p_{123}r^*_{123} - p^*_1 r_1 - p_{23}r_{23}$	0	l_{1-3}
2,3Б + 4,5Б	$p_{2-5}r_{2-5} - p_{23}r_{23} - p_{45}r_{45}$	l_1	l_{1-5}
1 + 2,3Б + 4,5Б	$p_{1-5}r^*_{1-5} - p_{123}r^*_{123} - p_{2-5}r_{2-5} + p_{23}r_{23}$	0	l_{1-5}
2,3Б + 4,5Б + 6,7Б	$p_{2-7}r_{2-7} - p_{2-5}r_{2-5} - p_{4-7}r_{4-7} + p_{45}r_{45}$	l_1	l_{1-7}
2Ц + 2,3Б	$p_2(1-r_2)$	l_1	l_{1-2}
3Ц + 2,3Б	$p_3(1-r_3)$	l_{1-2}	l_{1-3}
1 + 2Ц + 2,3Б	$p_{12}(1-r^*_{12}) - p_1(1-r^*_1) - p_2(1-r_2)$	0	l_{1-2}
2Ц + 3Ц + 2,3Б	$p_{23}(1-r_{23}) - p_2(1-r_2) - p_3(1-r_3)$	l_1	l_{1-3}
3Ц + 4Ц + 2,3Б + 4,5Б	$p_{34}(1-r_{34}) - p_3(1-r_3) - p_4(1-r_4)$	l_{1-2}	l_{1-4}
1 + 2Ц + 3Ц + 2,3Б	$p_{123}(1-r^*_{123}) - p_{12}(1-r^*_{12}) - p_{23}(1-r_{23}) + p_2(1-r_2)$	0	l_{1-3}
2Ц + 3Ц + 4Ц + 2,3Б + 4,5Б	$p_{234}(1-r_{234}) - p_{23}(1-r_{23}) - p_{34}(1-r_{34}) + p_3(1-r_3)$	l_1	l_{1-4}

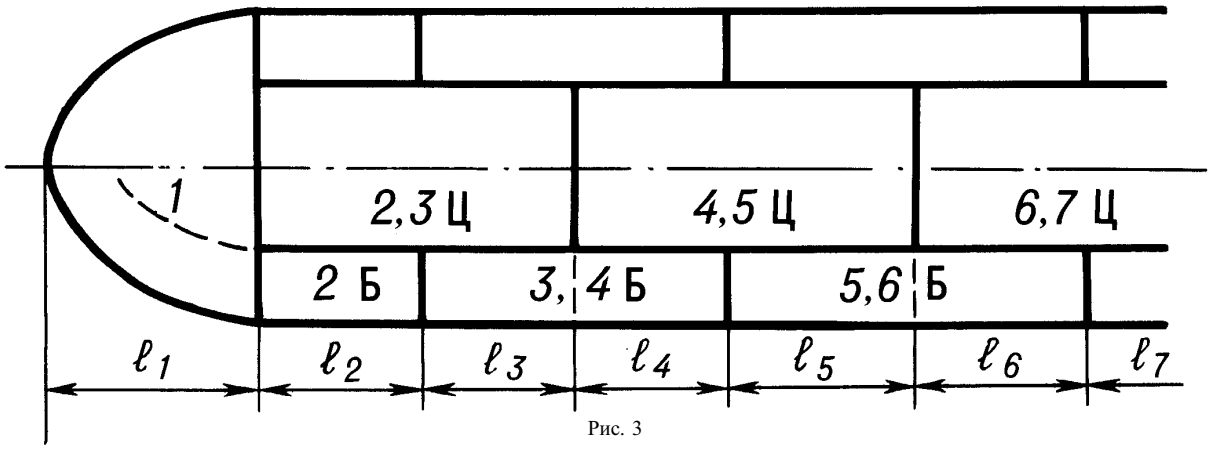


Рис. 3

1	p_1	0	l_1
2Б	$p_2 r_2$	l_1	l_{1-2}
3,4Б	$p_{34} r_{34}$	l_{1-2}	l_{1-4}
1 + 2Б	$p_{12} r^*_{12} - p_1 r^*_1 - p_2 r_2$	0	l_{1-2}
2Б + 3,4Б	$p_{234} r_{234} - p_2 r_2 - p_{34} r_{34}$	l_1	l_{1-4}
1 + 2Б + 3,4Б	$p_{1-4} r^*_{1-4} - p_{12} r^*_{12} - p_{234} r_{234} + p_2 r_2$	0	l_{1-4}
2Б + 3,4Б + 5,6Б	$p_{2-6} r_{2-6} - p_{234} r_{234} - p_{3-6} r_{6-3} + p_{34} r_{34}$	l_1	l_{1-6}
2,3Ц + 2Б	$p_2(1-r_2)$	l_1	l_{12}
2,3Ц + 3,4Б	$p_3(1-r_3)$	l_{1-2}	l_{1-3}
4,5Ц + 3,4Б	$p_4(1-r_4)$	l_{1-3}	l_{1-4}
1 + 2,3Ц + 2Б	$p_{12}(1-r^*_{12}) - p_1(1-r_1) - p_2(1-r_2)$	0	l_{12}
1 + 2,3Ц + 2Б + 3,4Б	$p_{123}(1-r^*_{123}) - p_{12}(1-r^*_{12}) - p_{23}(1-r_{23}) + p_2(1-r_2)$	0	l_{1-3}
2,3Ц + 4,5Ц + 3,4Б	$p_{34}(1-r_{34}) - p_3(1-r_3) - p_4(1-r_4)$;	l_{1-2}	l_{1-4}
2,3Ц + 4,5Ц + 2Б + 3,4Б	$p_{24}(1-r_{24}) - p_2(1-r_2) - p_{34}(1-r_{34})$	l_1	l_{1-4}
2,3Ц + 4,5Ц + 3,4Б + 5,6Б	$p_{35}(1-r_{35}) - p_{34}(1-r_{34}) - p_{45}(1-r_{45}) + p_4(1-r_4)$	l_{1-2}	l_{1-5}
2,3Ц + 4,5Ц + 2Б + 3,4Б + 5,6Б	$p_{2-5}(1-r_{2-5}) - p_{234}(1-r_{234}) - p_{345}(1-r_{345}) + p_{34}(1-r_{34})$	l_1	l_{1-5}

Примечания: 1. При расчете вероятностей r^* условно считается, что в отсеках 1 (см. рис. 2 и 3), 2 и 3 (см. рис. 1) имеется внутренний борт, являющийся продолжением реально существующего.

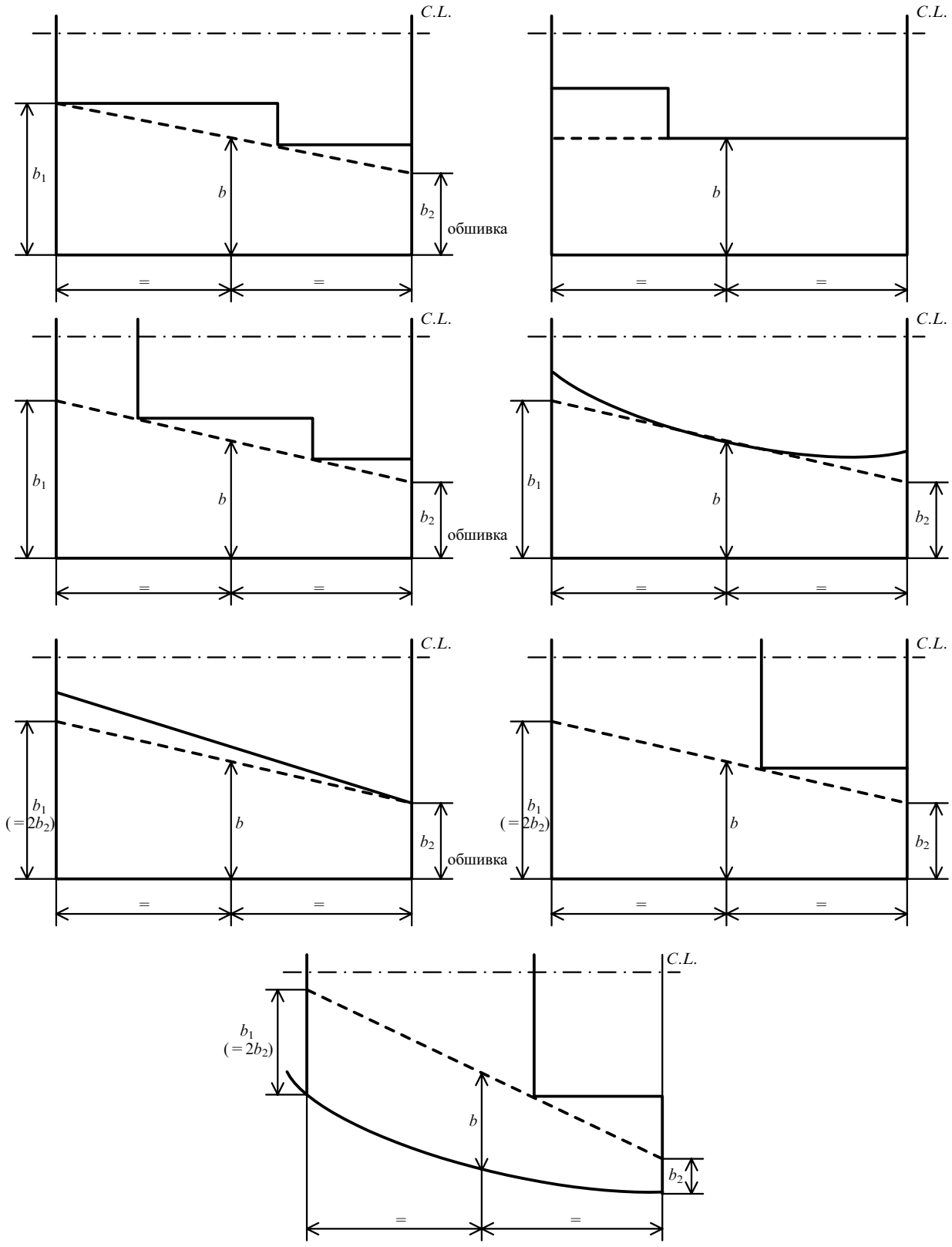
2 Приведенные в таблице комбинации отсеков при расчете s должны считаться затопленными.

3 В таблицах: $l_{1-2} = l_1 + l_2$

$l_{1-3} = l_1 + l_2 + l_3$

. . . . . .

$l_{1-7} = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6 + l_7$



При расчете значений r для группы из двух или более смежных отсеков, величина b является общей для всех отсеков в этой группе и равна наименьшей величине b в этой группе:

$$b = \min(b_1,\ b_2,\ \ldots\ b_n),$$

где n — число бортовых отсеков в этой группе;

$b_1,\ b_2,\ \ldots\ b_n$ — представляет собой среднее значение b для отдельных бортовых отсеков, содержащихся в этой группе.

ЧАСТЬ VI. ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на конструктивные элементы судовой противопожарной защиты, системы пожаротушения и пожарной сигнализации, а также на противопожарное оборудование и снабжение.

1.1.2 Требования противопожарной защиты к элементам конструкции судна, механизмам, их деталям, электрическому оборудованию, общесудовым системам и трубопроводам, судовым устройствам, хранилищам жидкого топлива и масла, к конструкции и расположению котлов, холодильным установкам, судовым помещениям и т.п. изложены в соответствующих частях Правил.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Вертолетная палуба — специально предназначенная для посадки вертолетов на судно площадка, включая все сооружения, противопожарное и другое оборудование, необходимое для безопасной работы вертолетов.

Взрывчатые вещества подкласса 1.4 группы совместимости *S* — вещества и изделия, упакованные и сконструированные так, что при случайном срабатывании любое опасное проявление ограничено самой упаковкой, а разрушения тары огнем не препятствуют проведению аварийных мер вблизи от нее.

Высокорадиоактивные отходы — жидкие отходы, полученные в результате операций первой стадии извлечения, или концентрированные отходы, полученные на последующих стадиях извлечения на установке, предназначенной для переработки отработавшего ядерного топлива, или твердые отходы, в которые были преобразованы такие жидкие отходы.

Грузовая зона — часть судна, в которой находятся грузовые танки, сливные цистерны и насосные помещения, коффердамы, балластные танки и пустые пространства, примыкающие к грузовым танкам, а также участки палубы по всей длине и ширине судна над упомянутыми помещениями.

Грузы опасные — применительно к настоящим Правилам согласно Международному морскому кодексу по опасным грузам (Кодекс ММОГ) такими грузами считаются:

Класс 1. Взрывчатые вещества.
Класс 2. Газы сжатые, сжиженные и растворенные под давлением.
Класс 3. Легковоспламеняющиеся жидкости.
Класс 4. Легковоспламеняющиеся твердые вещества (подкласс 4.1), самовозгорающиеся вещества (подкласс 4.2) и вещества, выделяющие воспламеняющиеся газы при взаимодействии с водой (подкласс 4.3).
Класс 5. Окисляющие вещества (подкласс 5.1) и органические перекиси (подкласс 5.2).
Класс 6. Ядовитые и инфекционные вещества (подкласс 6.1 «Ядовитые вещества»).
Класс 7. Радиоактивные вещества.
Класс 8. Едкие и коррозионные вещества.
Класс 9. Прочие опасные вещества.

Груз ОЯТ — упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы, перевозимые в качестве груза в соответствии с перечнями 10, 11, 12 или 13 класса 7 Кодекса ММОГ.

Жидкости легковоспламеняющиеся — жидкости, смеси жидкостей или жидкости, содержащие твердые вещества в растворе или суспензии (краски, политуры, лаки и т.д.), которые выделяют пары, воспламеняющиеся в закрытом сосуде при температуры 60°С и ниже.

Зоны главные вертикальные противопожарные — зоны, на которые корпус, надстройка и рубки судна разделены перекрытиями типа А. Средняя длина и ширина таких зон на любой палубе не должна превышать, как правило, 40 м. Длина и ширина главной вертикальной зоны — это максимальное расстояние между наиболее удаленными точками ограничивающих ее переборок.

Защита конструктивная противопожарная — комплекс пассивных средств конструктивной противопожарной защиты, направленных:

на предотвращение возникновения пожаров;

на ограничение распространения огня и дыма по судну;

на создание условий безопасной эвакуации людей из судовых помещений и с судна, а также для успешного тушения пожара.

Испытание на огнестойкость стандартное — такое испытание, при котором соответствующие образцы переборок и палуб

подвергаются нагреву в испытательной печи при температурах, приблизительно соответствующих стандартной кривой «время — температура». Методы испытаний должны соответствовать Кодексу процедур огневых испытаний.

Кодекс ОЯТ — Международный кодекс безопасной перевозки упакованного отработавшего ядерного топлива, плутония и высокорадиоактивных отходов на судах, принятый Комитетом по безопасности на море ИМО резолюцией MSC.88(71), с поправками.

Кодекс по системам противопожарной безопасности — Международный кодекс по системам противопожарной безопасности, принятый резолюцией ИМО .98(73) Комитета по безопасности на море.

Кодекс процедур огневых испытаний — Международный кодекс по применению процедур огневых испытаний, принятый резолюцией MSC.61(67) Комитета по безопасности на море ИМО.

Конструкции типа А — огнестойкие конструкции, отвечающие требованиям 2.1.2.1 — 2.1.2.4, 2.1.2.6, 2.1.3.9.

Конструкции типа В — огнезадерживающие конструкции, удовлетворяющие требованиям 2.1.2.3, 2.1.2.5 — 2.1.2.8.

Конструкции типа С — конструкции, изготовленные из негорючих материалов, к ним не предъявляются требования по предотвращению прохождения через них дыма и пламени и соблюдению перепада температур.

Кратность пены — отношение объема полученной пены к объему поданного водного раствора пенообразователя.

Материал, равноценный стали — негорючий материал, который в силу своих свойств или благодаря покрывающей его изоляции обладает конструктивными свойствами и огнестойкостью, равноценными стали к концу соответствующего огневого воздействия при стандартном испытании огнестойкости (например, алюминиевый сплав, покрытый изоляцией).

Непрерывные подволоки или зашивки типа В — подволоки или зашивки, заканчивающиеся у конструкций типа А или В либо у наружных поверхностей судна.

Нижний предел воспламеняемости (НПВ) — минимальная концентрация нефтяных газов и паров в воздухе, способная воспламеняться от источника зажигания с последующим распространением горения по смеси.

Оборудование и системы противопожарные — активные средства противопожарной защиты, предназначенные для тушения пожара и ограничения его распространения по судну.

Отработавшее ядерное топливо — материал, содержащий изотопы урана, тория и/или плутония, которые использовались для самоподдерживающейся цепной ядерной реакции.

Отсеки или помещения смежные — отсеки или помещения, отделенные друг от друга переборкой, палубой, платформой или другой подобной постоянной разделяющей их конструкцией без вырезов или с вырезами, имеющими закрытия.

Отсеки и помещения, соприкасающиеся друг с другом углами, смежными не считаются.

Отсеки и помещения, отделяющиеся друг от друга съемными (которые могут быть сняты в процессе обычной эксплуатации) конструкциями или имеющие незакрывающиеся вырезы в разделяющей их переборке или палубе, рассматриваются как одно общее помещение.

Первичное палубное покрытие — стационарное покрытие палубы, расположенное между стальным настилом и декоративной облицовкой (если она применяется), за исключением тонких окрасочных слоев.

Плутоний — полученная в результате переработки смесь извлеченных из отработавшего ядерного топлива изотопов этого материала.

Помещение защищаемое — помещение, оборудованное одной из систем пожаротушения или автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

Пост пожарный (ПП) — помещение, в котором сосредоточены предметы противопожарного снабжения, средства управления системами пожаротушения и/или сигнализации обнаружения пожара.

Пост пожарный центральный (ЦПП) — помещение или часть помещения, в котором сосредоточены средства управления и индикации:

стационарной системы сигнализации обнаружения пожара;

автоматической спринклерной системы пожаротушения и сигнализации обнаружения пожара, а также дистанционные пусковые устройства других противопожарных систем;

панели индикации противопожарных дверей;

закрытия противопожарных дверей;

панели индикации водонепроницаемых дверей;

закрытия водонепроницаемых дверей;

вентиляторов;

сигнализации общей/пожарной тревоги;

системы связи, включая телефоны; и

микрофонов системы громкоговорящей связи.

Помещения, мебель и отделка которых представляют ограниченную пожарную опасность для целей применения на судах, перевозящих более 36 пассажиров — это помещения (каюты, общественные помещения, кабинеты или иные жилые помещения, указанные в 1.5.2), в которых:

вся мебель, такая как столы, гардеробы, туалетные столы, бюро, платяные шкафы, полностью изготовлена из одобренных негорючих материалов, однако рабочая поверхность такой мебели может иметь горючую облицовку толщиной не более 2 мм;

вся незакрепляемая мебель, такая как кресла, диваны, столы, изготовлена с применением каркасов из негорючих материалов;

все драпировки, занавеси и другие висящие тканевые изделия противостоят распространению пламени не хуже, чем изделия из шерсти массой 0,8 кг на 1 $м^2$, что определяется в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний;

все покрытия палуб имеют характеристики медленного распространения пламени;

все открытые поверхности переборок, зашивок и подволоков имеют характеристики медленного распространения пламени;

вся обитая мебель отвечает требованиям в отношении сопротивления воспламенению и распространению пламени, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний;

все спальные принадлежности удовлетворяют требованиям в отношении сопротивления воспламенению и распространению пламени, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

Расчетный объем защищаемого помещения — валовый (полный) объем помещения, ограниченного водо- или газонепроницаемыми переборками и палубами, за вычетом объема расположенных в нем основных двигателей, редукторов, вспомогательных механизмов, бойлеров, конденсаторов, испарителей, цистерн, вентиляционных и газовыхлопных трубопроводов.

Сауна — помещение с высокой температурой, обычно — 80 — 120 °С, поддерживаемой нагреваемой поверхностью (например, от электропечи). Это помещение может также включать пространство, где расположена печь, и смежные ванные.

Системы водяных завес — системы, которые создают преграду в виде слоя воды достаточной толщины, поступающей через распылители, и применяются там, где огнестойкие конструкции не могут быть установлены.

Системы водяного орошения — системы, подающие воду на вертикальные или горизонтальные судовые конструкции.

Системы пожарной сигнализации разделяются:

на систему сигнализации обнаружения пожара, предназначенную для подачи сигнала (автоматически и/или вручную) с места возникновения пожара в центральный пожарный пост (ЦПП), и

на систему сигнализации предупреждения, предназначенную для уведомления экипажа и специального персонала, находящихся в защищаемом помещении, о предстоящем пуске огнетушащего вещества.

Системы пожаротушения стационарные — системы, предназначенные для подачи огнетушащего вещества к защищаемым помещениям или непосредственно в них и конструктивно связанные с корпусом судна.

Система, равноценная палубной системе пенотушения грузовых танков, — система, обеспечивающая тушение горящего пролитого груза, пожара в поврежденных грузовых танках, а также препятствующая воспламенению еще не горящего пролитого груза.

Система, равноценная стационарной системе инертных газов, — система, обеспечивающая предотвращение опасности скопления взрывоопасных смесей в неповрежденных грузовых танках во время обычной эксплуатации судна, при переходе в балласте и во время необходимых работ в грузовых танках и имеющая конструкцию, сводящую к минимуму опасность воспламенения от статического электричества, образуемого самой системой.

Снабжение противопожарное — переносные активные средства борьбы с пожаром (аппараты, инвентарь и расходные материалы), предназначенные:

для тушения пожара;

для обеспечения действий экипажа при тушении пожара;

для обеспечения работы систем пожаротушения.

Среда горючая — воспламеняющиеся жидкости, воспламеняющиеся сжатые, сжиженные и растворенные под давлением газы, воспламеняющиеся твердые горючие материалы и вещества, в том числе грузы, топливо, отделка, оборудование, изоляция, мебель.

Средства обслуживания вертолетов — вертолетная палуба, включая любые средства для заправки вертолетов топливом и ангары.

Сырая нефть — любая нефть, которая встречается в естественном виде в недрах земли, независимо от того, обработана она или нет с целью ее транспортировки, включая сырую нефть, из которой могли быть удалены некоторые фракции перегонки, и сырую нефть, в которую могли быть добавлены некоторые фракции перегонки.

Температура вспышки — наименьшая температура, при которой пары воспламеняющейся жидкости образуют с окружающим воздухом смесь, способную воспламениться при поднесении к ней открытого пламени.

Температура вспышки воспламеняющихся жидкостей определяется в закрытом сосуде прибором одобренной конструкции.

Тушение поверхностное — охлаждение или смачивание горящих поверхностей либо ограничение доступа кислорода к ним.

Тушение объемное — заполнение защищаемого помещения средой, не поддерживающей горения.

Цистерна сливная — цистерна, предназначенная для сбора вод после мойки грузовых танков и загрязненных балластных вод.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и части I «Классификация».

1.3.2 Во время постройки судна освидетельствованиям Регистра подлежат конструктивная противопожарная защита, материалы, идущие на внутреннюю отделку судовых помещений, в отношении их пожароопасных свойств, системы пожаротушения и пожарной сигнализации, регламентируемые настоящей частью, за исключением противопожарного снабжения, в отношении которого производится только проверка комплектности в соответствии с нормами настоящей части Правил и соответствия размещения.

1.3.3 Для одобрения вновь применяемых активных средств борьбы с пожарами и пассивных средств конструктивной противопожарной защиты Регистру должны быть представлены:

.1 материалы по огневым испытаниям, проведенным компетентными организациями, подтверждающие эффективность огнетушащего вещества при рекомендуемых нормативах по составу и интенсивности подачи, а также сведения об условиях и продолжительности его хранения;

.2 технические материалы по огневым испытаниям противопожарных конструкций типов А и В и закрытий отверстий в этих конструкциях (в том числе дверей типов А и В);

.3 чертежи узлов противопожарных конструкций с данными, подтверждающими их соответствие конструкциям типов А и В согласно требованиям настоящей части Правил;

.4 данные о горючести материалов с ссылкой на документы, которыми подтверждается проведение соответствующих испытаний этих материалов;

.5 чертежи и расчеты отдельных типовых узлов (оборудования) систем пожаротушения и сигнализации;

.6 чертежи типовых деталей вентиляции жилых, служебных, грузовых, машинных и производственных помещений, необходимой для обеспечения пожарной безопасности судна.

1.4 ПЛАНЫ ПОЖАРНЫЕ

1.4.1 На каждом судне в ЦПП либо в рулевой рубке или на видных местах в коридорах и вестибюлях должны быть вывешены планы общего расположения судна, ясно показывающие для каждой палубы:

.1 размещение постов управления;

.2 расположение огнестойких и огнезадерживающих конструкций;

.3 помещения, защищаемые системой пожарной сигнализации;

.4 помещения, защищаемые стационарными системами пожаротушения с указанием местонахождения приборов и арматуры для управления их работой, а также расположение пожарных кранов;

.5 средства доступа в различные отсеки, на палубы и т.п. с указанием путей эвакуации, коридоров и дверей;

.6 систему вентиляции, включая устройства управления вентиляторами, с указанием расположения заслонок и опознавательных номеров вентиляторов;

.7 размещение противопожарного снабжения;

.8 местонахождение документов, указанных в 1.4.6.

.9 размещение аварийных дыхательных устройств, указанных в 6.3 и 6.4.

1.4.2 Вместо планов сведения, указанные в 1.4.1, могут быть изложены в буклете, по одному экземпляру которого должно храниться у каждого лица командного состава и один в легкодоступном месте.

1.4.3 Второй комплект планов или буклет, защищенные от воздействия морской среды, должны постоянно храниться снаружи надстройки в брызгозащищенном укрытии, окрашенном в красный цвет и обозначенном специальным знаком (см. рис. 1.4.3-1).

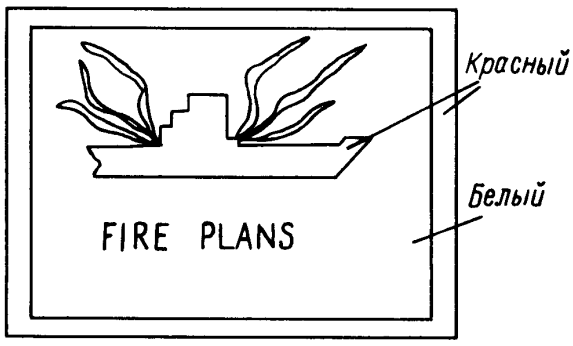


Рис. 1.4.3-1

Укрытие должно легко открываться, быть легкодоступным для береговых пожарных и располагаться в местах с хорошей освещенностью, где по возможности имеется также аварийное освещение.

На нефтеналивных судах, газовозах и химовозах укрытие не должно располагаться на переборках надстроек, обращенных в сторону грузовой зоны, а также на примыкающих к ним бортовых переборках на расстоянии 3 м.

Если укрытие не находится непосредственно у сходного трапа, должны быть предусмотрены специальные знаки (см. рис. 1.4.3-2), указывающие путь к нему. Размеры знаков должны быть не менее 300 × 400 мм.

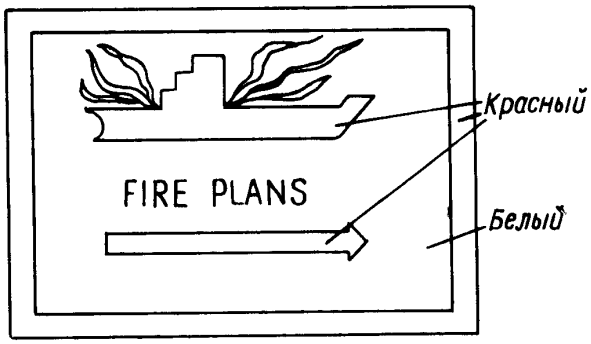


Рис. 1.4.3-2

На грузовых судах валовой вместимостью менее 150 второй комплект планов или буклет могут не предусматриваться.

1.4.4 Сведения на планах и в буклетах должны быть приведены на государственном, английском или французском языках, при этом условные обозначения элементов, перечисленных в 1.4.1, должны соответствовать резолюции ИМО А.654(16). «Графические символы, используемые в планах противопожарной защиты».

Для судов, не совершающих международных рейсов, перевод на английский язык не требуется.

Графические символы должны быть изображены в цветной раскраске.

1.4.5 Все изменения в противопожарной защите судна должны вноситься в документы, указанные в 1.4.1 и 1.4.2.

1.4.6 В отдельной папке, хранящейся в легкодоступном месте, должны находиться инструкции по техническому обслуживанию и применению всех судовых средств и установок для тушения и локализации пожара.

1.5 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

1.5.1 Посты управления:

.1 помещения, в которых расположены главные навигационные приборы и оборудование для управления судном, судовые радиоустановки и радиотрансляционные узлы, пожарные посты, станции пожаротушения, аккумуляторные и агрегатные для радиостанций;

центральный пост управления (см. 1.2 части VII «Механические установки»), если он расположен вне машинного помещения;

пост управления пожарно-спасательными операциями;

.2 помещения аварийных источников энергии;

.3 помещения, в которых сосредоточено управление процессами погружения, всплытия, кренования.

1.5.2 Жилые помещения:

.1 каюты для экипажа, пассажиров и специального персонала, включая каюты для медицинского обслуживания и канцелярии;

.2 общественные помещения: салоны, кают-компании, столовые, курительные, кинозалы, библиотеки, читальные и спортивные залы, парикмахерские, закрытые веранды, детские комнаты, помещения для игр и развлечений, магазины, бюро информации, офисы, буфеты (не имеющие оборудования для приготовления горячей пищи);

.3 санитарно-гигиенические помещения: туалетные, умывальные, душевые, ванные, раздевальные, сауны (см. 2.1.9.2.7), закрытые плавательные бассейны, операционные и т.п.

1.5.3 Служебные помещения.

1.5.3.1 Хозяйственные помещения:

.1 камбузы, помещения для кипятильников, хлебопекарни, кондитерские и т.п., оборудование которых работает на твердом или жидком топливе или на газе;

.2 те же помещения, что в 1.5.3.1.1, оборудование которых работает от судовой электросети, а также гладильные, сапожные и швейные мастерские, буфетные, почтовые отделения;

.3 провизионные кладовые, посудомоечные, заготовительные.

1.5.3.2 Кладовые, гаражи:

.1 кладовые судовых запасов взрывчатых веществ;

.2 кладовые легковоспламеняющихся материалов и веществ — малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, воспламеняющихся сжиженных и сжатых газов. Закрытые гаражи и станции раздачи топлива;

.3 кладовые горючих материалов — шкиперские, плотницкие, судовой архив, багажные помещения, помещения культтоваров, промтоварные и книжные киоски, таможенные кладовые, почтовые каюты, кладовые прозодежды, бельевые, сушильные помещения, прачечные;

.4 кладовые негорючих материалов: запчастей, механических и электротехнических мастерских (не

составляющие части машинных помещений), и подобные помещения, а также шахты, ведущие в эти помещения.

1.5.3.3 Посты управления грузовыми операциями, в которых расположены средства управления, контроля и сигнализации грузовой системы (1.2 части VII «Механические установки»).

1.5.4 Грузовые помещения:

.1 грузовые танки, предназначенные для перевозки грузов наливом, в том числе сливные цистерны;

.2 помещения для сухих грузов, не относящихся к судовым запасам: сухогрузные и рефрижераторные трюмы и твиндеки, предназначенные в том числе и для перевозки контейнеров и съемных цистерн, опасных грузов в таре и навалом, автотранспорта без топлива в баках; склады выработанной продукции, утиля, промыслового снабжения, тары и т.п., в том числе шахты для выгрузки продукции, грузовых лифтов и сходов, ведущих в эти помещения;

.3 грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, обычно не разделенные на отсеки и простирающиеся на значительную часть либо на всю длину судна. Грузы в таре или навалом, находящиеся в железнодорожных вагонах или на автомобилях, на транспортных средствах (включая автомобильные и железнодорожные цистерны), на трейлерах, в контейнерах, на поддонах, в съемных цистернах могут обычно загружаться или выгружаться на такие суда в горизонтальном направлении в помещения, которые делятся на:

.3.1 закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, не являющиеся помещениями, указанными в 1.5.4.3.2 и 1.5.4.5;

.3.2 открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, открытые с обоих концов или с одного конца и имеющие достаточную естественную вентиляцию, эффективную по всей их длине, через постоянные отверстия в бортовой обшивке или в подволоке или сверху, причем общая площадь отверстий должна составлять не менее 10 % от площади бортовой обшивки помещений;

.4 помещения транспортных средств, предназначенные для перевозки автотехники с топливом в баках для передвижения своим ходом, которые делятся на:

.4.1 закрытые помещения транспортных средств, не являющиеся ни открытыми помещениями транспортных средств ни верхними палубами;

.4.2 открытые помещения транспортных средств (см. 1.5.4.3.2);

.5 верхняя палуба — палуба, полностью открытая воздействию окружающей среды сверху и не менее чем с двух сторон.

1.5.5 Машинные помещения — см. определение в 1.2 части VII «Механические установки».

1.5.6 Хранилища топлива и смазочных масел — цистерны основного запаса, расходные, сточные переливные, отстойные и другие.

1.5.7 Насосные помещения на наливных и комбинированных судах:

.1 грузовые насосные помещения, в которых расположены грузовые насосы, а также выходы и шахты, ведущие в такие помещения; насосные помещения, примыкающие к грузовым танкам и сливным цистернам (см. 2.4.7);

.2 насосные помещения, в которых расположены насосы только для перекачки воды и жидкого топлива.

1.5.8 Производственные помещения — цеха, мастерские (не составляющие части машинного помещения), лаборатории и прочие помещения, в которых:

.1 применяются жидкое топливо, воспламеняющиеся жидкости или обрабатываются горючие материалы;

.2 не применяются воспламеняющиеся жидкости и не обрабатываются горючие материалы.

1.5.9 Помещения специальной категории — закрытые помещения на пассажирском судне, предназначенные для перевозки автотранспорта с топливом в баках; в эти помещения автотранспорт может въезжать и выезжать собственным ходом и в них имеют доступ пассажиры.

1.5.10 Специальные электрические помещения — см. 1.2 части XI «Электрическое оборудование».

1.6 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ СОГЛАСНО КОДЕКСУ ПРОЦЕДУР ОГНЕВЫХ ИСПЫТАНИЙ

1.6.1 Неметаллические материалы испытываются на негорючесть и подразделяются на горючие и негорючие.

Негорючий материал — материал, который при нагревании до температуры примерно 750 °С не горит и не выделяет горючих газов в количестве, достаточном для их самовоспламенения, что определяется в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний. Любой другой материал считается горючим.

1.6.2 Материалы, применяемые для облицовки (обшивки) переборок, подволоков и палуб, испытываются на поверхностную воспламеняемость и при удовлетворительных результатах испытаний характеризуются как медленно распространяющие пламя по поверхности.

Медленное распространение пламени означает, что поверхность, характеризуемая подобным образом, согласно Кодексу процедур огневых

испытаний в достаточной степени ограничивает распространение пламени.

1.6.3 Первичные палубные покрытия подразделяются на не легковоспламеняющиеся и легковоспламеняющиеся.

Палубные покрытия не легковоспламеняющиеся — покрытия, которые при испытаниях на воспламеняемость обладают характеристиками медленного распространения пламени и не образуют горящих капель.

Прочие палубные покрытия считаются легковоспламеняющимися.

1.6.4 Ткани и пленки, применяемые для изготовления занавесей, штор и других подобных висящих изделий, испытываются на сопротивление воздействию пламени. Выдержавшие испытания признаются пригодными к использованию для указанных целей.

1.6.5 Материалы (комбинации материалов) для обшивки мягкой мебели испытываются на сопротивляемость воспламенению и распространению пламени.

Материалы (комбинации материалов) считаются выдержавшими испытания, если в течение 1 ч от начала испытания не наблюдается их пламенное горение или прогрессирующее тление.

1.6.6 Постельные принадлежности (одеяла, покрывала, подушки, матрацы, включая тонкие легкие, используемые поверх других матрацев) испытываются на воспламеняемость и классифицируются как не склонные к воспламенению, если при испытаниях не наблюдается их пламенное горение или прогрессирующее тление.

1.6.7 Материалы (комбинации материалов) подлежат испытаниям согласно Кодексу процедур огневых испытаний в случаях, когда это требуется Правилами.

2 КОНСТРУКТИВНАЯ ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Требования к материалам.

2.1.1.1 За исключением грузовых помещений, почтовых отделений, багажных отделений и холодильных кладовых служебных помещений, изоляционные материалы должны быть негорючими.

Не требуется, чтобы антиконденсатные материалы и клеи, а также изоляция арматуры трубопроводов систем охлаждения были негорючими, но их количество должно быть сведено к практически возможному минимуму, а их открытые поверхности должны иметь характеристики медленного распространения пламени.

В помещениях, в которых могут быть нефтепродукты, поверхность изоляции должна быть непроницаемой для них и их паров.

2.1.1.2 Шахты и верхние перекрытия машинных помещений категории А должны быть стальными. Отверстия в этих перекрытиях и шахтах должны быть устроены и защищены так, чтобы препятствовать распространению огня.

Плиты настилов обычных проходов в машинных помещениях категории А должны изготовляться из стали.

Помещения сепараторов и подобные помещения, указанные в 4.2.7 части VII «Механические установки», должны быть ограничены стальными переборками, простирающимися от палубы до палубы.

2.1.1.3 Если для изготовления надстроек и рубок, а также при постройке судов валовой вместимостью менее 300 применяются алюминиевые сплавы, должно быть обеспечено следующее:

.1 металлическая основа несущих конструкций типа А или В, выполненная из алюминиевого сплава, должна быть покрыта изоляцией таким образом и такой толщины, чтобы в любой момент стандартного испытания огнестойкости образцов таких конструкций температура основы не превышала первоначальной более чем на 200°С.

Для судов валовой вместимостью менее 300 процесс стандартного испытания огнестойкости конструкций типа А может длиться 30 мин вместо 1 ч;

.2 должны быть приняты необходимые меры для того, чтобы изготовленные из алюминиевого сплава детали колонн, пиллерсов и другие элементы конструкций, служащие опорой для мест расположения и спуска спасательных шлюпок и плотов, мест посадки в них, и перекрытий типа А отвечали требованиям к повышению температуры основы в течение 1 ч, а элементы, служащие опорой перекрытиям типа В, — в течение 30 мин;

.3 использование горючих материалов для изготовления конструкционных деталей, обрешетника, зашивки переборок, мебели и т.п. в надстройках и рубках, изготовленных из алюминиевых сплавов, должно быть ограниченным.

Подволоки коридоров и помещений должны быть изготовлены из негорючих материалов.

2.1.1.4 Масса горючих материалов, применяемых для изготовления внутренних переборок, обрешетников, зашивки, декоративной отделки, мебели и прочего оборудования постов управления,

жилых и хозяйственных помещений (кроме саун и охлаждаемых кладовых), в тех случаях, когда настоящей частью Правил применение таких материалов не запрещается, не должна превышать 45 кг на 1 м^2 площади палубы каждого помещения.

Регистр может пересмотреть указанную норму таких материалов в зависимости от типа и назначения судна.

2.1.1.5 Корпус, надстройки, рубки, конструкционные переборки и палубы должны выполняться из стали или из другого равноценного материала.

При использовании алюминиевых сплавов или стеклопластика должны быть выполнены требования 2.1.1.3 или гл. 2.9 соответственно.

В зависимости от назначения и размеров судна Регистр может допустить применение иных материалов.

2.1.1.6 Первичные палубные покрытия, если они применяются в жилых и служебных помещениях и постах управления, должны быть из одобренного материала, который не является легковоспламеняющимся или представляющим опасность в отношении выделения токсичных или взрывоопасных веществ при повышенных температурах, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

2.1.1.7 Краски, лаки и прочие отделочные материалы, применяемые на открытых поверхностях внутри помещений, не должны приводить к образованию чрезмерного количества дыма и токсичных веществ, что определяется Кодексом процедур огневых испытаний.

На нефтеналивных и нефтесборных судах в грузовых танках, коффердамах, насосных помещениях, в районе грузовых палуб и в других местах, где возможно скопление взрывоопасных паров, применение алюминиевых красок не допускается.

2.1.1.8 В соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний следующие поверхности должны иметь характеристики медленного распространения пламени:

.1 на пассажирских судах:

.1.1 наружные поверхности в коридорах и выгородках трапов и облицовка переборок и подволоков в жилых, служебных помещениях (за исключением саун) и постах управления; и

.1.2 поверхности и настилы в скрытых или недоступных местах жилых, служебных помещений и постов управления;

.2 на грузовых судах валовой вместимостью более 500:

.2.1 наружные поверхности в коридорах и выгородках трапов и подволоки жилых, служебных помещений (за исключением саун) и постов управления; и

.2.2 поверхности и настилы в скрытых или недоступных местах жилых, служебных помещений и постов управления.

2.1.1.9 Рекомендуется применять не легковоспламеняющиеся постельные принадлежности.

2.1.1.10 На пассажирских судах перекрытия типов A, B или C в жилых и служебных помещениях, которые отделаны горючими материалами, облицовками, багетами, декорациями и пленками, должны отвечать требованиям настоящего пункта и 2.1.1.6 — 2.1.1.8. Такие материалы могут не учитываться в расчетах, предписанных настоящим пунктом.

На грузовых судах негорючие переборки, подволоки и зашивки, установленные в жилых и служебных помещениях, могут быть отделаны горючими материалами, облицовками, багетами, декорациями и пленками при условии, что эти помещения ограничены негорючими переборками, подволоками и зашивками в соответствии с требованиями настоящего пункта и 2.1.1.6 — 2.1.1.8.

Горючие материалы, используемые для облицовки и отделки поверхностей, должны иметь теплотворную способность не более 45 МДж/м^2 с учетом их толщины. Требования данного пункта не применяются к поверхностям мебели, закрепленной к зашивкам или переборкам.

Теплотворная способность Q, МДж/м^2, с учетом толщины облицовочного материала определяется по формуле

$$Q = Q_g ps, \qquad (2.1.1.10)$$

где Q_g — наибольшая удельная теплота сгорания материала, определяемая по стандарту ИСО 1716 «Строительные материалы. Определение теплотворной способности», МДж/кг;
p — плотность материала кг/м^2;
s — толщина материала, м.

Там, где горючие материалы используются в соответствии с настоящим пунктом, они должны отвечать нижеследующим требованиям:

.1 общий объем горючих облицовок, багетов, декораций и пленок в любых жилых и служебных помещениях не должен превышать объема, эквивалентного покрытию облицовкой, толщиной 2,5 мм, всей площади стен и подволока. Мебель, закрепленная к зашивкам, переборкам или палубам, может не включаться в расчет общего объема горючих материалов; и

.2 для судов, оборудованных автоматической спринклерной системой, отвечающей положениям Кодекса по системам противопожарной безопасности, вышеуказанный объем может включать некоторые горючие материалы, используемые для монтажа перекрытий типа C.

На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 и несамоходных, независимо от валовой вместимости, взамен выполнения вышеуказанного требования допускается установка в жилых и служебных помещениях негорючих переборок,

зашивок и подволоков с горючей облицовкой толщиной не более 2 мм, кроме коридоров, выгородок трапов, а также постов управления, где толщина горючей облицовки не должна превышать 1,5 мм.

2.1.1.11 Урны для отходов должны изготовляться из негорючих материалов и не иметь отверстий в стенках или днищах.

2.1.2 Огнестойкие и огнезадерживающие конструкции.

2.1.2.1 Огнестойкие конструкции или конструкции типа А — это конструкции, которые образованы переборками или палубами и которые должны быть:

.1 изготовлены из стали или из другого равноценного материала;

.2 достаточно жесткими;

.3 изготовлены так, чтобы предотвратить прохождение через них дыма и пламени до конца 60 мин стандартного испытания огнестойкости;

.4 изолированы негорючими материалами так, чтобы средняя температура на стороне, противоположной огневому воздействию, не повышалась более чем на 140°С по сравнению с первоначальной; при этом температура в любой точке, включая любое соединение, не должна повышаться более чем на 180°С по сравнению с первоначальной.

В зависимости от времени, в течение которого обеспечивается соблюдение указанного перепада температур в процессе стандартного испытания огнестойкости, конструкциям присваиваются следующие обозначения: А-60 — в течение 60 мин.; А-30 — 30 мин; А — 15 мин; А-0 — в течение 0 мин.

2.1.2.2 При одобрении конструктивной противопожарной защиты должна приниматься во внимание опасность переноса тепла на стыках и оконечностях требуемых температурных барьеров. Изоляция палуб и переборок, изготовленных из стали или алюминия, должна продолжаться на расстояние не менее 450 мм за границы конструкций, образующих данное помещение. Если помещение разделяется палубой или переборкой типа «А», имеющими изоляцию разной величины, то изоляция большей величины должна продолжаться по палубе или переборке на расстояние не менее 450 мм от конструкций с изоляцией меньшей величины.

2.1.2.3 Переборки типов А и В, имеющие основу из алюминиевого сплава, должны иметь изоляцию с обеих сторон основы, если они являются несущими, или если они разделяют смежные помещения, в каждом из которых имеется горючая среда. Переборки, не являющиеся несущими, могут не иметь изоляции на стороне основы, обращенной к помещению, в котором отсутствует горючая среда. Палубы типа А, имеющие основу из алюминиевого сплава, должны быть изолированы снизу.

2.1.2.4 Если на грузовых судах валовой вместимостью менее 500 конструкция типа А разделяет два смежных помещения, в одном из которых полностью отсутствует горючая среда, или эта конструкция является наружной поверхностью надстроек или рубок, за исключением указанных в 2.4.3, то эта конструкция может быть типа А-О, если она выполнена из стали.

2.1.2.5 Огнезадерживающие конструкции или конструкции типа В — конструкции, которые образованы переборками, палубами, подволоками или зашивками и которые должны быть:

.1 целиком изготовлены из негорючих материалов.

Допускается применение горючей облицовки (см. 2.1.1.8 и 2.1.1.10, а для пассажирских судов — 2.2.2.8);

.2 изготовлены так, чтобы они сохраняли непроницаемость для пламени в течение 30 мин стандартного испытания огнестойкости;

.3 снабжены изоляцией такой толщины, чтобы средняя температура поверхности на стороне, противоположной огневому воздействию, не повышалась более чем на 140°С по сравнению с первоначальной и в любой точке, включая любое соединение, не повышалась более чем на 225°С по сравнению с первоначальной при воздействии пламени с любой стороны. В зависимости от времени, в течение которого обеспечивается соблюдение указанного перепада температур в процессе стандартного испытания огнестойкости, конструкциям присваиваются следующие обозначения: В-15 — в течение 15 мин, В-О — в течение 0 мин.

2.1.2.6 Огнестойкие и огнезадерживающие конструкции испытываются на степень огнестойкости согласно положениям резолюции ИМО А.754 (18) «Рекомендация по методике испытаний на огнестойкость перекрытий классов «А» и «В».

2.1.2.7 Непрерывные подволоки и зашивки типа В в совокупности с относящимися к ним палубами и переборками могут быть приняты как отвечающие полностью или частично требованиям к изоляции и огнестойкости перекрытий, требуемых соответствующими таблицами по огнестойкости.

2.1.2.8 Все переборки типа В должны простираться от палубы до палубы и до наружной обшивки или других ограничивающих поверхностей. Однако если по обеим сторонам переборки установлены непрерывные подволоки и/или зашивки типа В, переборки могут заканчиваться у такой непрерывной подволоки или зашивки.

2.1.3 Закрытия отверстий в огнестойких и огнезадерживающих конструкциях.

2.1.3.1 Конструкция всех дверей и дверных рам в перекрытиях типа А с устройствами, удерживающими их в закрытом состоянии, должна обеспечивать такую же огнестойкость и такую же непроницаемость от дыма и огня, как и переборки, в

которых они установлены, что определяется в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний. Такие двери и дверные рамы должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала. Двери и дверные рамы в перекрытиях типа В и устройства их крепления должны обеспечить огнестойкость, равноценную огнестойкости перекрытий, в которых они установлены, что определяется в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний. Двери должны быть негорючими.

Все окна и иллюминаторы в переборках внутри жилых и служебных помещений должны быть устроены таким образом, чтобы их установка не ухудшила противопожарных свойств переборки.

Указанное требование не применяется к остекленным переборкам, окнам и иллюминаторам в наружных поверхностях судна и к наружным дверям в надстройках и рубках, за исключением пассажирских судов (см. 2.2.4.4 и 2.2.4.5).

Все окна и иллюминаторы в наружных переборках жилых и служебных помещений и постов управления должны соответствовать 7.2.2.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.1.3.2 Двери, конструкция которых соответствует требованиям 7.5.2 и 7.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение» и которые установлены в соответствии с требованиями 7.12 указанной части, а также, по согласованию с Регистром, в других случаях (например, для обеспечения газонепроницаемости) допускается применять в переборках типа А. Водонепроницаемые двери могут не изолироваться и не требуют огневых испытаний при их установке ниже палубы переборок.

2.1.3.3 Двери во всех огнестойких переборках (в том числе самозакрывающиеся и двери с автоматическим закрыванием) должны быть устроены так, чтобы была обеспечена возможность их открывания вручную усилием одного человека с любой из сторон переборки (см. также 4.1.8).

2.1.3.4 Двери в машинные помещения категории А и выгородки трапов, за исключением водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии, а также обычно запертых, должны быть самозакрывающегося типа и не должны иметь удерживающих устройств. Однако могут применяться удерживающие устройства, снабженные дистанционно управляемым освобождающим механизмом безотказного типа.

2.1.3.5 Устройство вентиляционных отверстий и решеток в дверях типа А не допускается.

2.1.3.6 В нижней половине дверей типа В или под ними, за исключением дверей в выгородках трапов, допускается устройство вентиляционных отверстий.

Общая полезная площадь такого отверстия (отверстий) не должна превышать 0,05 м^2. В качестве альтернативы допускается выравнивающий давление канал вентиляции. Если такое отверстие вырезано в двери, оно должно иметь решетку из негорючего материала.

2.1.3.7 Верхняя часть дверей типа В может иметь остекление, для чего должны применяться жаростойкие стекла особой выделки или стекла, армированные металлической сеткой. Рамки для крепления стекла должны быть изготовлены из стали или из другого негорючего материала. Во всех случаях допускается только такая конструкция остекленных дверей типа В, образцы которых во время стандартного испытания огнестойкости отвечают требованиям, предъявляемым к конструкциям такого типа.

Если двери, применяемые в общественных помещениях, вследствие большой поверхности остекления не отвечают требованиям, предъявляемым к конструкциям типа В, то по согласованию с Регистром такие двери могут быть допущены, если в районах установки предусмотрены водяные завесы, соответствующие требованиям 3.5.

2.1.3.8 Петли дверей типов А и В и детали задраек и замков дверей типа А должны быть изготовлены из материалов с температурой плавления не ниже 950°С, а детали задраек и замков дверей типа В — не ниже 845°С, за исключением случаев, когда испытаниями доказано, что материалы с температурой плавления ниже 845°С не ухудшают огнестойкости дверей.

2.1.3.9 Если перекрытия типа А или В прорезаны для прохода набора корпуса и для прокладки электрических кабелей, труб, шахт, вентиляционных каналов и др. или для установки деталей вентиляции, осветительной арматуры и др., должны быть приняты меры к сохранению огнестойкости конструкции.

2.1.3.10 В конструкциях подволоков и переборок должны быть предусмотрены лючки (для обнаружения дыма в скрытых и недоступных местах), за исключением мест, где опасность возгорания отсутствует.

2.1.4 Закрытие проемов дверей, шахт сходов и других отверстий.

2.1.4.1 Должны быть предусмотрены средства управления: открытием и закрытием световых люков; закрытием отверстий вытяжной вентиляции, расположенных в дымовых трубах; закрытием вентиляционных заслонок; выпуском дыма; закрытием дверей, имеющих привод от источника энергии или приведением в действие механизма освобождения дверей, не являющихся водонепроницаемыми и имеющими привод от источника энергии; закрытием других отверстий помещений, защищаемых системами объемного тушения. Средства управления должны размещаться за пределами

обслуживаемых помещений или в месте, где они не будут отрезаны в случае пожара.

На пассажирских судах такие средства должны размещаться в одном месте либо по возможности в малом числе мест, к которым обеспечивается безопасный доступ с открытой палубы.

2.1.4.2 Световые люки машинных и грузовых насосных отделений (см.1.5.7.1) должны быть изготовлены из стали, не должны содержать стеклянных панелей и должны иметь средства управления, указанные в 2.1.4.1.

Устройство окон в конструкциях, ограничивающих машинные отделения, не допускается. Это не исключает возможности применения стекла в постах управления, находящихся внутри машинных отделений.

При необходимости устройства в световых люках иллюминаторов стекла в них, а также стекла иллюминаторов (окон), указанных в 19.2.4.5.2 части XI «Электрическое оборудование», должны быть армированы металлической сеткой.

Должны быть также выполнены требования 7.7.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.1.4.3 В жилых, служебных помещениях и постах управления защита трапов и шахт лифтов должна быть выполнена следующим образом:

.1 трапы, проходящие только через одну палубу, должны быть защищены не менее чем на одном уровне, как минимум, перекрытиями типа В-О и самозакрывающимися дверями. Лифты, проходящие только через одну палубу, должны быть выгорожены перекрытиями типа А-О со стальными дверями на обоих уровнях. Трапы и шахты лифтов, проходящие более чем через одну палубу, должны быть выгорожены, как минимум, перекрытиями типа А-О и защищены самозакрывающимися дверями на всех уровнях; при этом выгородки трапов могут быть устроены так, чтобы обеспечивать переход с трапа на трап в пределах такой выгородки (см. рис. 2.1.4.3.1-1), или выгораживать только трапы с дверьми у каждого конца трапа (см. рис. 2.1.4.3.1-3), или выгораживать только трапы в сочетании с полностью закрытыми стальными трапами и дверьми на одном из концов каждого трапа (см. рис. 2.1.4.3.1-2);

.2 на судах, имеющих жилые помещения на 12 чел. и менее, на которых трапы проходят более чем через одну палубу и имеется не менее двух выходов на открытую палубу на каждом уровне жилых помещений, трапы и шахты лифтов могут быть защищены перекрытиями типа В-О;

.3 шахты лифтов устраиваются таким образом, чтобы предотвратить прохождение дыма и пламени из одного межпалубного отсека в другой, и защищаются средствами закрытия для того, чтобы управлять вытяжной вентиляцией и дымоудалением. Механизмы лифтов, расположенные в выгородках трапов, устанавливаются в отдельном помещении,

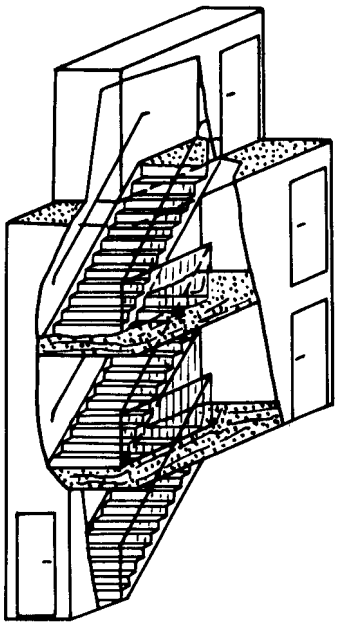


Рис 2.1.4.3.1-1

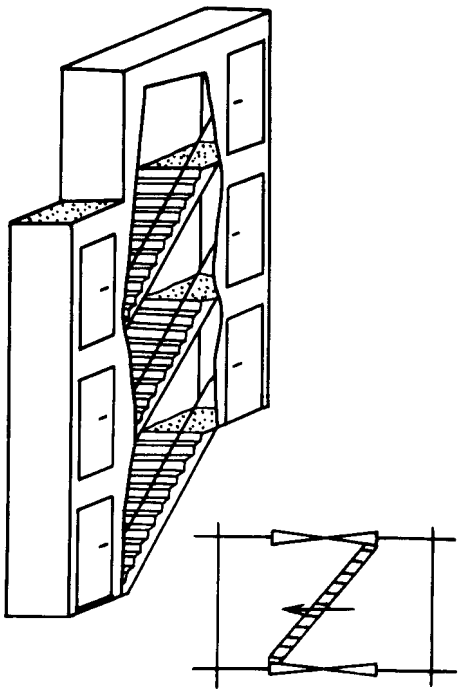


Рис. 2.1.4.3.1-2

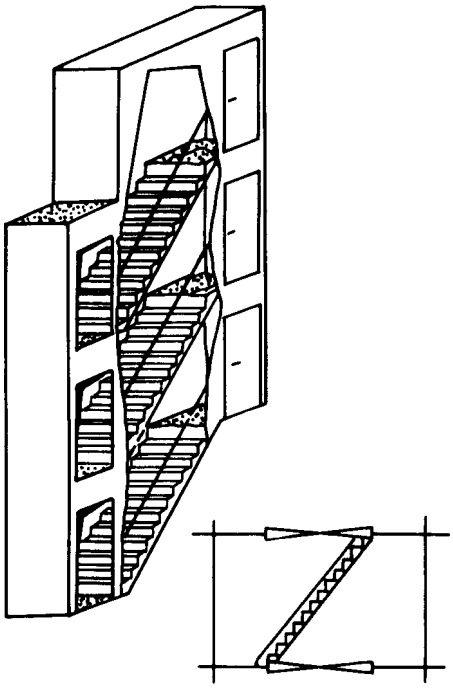


Рис. 2.1.4.3.1-3

замкнутом стальными ограничивающими конструкциями, при этом допускаются небольшие проходы для тросов и кабеля лифта. Лифты, открывающиеся в помещения, кроме коридоров, общественных помещений, помещений специальной категории, трапов и открытых пространств, не должны открываться (останавливаться) на трапах, относящихся к путям эвакуации;

.4 изоляция шахт пассажирских лифтов, находящихся внутри выгородок трапа, не обязательна; в этом случае двери в шахтах лифтов могут быть не огнестойкого типа;

.5 если предусматривается устройство, удерживающее двери в открытом положении, оно должно отвечать требованиям 2.1.3.4;

.6 конструкция трапов должна отвечать требованию 8.5.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

.7 на пассажирских судах защита трапов и шахт лифтов должна быть выполнена в соответствии с 2.1.4.3.3 — 2.1.4.3.6 и 2.2.2.4.

2.1.4.4 Воздушные пространства за подволоками, панелями или зашивкой должны быть разделены плотно пригнанными заделками, предотвращающими тягу и расположенными на расстоянии не более 14 м друг от друга.

В вертикальном направлении такие воздушные пространства, включая пространства за зашивками выгородок трапов, шахт и т.д. должны быть перекрыты у каждой палубы.

2.1.4.5 В машинных помещениях, из которых в соответствии с 4.5 части VII «Механические установки» предусматривается два комплекта трапов, один из них на всем протяжении выходного пути должен располагаться в защищенной выгородке, отвечающей категории (2) требования 2.2.1.3 или категории (4) требований 2.2.1.5, 2.3.3 или 2.4.2 в зависимости от случая. В выгородке должны устанавливаться самозакрывающиеся противопожарные двери такого же типа огнестойкости.

2.1.4.6 В дополнение к водонепроницаемой двери, отделяющей машинное помещение категории А от туннеля гребного вала, со стороны туннеля должна быть установлена легкая стальная дверь-экран, управляемая с обеих сторон.

2.1.4.7 Постоянные отверстия в обшивке корпуса, выходы или головки вентиляции открытых и закрытых грузовых помещений накатных судов, а также помещений специальной категории должны быть расположены таким образом, чтобы пожар в этих помещениях не угрожал местам установки и посадки в спасательные шлюпки и плоты, жилым и служебным помещениям и постам управления в надстройках и рубках над указанными помещениями.

2.1.5 Кладовые легковоспламеняющихся материалов и веществ (за исключением ангаров и гаражей).

2.1.5.1 Кладовые легковоспламеняющихся материалов, как правило, не должны размещаться в одной надстройке или рубке с жилыми помещениями. Входы в кладовые должны устраиваться непосредственно с открытой палубы или через коридор и/или трап, ведущий только к этим кладовым.

На судах валовой вместимостью менее 300 размещение кладовых допускается в районе жилых помещений, но не смежных с ними.

2.1.5.2 Воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки ниже 43°С должны храниться в вентилируемых кладовых в металлических цистернах, каждая из которых должна быть оборудована:

арматурой для отбора жидкости с самозапорным клапаном;

измерительным устройством закрытого типа;

устройством для заполнения цистерн извне кладовой;

воздушной трубой, выведенной за пределы кладовой и отвечающей требованиям 10.1.4, 10.1.6, 10.1.8, 10.1.9 и 10.1.11 части VIII «Системы и трубопроводы»;

поддоном.

Если количество воспламеняющейся жидкости не превышает 35 л, допустимо ее хранение в металлических емкостях с плотными крышками.

Если общая вместимость цистерн составляет 250÷2500 л, кладовая должна быть оборудована независимой искусственной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей удаление воздуха из нижней части помещения с интенсивностью не менее 20 обменов в час по объему помещения. Приточная вентиляция может быть естественной. Включение вентиляторов должно быть сблокировано с открыванием дверей в кладовую. Все электрическое оборудование кладовой должно иметь взрывозащищенное исполнение согласно 2.9 части XI «Электрическое оборудование».

Если количество воспламеняющихся жидкостей более 2500 л, хранилища для них должны отвечать требованиям 2.1.11.

2.1.5.3 На судах валовой вместимостью менее 300, где устройства отдельной кладовой для указанных в 2.1.5.2 жидкостей затруднено, допускается их хранение в стальных вентилируемых шкафах или ящиках. Шкафы или ящики не должны примыкать к жилым помещениям. Дверцы таких шкафов или ящиков должны открываться наружу. Жидкости должны храниться в металлических емкостях с плотными крышками общей вместимостью не более 50 л.

2.1.6 Прочие кладовые.

2.1.6.1 Выходы из кладовых горючих материалов рекомендуется предусматривать на открытую палубу или в коридор, имеющий прямое сообщение с открытой палубой.

2.1.6.2 Помещения для хранения баллонов, оговоренных в 6.4.5.4 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» должны иметь вход с открытой палубы и отделяться от смежных помещений конструкциями типа А-60.

2.1.7 Кладовые взрывчатых веществ (крюйт-камеры).

2.1.7.1 На судах специального назначения допускается устройство кладовых взрывчатых веществ (крюйт-камер) при условии выполнения требований 2.1.7.2 — 2.1.7.22.

Эти кладовые могут быть следующих типов:

.1 встроенные крюйт-камеры — помещения, составляющие неотъемлемую часть судна;

.2 независимые крюйт-камеры — не составляющие неотъемлемой части судна переносные крюйт-камеры вместимостью 3 м^3 и более;

.3 ящики для хранения взрывчатых веществ — не составляющие неотъемлемой части судна переносные крюйт-камеры вместимостью менее 3 м^3.

2.1.7.2 Встроенные крюйт-камеры должны располагаться в носовой или кормовой части судна с удалением от гребного вала, винта и руля не менее чем на одно водонепроницаемое помещение. Они не должны располагаться под жилыми помещениями, постами управления, хранилищами топлива и быть смежными с ними.

2.1.7.3 Встроенные крюйт-камеры не должны примыкать к машинным помещениям категории А, камбузам или другим пожароопасным помещениям. Если такое расположение необходимо, следует предусмотреть коффердам по крайней мере 0,6 м, разделяющий оба помещения. Такой коффердам должен быть пустым и оборудован вентиляцией. Одна из переборок, образующих коффердам, должна иметь конструкцию типа А-15, если только он не граничит с машинным помещением категории А; в этом случае переборка должна быть типа А-30.

2.1.7.4 Доступ во встроенные крюйт-камеры рекомендуется осуществлять с открытой палубы через водо- или газонепроницаемую дверь, и он ни в коем случае не должен осуществляться через помещения, упомянутые в 2.1.7.2 и 2.1.7.3.

2.1.7.5 Независимые крюйт-камеры и ящики для хранения взрывчатых веществ должны располагаться на открытой палубе в местах, защищенных от непосредственного воздействия моря. Должна быть обеспечена достаточная защита от теплого воздуха и опасных испарений, исходящих из камбузов, насосных отделений и т.д., а также от воздействия радиоизлучения на некоторые взрывчатые вещества.

2.1.7.6 Ящики для хранения взрывчатых веществ должны располагаться на открытой палубе по крайней мере на 0,1 м над палубой и на таком же расстоянии от любой рубки в местах, откуда удобно выбрасывать их содержимое за борт.

2.1.7.7 Переборки и палубы, образующие крюйт-камеры, должны быть стальными водонепроницаемыми, выполненными как конструкции типа А-15 (см. 2.1.2.4). Кроме того, должна быть предусмотрена изоляция, предотвращающая конденсацию влаги.

2.1.7.8 Через крюйт-камеры могут проходить трубопроводы пресной или морской воды, осушительных систем, а также трубопроводы систем, установленных непосредственно в крюйт-камерах. Трубопроводы других систем могут проходить через крюйт-камеру, если они заключены в водонепроницаемый канал (шахту).

2.1.7.9 Двери и крышки крюйт-камер должны иметь замки.

2.1.7.10 Должны быть установлены стеллажи, конструкция и вместимость которых обеспечивали бы безопасное размещение всего запаса взрывчатых веществ, находящихся в контейнерах одобренного типа, и исключали бы его смещение или падение при качке.

Высота верхней полки стеллажей от пола не должна превышать 1,8 м. Полки стеллажей должны иметь отверстия для стока воды с верхних на нижние полки при работе системы орошения.

2.1.7.11 Настилы крюйт-камер должны иметь постоянное нескользящее и исключающее искро-

образование покрытие (например, маты или два слоя линолеума).

2.1.7.12 Свободный объем крюйт-камер в загруженном состоянии должен составлять не менее 70% всего объема крюйт-камеры. При этом объем помещения должен быть таким, чтобы на 1 $м^3$ приходилось не более 100 кг взрывчатых веществ или 1000 детонаторов.

2.1.7.13 Встроенные крюйт-камеры должны быть оборудованы естественной или искусственной вентиляцией с пламепрерывающей арматурой, обеспечивающей поддержание температуры в крюйт-камере не выше 38°С.

2.1.7.14 Переносные крюйт-камеры должны быть оборудованы эффективной естественной вентиляцией, снабженной пламепрерывающей арматурой.

2.1.7.15 Крюйт-камеры должны быть оборудованы автоматическими тепловыми извещателями, срабатывающими при повышении температуры более 40°С. Соответствующий указатель сигнализации должен находиться в рулевой рубке и в каюте старшего помощника капитана.

2.1.7.16 Встроенные и переносные крюйт-камеры должны быть оборудованы системами орошения стеллажей в соответствии с 3.6 На приборах управления должна быть маркировка, указывающая на их назначение.

2.1.7.17 В палубе крюйт-камеры должны быть устроены шпигаты. На трубах, идущих от шпигатов, должны быть установлены клапаны, которые в условиях нормальной эксплуатации должны быть постоянно закрыты. Управление клапанами должно осуществляться извне крюйт-камеры.

2.1.7.18 На переносной крюйт-камере должна быть предусмотрена табличка с указанием ее массы порожнем и наибольшей допустимой массы взрывчатых веществ.

2.1.7.19 Ящики для хранения взрывчатых веществ должны иметь водонепроницаемую металлическую конструкцию при толщине стенок и крышки не менее 3 мм. Там, где на ящик могут падать прямые солнечные лучи, должны быть предусмотрены солнечные экраны.

2.1.7.20 На встроенных и независимых крюйт-камерах должны быть предусмотрены четкие надписи следующего содержания:

.1 «Крюйт-камера»;

.2 «Не допускается использование открытого огня»;

.3 «Дверь крюйт-камеры должна быть закрыта на замок»;

.4 «Вход со спичками и зажигалками запрещен»;

.5 «Не поднимать вместе с содержимым» (для переносных крюйт-камер).

2.1.7.21 На ящиках для хранения взрычатых веществ должны быть предусмотрены четкие надписи следующего содержания:

.1 «Ящик для хранения взрывчатых веществ»;

.2 «Не допускается использование открытого огня»;

.3 «Ящик должен быть закрыт на замок».

2.1.7.22 Электрооборудование в крюйт-камерах должно отвечать 19.4.3 и другим применимым требованиям части XI «Электрическое оборудование».

2.1.7.23 Взрыватели должны храниться отдельно от взрывчатых веществ.

2.1.7.24 Для снаряжения зарядов и прочей подготовки взрывчатых веществ к использованию должны быть предусмотрены специальные зарядные помещения, которые должны быть выгорожены стальными конструкциями и располагаться на открытой палубе с удалением от постов управления, жилых и служебных помещений. Переборки, палубы и оборудование зарядных помещений должны быть облицованы материалами, исключающими искрообразование.

2.1.8 Помещения для производства электрогазосварочных работ и хранения баллонов.

2.1.8.1 Места хранения кислородных и ацетиленовых баллонов должны быть устроены с учетом следующего:

.1 кислородные и ацетиленовые баллоны должны храниться в вертикальном положении в специальных закрытых помещениях, имеющих естественную вентиляцию и расположенных на открытых палубах;

.2 места хранения баллонов должны быть оборудованы стойками с гнездами, хомутами или другими устройствами, обеспечивающими надежное крепление и быстрое освобождение баллонов. Не допускается крепление баллонов к переборкам жилых помещений;

.3 места хранения баллонов должны быть выбраны с таким расчетом, чтобы исключалась возможность случайного механического повреждения баллонов. Баллоны должны быть защищены надлежащими средствами от доступа посторонних лиц. Для защиты баллонов от прямого попадания солнечных лучей должны быть установлены солнцезащитные козырьки, окрашенные в белый цвет. На ограждении площадки с баллонами должны находиться предупредительные таблички «Взрывоопасно!» и «Не курить!»;

.4 места хранения баллонов должны располагаться на расстоянии не менее 2 м от жилых помещений и постов управления и не менее 4 м от помещений, где находятся легковоспламеняющиеся вещества и топливо или где установлено ответственное судовое оборудование.

Помещение для хранения ацетиленовых баллонов должно быть независимым от помещения для хранения кислородных баллонов. Эти помещения должны иметь входы непосредственно с открытой палубы. Двери должны открываться наружу и иметь

замки. На дверях помещений должны быть сделаны надписи, предупреждающие об опасности. Эти помещения, должны быть отделены от смежных помещений конструкциями типа А-60 (см. 2.1.2.4).

2.1.8.2 Помещения для производства электрогазосварочных работ на судах должны быть устроены с учетом следующего:

.1 помещения должны иметь выход на открытую палубу и должны быть отгорожены от смежных помещений конструкциями типа А-60 (см. 2.1.2.4);

.2 дверь должна иметь замок.

2.1.8.3 Помещение для производства электрогазосварочных работ на нефтеналивных судах должно отвечать требованиям 2.1.8.2 и следующим:

.1 помещение должно располагаться в корму от грузовых танков, сливных цистерн и ограждающих их коффердамов;

.2 помещение не должно располагаться в машинных помещениях категории А; на расстоянии менее 5 м от помещений, предназначенных для хранения и перевозки взрыво- и пожароопасных материалов;

.3 расстояние от помещения до газоотводных отверстий грузовых отсеков и сливных цистерн должно быть не менее 9 м;

.4 помещение должно быть оборудовано искусственной вентиляцией, обеспечивающей не менее 20 обменов воздуха в час;

.5 источник сварочного тока должен иметь блокировки, исключающие возможность его включения и работы при открытой входной двери и при неработающей искусственной вентиляции;

.6 у входной двери должно быть установлено световое табло «Не входить! Сварка!».

2.1.9 Камбузы. Сауны.

2.1.9.1 Камбузы должны отвечать следующим требованиям:

.1 переборки и палубы камбузов должны быть стальными;

.2 камбузы, работающие на иных, чем электричество, источниках энергии не должны быть смежными с кладовыми легковоспламеняющихся и горючих материалов и с хранилищами для топлива и масла;

.3 палубы камбузов должны быть покрыты керамическими плитками или другим равноценным покрытием из негорючего материала;

.4 Из каждого камбуза, обслуживающего 50 чел. и более, должно быть предусмотрено не менее двух выходов, за исключением камбузов, которые работают на электричестве и могут иметь один выход.

.5 Оборудование камбузов, работающих на жидком топливе или газе, должно быть выполнено из негорючих материалов. При необходимости для оборудования камбузов допускается дерево (предпочтительно твердых пород).

.6 дымовые трубы камбузного оборудования, проходящие внутри помещений, должны быть покрыты изоляцией из негорючих материалов;

.7 если каналы вытяжной вентиляции от камбузного оборудования прокладываются через жилые помещения и помещения, где имеются горючие материалы, то эти каналы должны выполняться как конструкции типа А-0 (см. также 12.2.4, 12.2.7 части VIII «Системы и трубопроводы»);

.8 При работе оборудования на жидком топливе допускается использование топлива с температурой вспышки не ниже 60°С.

Вместимость расходных топливных цистерн, установленных в помещении камбуза, должна быть рассчитана не более чем на суточную потребность.

Запорный клапан на расходном трубопроводе должен иметь дистанционное управление из всегда доступного места вне камбуза.

Рекомендуется применять клапаны быстрозапорного типа.

Расстояние от цистерн, топливных насосов и подогревателей до ближайшей точки теплового оборудования должно быть не менее 2 м, а в плане помещения — не менее 0,5 м.

Если позволяют размеры камбуза, топливные цистерны, насосы и прочие устройства топливной системы рекомендуется размещать в специальных выгородках.

Все оборудование, работающее на жидком топливе, включая форсунки, должно иметь снизу поддоны (или ограждение должно быть сделано непосредственно на стальной палубе) с ограждающими буртиками высотой не менее 75 мм, выступающими за габариты оборудования не менее чем на 100 мм.

.9 При использовании на камбузах жировых варочных агрегатов места их установки должны быть оборудованы одобренными местными системами пожаротушения. Эти системы могут быть с автома-тическим или ручным пуском, четко обозначенным и доступным для членов экипажа. Помещение камбуза должно быть оборудовано звуковой сигнализацией о работе системы пожаротушения. Камбузные жиро-вые жарочные агрегаты должны быть оборудованы:

основным и дублирующим термостатами, снабженными звуковой сигнализацией о выходе их из строя;

автоматическим устройством, отключающим их питание при пуске местной системы пожаротушения.

2.1.9.2 Сауны должны соответствовать следующим требованиям:

.1 По периметру сауны должны ограничиваться конструкциями типа А и могут включать в себя раздевалки, души и туалеты. Сауна должна

выгораживаться от прочих помещений конструкциями типа А-60, за исключением помещений, расположенных внутри ее периметра, и помещений категорий (5), (9) и (10), определенных в 2.2.1.3.

.2 Ванные с непосредственным входом в сауны могут рассматриваться как часть сауны. В таких случаях дверь между сауной и ванной может не отвечать требованиям противопожарной безопасности.

.3 В сауне допускается традиционная деревянная зашивка переборок и подволоков. Подволок над печью должен обшиваться негорючей пластиной с зазором по крайней мере 30 мм от подволока. Расстояние от горячих поверхностей до горючих материалов должно быть не менее 500 мм, или горючие материалы должны быть защищены (например, негорючей пластиной с зазором по меньшей мере 30 мм).

.4 Традиционные деревянные полки в сауне допускаются.

.5 Дверь сауны не должна иметь замков и должна открываться нажатием изнутри.

.6 Электрические печи саун должны иметь таймеры и должны отвечать требованиям разд. 15 части XI «Электрическое оборудование», а кабели и провода — требованиям 16.8 той же части Правил.

.7 На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, сауны относятся к жилым помещениям повышенной пожароопасности, на всех остальных типах судов сауны относятся к служебным помещениям с высокой пожарной опасностью.

2.1.10 Средства для обслуживания вертолетов на борту судна.

2.1.10.1 Вертолетная палуба должна быть из стали или другого равноценного материала. Если вертолетная палуба образует верхнюю палубу рубки или надстройки, она должна быть типа А-60.

Регистр может допустить применение конструкций из алюминия или другого легкоплавкого металла, которые могут рассматриваться как конструкции, равноценные конструкции из стали, при выполнении следующих условий:

.1 если на борту судна устанавливается платформа консольного типа, то после каждого пожара на судне или платформе, она должна подвергаться структурному анализу для определения ее пригодности к дальнейшему использованию;

.2 если платформа расположена над рубкой или аналогичной конструкцией, она должна удовлетворять следующим условиям:

верхняя часть рубки и переборки не должна иметь отверстий;

все окна ниже платформы должны быть оборудованы стальными крышками;

после каждого пожара на платформе или в непосредственной близости от нее платформа должна подвергаться структурному анализу для определения ее пригодности к дальнейшему использованию.

2.1.10.2 Должны быть предусмотрены основной и аварийный пути эвакуации с вертолетной палубы. Они должны быть независимы друг от друга и расположены, по возможности, на противоположных сторонах вертолетной палубы.

2.1.10.3 Посадочные площадки и места заправки вертолетов топливом должны быть четко обозначены и иметь ограждающие комингсы, предотвращающие распространение утечек топлива. Дренажная система вертолетной палубы должна отвечать требованиям 7.14 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.1.10.4 В отношении конструктивной противопожарной зашиты, стационарных систем пожаротушения и пожарной сигнализации для ангаров и помещений, в которых расположено оборудование для заправки и обслуживания вертолетов, должны выполняться требования, относящиеся к машинным помещениям категории А.

2.1.10.5 Переборки и палубы, ограничивающие ангар для вертолета, должны быть стальными.

2.1.10.6 Система вентиляции ангаров и помещений, в которых расположено оборудование для заправки вертолетов, должна отвечать требованиям 12.11 части VIII «Системы и трубопроводы». Электрическое оборудование и электрическая проводка в ангарах и помещениях, в которых расположено оборудование для заправки вертолетов, должны отвечать требованиям 2.9 части XI «Электрическое оборудование».

2.1.10.7 Все оборудование, используемое при заправочных операциях, должно быть надежно заземлено. Все оборудование, устройства, механизмы и палубные покрытия должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы исключить возможность искрообразования.

2.1.10.8 Цистерны для хранения вертолетного топлива должны располагаться в специально предназначенном месте, которое должно быть:

.1 отдалено, насколько это практически возможно, от жилых помещений, путей эвакуации и мест посадки в спасательные шлюпки;

.2 изолировано от мест, содержащих источники воспламенения паров.

2.1.10.9 Системы заправки топливом вертолетов должны отвечать требованиям 13.13 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.1.10.10 В ангарах и помещениях, в которых расположено оборудование для заправки вертолетов, в соответствующих местах должны быть надписи «НЕ КУРИТЬ!».

2.1.10.11 В непосредственной близости от входа на вертолетную палубу должны быть предусмотрены:

.1 порошковые огнетушители (в количестве не ме-

нее двух), имеющие общую вместимость не менее 45 кг;

.2 углекислотные огнетушители, имеющие общую вместимость не менее 18 кг, или эквивалентные им огнетушители с одобренным газообразным огнетушащим составом;

.3 комбинированные ручные стволы и рукава (в количестве не менее двух) достаточной длины, чтобы доставать до любой части вертолетной палубы;

.4 два полных комплекта снаряжения для пожарных в дополнение к требуемым согласно пункту 10 табл. 5.1.2;

.5 аварийно-спасательное снабжение, хранящееся таким образом, чтобы обеспечить возможность его немедленного использования и сохранность, состоящее из следующего: раздвижного гаечного ключа, покрывала для тушения пламени, ножниц по металлу, багра, ножовки по металлу с шестью запасными лезвиями, штормтрапа, спасательного линя диаметром 5 мм и длиной 15 м, кусачек боковой резки, комплекта подобранных отверток, ножа в комплекте с ножнами.

2.1.10.12 Должны быть учтены требования пунктов 10 и 20 табл. 3.1.2.1 и 3.7.2.12 настоящей части, а также общие авиационные требования к средствам для обслуживания вертолетов на судах.

2.1.11 Хранилища топлива с температурой вспышки ниже 43°С. Станции раздачи топлива[1].

2.1.11.1 Хранилища топлива с температурой вспышки ниже 43°С должны соответствовать следующим требованиям:

.1 цистерны должны размещаться внутри основного корпуса судна и, по возможности, ближе к его оконечностям;

.2 цистерны со всех сторон и углов, за исключением наружного борта ниже ватерлинии судна порожнем, должны быть окружены коффердамами, отвечающими требованиям 2.7.5.2 части II «Корпус», которые в эксплуатационных условиях должны быть заполнены инертным газом (см. 3.9.11). Площадь сечения воздушных (вентиляционных) труб должна отвечать требованиям 10.1.10, 10.1.11 части VIII «Системы и трубопроводы». Коффердамы должны быть снабжены измерительными трубами, выведенными на открытую палубу;

.3 каждая топливная цистерна должна иметь наполнительную, расходную, измерительную и воздушную трубы. Открытый конец наполнительной трубы должен располагаться не выше 300 мм от днища цистерны. Измерительная труба должна оканчиваться не доходя до днища цистерны на 30 — 50 мм и выводиться на открытую палубу.

Вместо измерительных труб рекомендуется устанавливать уровнемер закрытого типа;

.4 воздушные трубы из топливных цистерн должны быть выведены не менее чем на 2,4 м над открытой палубой. Открытые концы труб должны отстоять от отверстий в рубках и надстройках не менее чем на 9 м и должны быть снабжены пламепрерывающими сетками или другой пламепрерывающей арматурой, одобренной Регистром;

.5 топливные, воздушные и измерительные трубы от цистерн до раздаточной станции должны быть проложены в отдельной стальной газонепроницаемой шахте достаточных размеров для доступа в нее человека по всей длине шахты. Стенки шахты должны быть выполнены как конструкции типа А-60. Если предусматривается заполнение шахты водой или инертным газом, стенки могут быть типа А-О. Во всех случаях шахта должна быть обеспечена приточной и вытяжной вентиляцией. Открытые концы вентиляционных труб должны быть оборудованы пламепрерывающими сетками или другой пламепрерывающей арматурой.

Прокладка других труб или электрических кабелей через шахты не допускается;

2.1.11.2 Станции раздачи топлива с температурой вспышки ниже 43°С на суда и вертолеты должны отвечать следующим требованиям:

.1 должны быть расположены на открытой палубе и удалены на максимальное расстояние от жилых помещений и мест, имеющих источники воспламенения;

.2 помещения станций должны быть ограждены переборками и палубами типа А-60 (см. 2.1.2.4); двери могут быть стальными без изоляции. Все поверхности, ограничивающие станции, должны быть газонепроницаемыми;

.3 палубные покрытия должны исключать возможность искрообразования;

.4 устройства для закрывания дверей в станцию должны исключать возможность искрообразования;

.5 устройство для раздачи топлива должно включать измерительный прибор, регистрирующий количество выданного топлива, гибкий шланг со стволом, снабженным самозапорным клапаном;

.6 емкости для разлива топлива должны быть изготовлены из материала, исключающего возможность искрообразования;

.7 все отходящие от станции трубы должны быть выведены с обеспечением газонепроницаемости переборок;

.8 иметь устройство для сбора и слива пролитого топлива в цистерну некондиционного топлива;

.9 на двери станции должны быть сделаны предупредительные надписи, запрещающие курение и использование открытого огня.

2.1.11.3 Цистерны хранения топлива для вертолетов (см. также 2.1.10.8 и 2.1.11.1) должны отвечать

[1] Данные требования распространяются на хранилища топлива, не предназначенного для собственных нужд судовых механизмов судов, иных чем нефтеналивные.

следующим требованиям:

.1 стационарные цистерны для хранения топлива должны быть установлены на открытых палубах; при этом цистерны должны быть защищены от механических повреждений и прямого попадания солнечных лучей. Расположение цистерн должно отвечать требованиям 2.1.11.2.1.

При оборудовании цистерн устройствами для аварийного сброса их за борт должны быть приняты меры, предотвращающие удар сбрасываемой цистерны о конструкции судна;

.2 расходные цистерны должны быть снабжены легкодоступными дистанционными средствами перекрытия подачи топлива;

.3 хранение топлива в отведенных местах допускается в не стационарных цистернах, которые должны иметь надежное закрепление и заземление. Цистерны должны быть всегда доступны для осмотра;

.4 цистерны, указанные выше, должны иметь устройства для сбора и слива пролитого топлива в цистерну некондиционного топлива;

.5 топливный насос должен одновременно забирать топливо только из одной цистерны (при наличии нескольких). В комплект топливного насоса должно входить устройство, предотвращающее превышение давления в топливном шланге. Трубопроводы между насосом и цистернами должны быть изготовлены из стали или равноценного материала, быть по возможности короткими и защищенными от повреждений;

2.6 места расположения цистерн должны иметь предупредительные надписи, запрещающие курение и использование открытого огня.

2.1.11.4 Хранилища и станции раздачи топлива, включая цистерны, топливопроводы и другие устройства, связанные с хранением и транспортировкой топлива, должны отвечать требованиям электростатической и гальванической искробезопасности.

2.1.12 Цистерны для топлива и масел.

Расположение цистерн для топлива и масел в районе жилых, служебных и охлаждаемых помещений допускается при условии разделения их коффердамами. Размеры и конструкцию коффердамов — см. 2.7.5.2 части II «Корпус».

По согласованию с Регистром и при условии принятия специальных мер может быть допущено отделение указанных отсеков и помещений от цистерн без устройства коффердамов.

Расположение горловин коффердамов в районе жилых и служебных помещений не допускается.

2.1.13 Отопление.

2.1.13.1 Электрическое отопление должно отвечать требованиям разд. 15 части XI «Электрическое оборудование».

2.1.13.2 Все грелки должны быть такой конструкции и размещены таким образом, чтобы от них не могли загореться оборудование, а также одежда и багаж лиц, находящихся в помещении.

2.1.13.3 Грелки парового отопления и электрические должны устанавливаться на расстоянии не менее 50 мм от бортов или от переборок. Если борта или переборки обшиты горючим материалом, то участки, расположенные напротив нагревательных элементов, должны быть защищены тепловой изоляцией из негорючего материала. Если такая тепловая изоляция отсутствует, нагревательные элементы должны отстоять от горючей зашивки не менее чем на 150 мм.

2.1.14 Система сжиженного газа для хозяйственных нужд.

2.1.14.1 Допускается к применению газ, соответствующий требованиям действующих национальных стандартов.

2.1.14.2 Сжиженный газ может использоваться для камбузных плит, а также для проточных обогревателей жидкости, потребляющих не более 1 кг/ч сжиженного газа.

Применение сжиженного газа на пассажирских и нефтеналивных судах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.14.3 К установке на судно допускаются только стандартные баллоны и потребители газа, одобренного компетентными органами технического надзора типа.

2.1.14.4 Потребители сжиженного газа должны иметь автоматическое устройство прекращения подачи газа, если пламя горелки погасло.

Для прямоточных обогревателей это устройство должно иметь контрольное пламя.

2.1.14.5 Для хранения баллонов должно быть предусмотрено специальное помещение на открытой палубе, отвечающее требованиям 2.1.5.1, с выходом непосредственно на открытую палубу.

Если предусматривается хранение не более двух баллонов, они могут находиться в закрытой нише, выгороженной в надстройке или рубке, либо в стальном шкафу.

Кроме того, помещение для хранения баллонов должно отвечать следующим требованиям:

.1 должна быть обеспечена эффективная естественная вентиляция с учетом требований 12.1.4 и 12.4.6 части VIII «Системы и трубопроводы».

В дополнение к естественной может применяться искусственная вентиляция; при этом должны быть учтены требования 12.1.4 части VIII «Системы и трубопроводы»;

.2 в необходимых случаях должны быть предусмотрены конструктивные меры для того, чтобы температура внутри помещения не превышала 50°С;

.3 электрическое освещение помещения и элект-

рическое оборудование на расстоянии до 2 м от отверстий в помещении должны отвечать требованиям 2.9 части XI «Электрическое оборудование»;

.4 на двери должна быть надпись, предупреждающая об опасности взрыва и запрещающая применение открытого огня и курение.

2.1.14.6 Установка баллонов в помещении должна соответствовать следующим требованиям:

.1 баллоны должны устанавливаться клапанами вверх и крепиться быстроразъемными соединениями.

Должны быть предусмотрены также другие меры для быстрого освобождения баллонов;

.2 на головке баллона, как правило, должен быть установлен редукционный клапан; в этом случае для присоединения редукционного клапана к трубопроводу сжиженного газа может применяться гибкий шланг одобренного типа;

.3 если предусматривается присоединение группы баллонов к коллектору, то может быть предусмотрен только один редукционный клапан, установленный на коллекторе; в этом случае соединение баллонов с коллектором должно выполняться медными трубками;

.4 если предусматривается присоединение к коллектору более чем одного баллона, то между каждым баллоном и коллектором должен устанавливаться запорный клапан или кран, а в помещении должна быть надпись, запрещающая одновременное использование более чем одного баллона.

2.1.14.7 Помещения, в которых устанавливаются потребители газа, должны быть оборудованы в соответствии с 2.1.9 и отвечать следующим требованиям:

.1 как правило, должны размещаться не ниже верхней палубы и должны быть снабжены эффективной естественной вентиляцией для удаления продуктов сгорания и забора воздуха из нижней части помещения;

.2 если помещение хотя бы частично находится ниже открытой палубы, оно должно быть обеспечено искусственной вентиляцией;

.3 проточные потребители газа должны быть снабжены отдельными каналами для отвода продуктов сгорания.

2.1.14.8 Трубопроводы должны выполняться из бесшовных стальных или медных труб. Стальные трубы должны быть защищены от коррозии.

2.1.14.9 Толщина стенок трубопроводов должна соответствовать требованиям графы 2 или 8 табл. 2.3.8 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.1.14.10 Трубопроводы от баллонов до мест потребления газа должны быть проложены по открытой палубе и защищены от механических повреждений.

2.1.14.11 Соединения трубопроводов должны быть сварными. Резьбовые или фланцевые соединения допускаются только в местах присоединения контрольно-измерительных приборов, потребителей газа и арматуры.

2.1.14.12 У выхода из помещения для баллонов на трубопроводе должен устанавливаться запорный кран или клапан, управляемый извне помещения. Этот кран или клапан должен иметь ограничитель поворота и указатель положения пробки.

2.1.14.13 Если на судне предусматривается установка более одного потребителя, на ответвлениях от общего трубопровода к каждому потребителю должен быть установлен запорный кран или клапан, снабженный ограничителем поворота и указателем положения пробки.

При установке этих кранов или клапанов в помещении для хранения баллонов должна быть обеспечена возможность их управления извне помещения; при этом наличие крана или клапана на общем трубопроводе не требуется (см. 2.1.14.12).

2.1.14.14 Редукционный клапан должен обеспечивать давление в системе не более 5 кПа.

2.1.14.15 Редукционный клапан или трубопровод после него должны снабжаться предохранительным клапаном, отрегулированным на давление до 7 кПа, с отводом газа на открытую палубу в безопасное место.

Если редукционный клапан сконструирован так, что при разрыве или повреждении мембраны будет закрываться выход газа в трубопровод низкого давления, установка предохранительного клапана не требуется.

2.1.14.16 Арматура должна быть изготовлена из бронзы, латуни или из другого коррозионно-стойкого материала.

2.1.14.17 Трубопроводы сжиженного газа от баллонов до редукционных клапанов должны испытываться:

в цехе — гидравлическим давлением 2,5 МПа;

на судне — воздухом давлением 1,7 МПа.

Трубопроводы сжиженного газа от редукционных клапанов до потребителей газа после монтажа должны испытываться на судне на плотность воздухом давлением 0,02 МПа.

2.2 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

2.2.1 Общие требования.

2.2.1.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1.1 — 2.1.6, 2.1.8 — 2.1.12 и 2.1.14.

2.2.1.2 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, корпус, надстройка и рубки должны быть разделены на главные вертикальные зоны перекрытиями типа А-60. Число уступов и выступов (рецессов) должно быть минимальным, а там, где они необходимы, они также должны быть выполнены

перекрытиями типа А-60. Если с одной стороны перекрытия имеется помещение категорий, перечисленных в 2.2.1.3(5), 2.2.1.3(9), 2.2.1.3(10) или топливные танки расположены по обе стороны перекрытия, тип огнестойкости может быть снижен до А-0.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, корпус, надстройки и рубки в районе расположения жилых и служебных помещений должны быть разделены на главные вертикальные зоны перекрытиями типа А. Эти перекрытия должны иметь изоляцию в соответствии с табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2.

Переборки, образующие границы вертикальных зон выше палубы переборок, должны быть расположены, насколько это практически возможно, в одной вертикальной плоскости с водонепроницаемыми переборками деления на отсеки, расположенными непосредственно под палубой переборок. Длина и ширина главных вертикальных зон может быть увеличена максимум до 48 м, чтобы совместить концы главных вертикальных зон с водонепроницаемыми переборками деления на отсеки или чтобы разместить большое общественное помещение, простирающееся на всю длину главной вертикальной зоны при условии, что общая площадь главной вертикальной зоны не превышает 1600 м^2 на любой палубе.

Переборки, образующие границы главных вертикальных зон, должны простираться от палубы до палубы и до обшивки корпуса или других ограничивающих конструкций.

Если главная вертикальная зона на судах, перевозящих не более 36 пассажиров, разделена горизонтальными перекрытиями типа А на горизонтальные зоны с тем, чтобы обеспечить надлежащую преграду между зонами судна, защищенными спринклерной системой и не защищенными ею, то такие перекрытия должны быть доведены до ближайших переборок главных вертикальных зон и до обшивки корпуса или наружных ограничивающих конструкций судна и изолированы в соответствии с типами изоляции согласно табл. 2.2.1.5-2.

На судах, предназначенных для специальных целей, таких как автомобильные или железнодорожные паромы, где установка переборок главных вертикальных зон препятствовала бы использованию судна по назначению, должны быть предусмотрены равноценные средства тушения и ограничения распространения пожара, которыми могут быть водяные завесы, отвечающие требованиям 3.5. Служебные помещения не должны располагаться на палубах судов, указанных в 1.5.4.3.

На судах с помещениями специальной категории должны выполняться положения 2.2.3.

2.2.1.3 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения на судах, перевозящих более 36 пассажиров, должна отвечать требованиям табл. 2.2.1.3-1 — 2.2.1.3-2 с учетом следующего.

В целях определения типа конструкций между смежными помещениями последние подразделяются в зависимости от их пожарной опасности на следующие категории:

1) *Посты управления* — в соответствии с 1.5.1.

2) *Междупалубные сообщения* — внутренние трапы, расположенные вне машинных помещений, с окружающими их выгородками и шахты лифтов для пассажиров и экипажа.

Трап, выгороженный в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью.

3) *Коридоры:*

коридоры и вестибюли для пассажиров и экипажа.

4) *Места эвакуации и внешние пути эвакуации; места размещения спасательных шлюпок и плотов; открытые участки палуб и закрытые прогулочные палубы, образующие места посадки в спасательные шлюпки и плоты и места их спуска; внешние и внутренние места сбора; внешние трапы и открытые палубы, используемые как пути эвакуации; борт судна до ватерлинии, соответствующий наименьшей эксплуатационной осадке, борта надстройки и рубки, расположенные ниже районов мест посадки в спасательные плоты и слипов для эвакуации, и примыкающие к ним районы.*

5) *Открытые участки палуб:*

открытые участки палуб и закрытые прогулочные палубы, на которых нет мест посадки в спасательные шлюпки и плоты и нет устойств для их спуска. Чтобы относиться к этой категории, выгороженные прогулочные палубы не должны представлять пожарной опасности. Это означает, что меблировка ограничивается палубной мебелью. Кроме того, такие места должны иметь естественную вентиляцию посредством постоянных отверстий;

открытые пространства (пространства вне надстроек и рубок).

6) *Жилые помещения малой пожароопасности* — каюты, кабинеты, амбулатории и общественные помещения (с площадью палубы менее 50 м^2) с мебелью и отделкой ограниченной пожарной опасности (см. 1.2).

7) *Жилые помещения умеренной пожароопасности:*

жилые помещения, перечисленные в категории (6), с мебелью и отделкой иной, чем с ограниченной пожарной опасностью;

общественные помещения с мебелью и отделкой ограниченной пожарной опасности, имеющие площадь палубы 50 м^2 и более;

отдельные шкафы и небольшие кладовые в жилых помещениях площадью менее 4 м^2 (в которых не хранятся воспламеняющиеся жидкости),

Таблица 2.2.1.3-1

Переборки, которые не ограничивают главные вертикальные и горизонтальные зоны

Помещения	Категории помещений Категории	помещений (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Посты управления	(1)	B-0[1]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-60	A-60	A-60	A-60
Междупалубные сообщения	(2)		A-0[1]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-15	A-15	A-0[3]	A-0	A-15	A-30	A-15	A-30
Коридоры	(3)			B-15	A-60	A-0	B-15	B-15	B-15	B-15	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
Места эвакуации и внешние пути эвакуации	(4)					A-0	A-60[2]	A-60[2]	A-60[2]	A-0	A-0	A-60[2]	A-60[2]	A-60[2]	A-60[2]
Открытые участки палуб	(5)					—	A-0[4]	A-0[4]	A-0[4]	A-0[4]	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения малой пожароопасности	(6)						B-0	B-0	B-0	C	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Жилые помещения умеренной пожароопасности	(7)							B-0	B-0	C	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60
Жилые помещения повышенной пожароопасности	(8)								B-0	C	A-0	A-30	A-60	A-15	A-60
Санитарные и подобные им помещения	(9)									C	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов малой пожароопасности или непожароопасные	(10)										A-0[1]	A-0	A-0	A-0	A-0
Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, помещения специальной категории[5], грузовые танки и прочие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения умеренной пожароопасности	(11)											A-0[1]	A-0	A-0	A-15
Машинные помещения и главные камбузы	(12)												A-0[1]	A-0	A-60
Кладовые, мастерские, буфетные и т. д.	(13)													A-0[1]	A-0
Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости	(14)														A-30

[1]Если смежные помещения, помеченные сноской 1, являются помещениями одной и той же категории огнестойкости, то нет необходимости устанавливать между такими помещениями переборку или палубу. Например, для помещений категории (12) не требуется переборка между камбузом и являющимися его частью буфетными, при условии, что переборки и палубы буфетных имеют огнестойкость ограничивающих конструкций камбуза. Однако, между камбузом и машинным помещением переборка требуется, хотя оба помещения относятся к категории (12).

[2] Огнестойкость борта судна выше ватерлинии, соответствующей наименьшей эксплуатационной осадке, огнестойкость наружной стенки надстроек и рубок, расположенных ниже районов мест посадки в спасательные плоты, и слипов для эвакуации, и примыкающих к ним районов, может быть снижена до типа А-30.

[3] Если общественные туалеты полностью расположены в выгородках трапов, переборка общественного туалета в пределах выгородки трапа может быть отнесена к огнестойкости типа В.

[4] Если помещения категорий (6), (7), (8) и (9) расположены полностью внутри периметра места сбора, переборки этих помещений могут быть типа В-О. Места управления аудио-, видео- и световыми установками могут рассматриваться как часть места сбора.

[5] Если топливные танки расположены под помещением специальной категории, огнестойкость разделяющей палубы может быть снижена до типа А-О.

Примечания. 1. Подлежит особому рассмотрению Регистром необходимость применения табл. 2.2.1.3-1 в отношении помещений категории (5) для определения величины изоляции носовой и кормовой переборок рубок и надстроек и табл. 2.2.1.3-2 для определения величины изоляции открытых палуб. Указанные в данных таблицах требования к категории (5) не обязывают выгораживать помещения, которые, по мнению Регистра, нет необходимости выгораживать.

2. Если из-за каких-либо конструктивных особенностей судна возникают трудности в определении по таблицам минимальной категории огнестойкости какого-либо перекрытия, то ее выбор является предметом специального рассмотрения Регистром.

3. Если из-за содержимого и назначения помещения возникают сомнения относительно определения его категории, то оно должно рассматриваться как помещения той категории, к которой предъявляются более высокие требования в отношении огнестойкости ограничивающих конструкций.

4. Если в таблице проставлен прочерк, то, несмотря на требования 2.2.1.2, не предъявляется никаких специальных требований к материалу или огнестойкости ограничивающих конструкций.

5. Небольшие выгороженные пространства внутри помещения, имеющие менее чем 30 % площади отверстий (проемов), сообщающихся с помещением, считаются отдельными помещениями. Огнестойкость переборок и палуб, ограничивающих такие небольшие помещения, должна соответствовать таблицам настоящего пункта Правил.

Таблица 2.2.1.3-2

Палубы, которые не образуют уступов в главных вертикальных зонах и неограничивают горизонтальные зоны

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху													
		Категории помещений													
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
Посты управления	(1)	A-30	A-30	A-15	A-0	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-60
Междупалубные сообщения	(2)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-30	A-0	A-30
Коридоры	(3)	A-15	A-0	A-0[1]	A-60	A-0	B-0	A-15	A-15	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-30
Места эвакуации и внешние пути эвакуации	(4)	A-0	A-0	A-0	A-0	—	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Открытые участки палуб	(5)	A-0	A-0	A-0	A-0	—	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения малой пожароопасности	(6)	A-60	A-15	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения умеренной пожароопасности	(7)	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-15	A-15	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Жилые помещения повышенной пожароопасности	(8)	A-60	A-15	A-15	A-60	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Санитарные и подобные им помещения	(9)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов малой пожароопасности или непожароопасные	(10)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0[1]	A-0	A-0	A-0	A-0
Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, помещения специальной категории, грузовые танки и прочие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения умеренной пожароопасности	(11)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-15	A-30	A-0	A-0	A-0[1]	A-0	A-0	A-30
Машинные помещения и главные камбузы	(12)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-60	A-60	A-60	A-0	A-0	A-30	A-30[1]	A-0	A-60
Кладовые, мастерские, буфетные и т. д.	(13)	A-60	A-30	A-15	A-60	A-0	A-15	A-30	A-30	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0
Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости	(14)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-0	A-30	A-60	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0

[1] См. сноску 1 к табл. 2.2.1.3-1.

Примечания. См. примечания к табл. 2.2.1.3-1.

киоски;

шкафы для уборочного инвентаря, лаборатории (в которых не хранятся воспламеняющиеся жидкости); сушильные помещения (с площадью палубы 4 м^2 и менее); диетические кухни (в которых не применяется открытое пламя);

кладовые ценностей;

кинобудки и помещения кинолент;

аптеки;

операционные.

8) *Жилые помещения повышенной пожароопасности:*

общественные помещения с мебелью и отделкой иной, чем с ограниченной пожарной опасностью, имеющие площадь палубы 50 м^2 и более;

парикмахерские и косметические салоны, сауны.

9) *Санитарные и подобные им помещения:*

общественные санитарные помещения, душевые, ванные, туалеты и т.д.;

небольшие прачечные;

закрытые плавательные бассейны;

отдельные буфетные в жилых помещениях, не содержащие оборудования для приготовления пищи.

Выгороженные индивидуальные санитарные устройства должны рассматриваться как часть того помещения, в котором они расположены.

10) *Цистерны, пустые пространства и помещения вспомогательных механизмов, обладающие низкой пожарной опасностью или вообще непожароопасные:*

встроенные водяные цистерны;

пустые пространства и коффердамы;

помещения вспомогательных механизмов, в которых нет механизмов с системой смазки под давлением и в которых запрещено хранение горючих веществ. К таким помещениям относятся:

помещения оборудования вентиляции и кондиционирования воздуха; помещение электрооборудования брашпиля; румпельное отделение; помещения для стабилизирующих устройств; отделения гребных электродвигателей; помещения с секционными электрическими щитами и с электрическим оборудованием; туннели гребных валов и туннели для трубопроводов; помещения для насосов (которые не перекачивают и не применяют воспламеняющихся жидкостей) и холодильных установок;

закрытые шахты, обслуживающие вышеупомянутые помещения;

другие закрытые шахты: такие, как шахты для труб и кабелей.

11) *Помещения вспомогательных механизмов, грузовые помещения, грузовые и другие цистерны для нефтепродуктов и другие подобные помещения с умеренной пожарной опасностью:*

грузовые нефтеналивные танки;

грузовые трюмы, шахты и люки;

холодильные камеры;

цистерны жидкого топлива (установленные в отдельных помещениях, в которых нет механизмов);

туннели гребных валов и туннели для трубопроводов, в которых допускается хранить горючие вещества;

помещения вспомогательных механизмов, перечисленные в категории (10), в которых установлены механизмы, имеющие систему смазки под давлением, или в которых разрешается хранить горючие вещества;

станции приема топлива;

помещения, которые имеют турбины и поршневые паровые машины, приводящие вспомогательные генераторы и небольшие двигатели внутреннего сгорания мощностью до 110 кВт, приводящие генераторы, насосы для спринклеров, орошения или пожарные, осушительные насосы и т.п.;

закрытые шахты, обслуживающие вышеупомянутые помещения.

12) *Машинные помещения и главные камбузы:*

машинные и котельные отделения (за исключением помещений электрических гребных двигателей);

вспомогательные машинные помещения, кроме отнесенных к категориям (10) и (11), в которых находятся двигатели внутреннего сгорания или другие установки, которые используют, нагревают или перекачивают жидкое топливо;

камбузы и их вспомогательные помещения;

шахты и проходы, обслуживающие упомянутые помещения.

13) *Кладовые, мастерские, буфетные и т.д.:*

главные буфетные, не являющиеся частью камбузов;

главная прачечная, сауна;

большие сушильные помещения (площадью палубы более 4 м^2);

различные кладовые;

почтовые и багажные отделения;

помещения для отходов и мусора;

мастерские (не составляющие часть машинных помещений, камбузов и т.д.);

шкафы и кладовые площадью более 4 м^2, не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей.

14) *Прочие помещения, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости:*

малярные;

кладовые воспламеняющихся жидкостей (включая краски, медикаменты и т.д.);

лаборатории, в которых хранятся воспламеняющиеся жидкости.

2.2.1.4 На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, если помещение защищено автоматической спринклерной системой или имеет непрерывный подволок типа В, отверстия в палубах, не образующих уступов в главных вертикальных зонах и не ограничивающих горизонтальные зоны, должны иметь достаточно плотные закрытия, и такие палубы должны отвечать требованиям огнестойкости типа А.

2.2.1.5 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения на судах, перевозящих не более 36 пассажиров, должна отвечать требованиям табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2 с учетом следующего.

.1 Для определения типа конструкции между смежными помещениями последние подразделяются, в зависимости от их пожарной опасности, на следующие категории:

1) посты управления в соответстви с 1.5.1;

2) коридоры и вестибюли;

3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;

4) междупалубные сообщения:

внутренние трапы, лифты, полностью выгороженные шахты аварийного выхода наружу и эскалаторы (за исключением тех, которые полностью находятся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м^2, не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6) машинные помещения категории А. Помещения, определение которых дано в 1.2 части VII «Механические установки»;

7) прочие машинные помещения (машинные

Таблица 2.2.1.5-1

Огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения

Помещения	Категории помещений	Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0[1]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)		C[2]	B-0[2]	A-0	B-0[2]	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0[3]	*	A-15
Жилые	(3)			C[2]	A-0	B-0[2]	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0[3]	*	A-30 A-0[3]
Междупалубные сообщения	(4)				A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-15 A-0[3]	*	A-15
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)					C[2]	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные, категории А	(6)						*	A-0	A-0	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)							A-0[4]	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)								*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)									A-0[4]	*	A-30
Открытые палубы	(10)										—	A-0
Специальной категории	(11)											A-0

[1] Переборки, разделяющие рулевую и штурманскую рубки, могут быть типа B-0.
[2] Если указанные переборки типа B-0 или C являются главными противопожарными переборками, требуемыми в 2.2.1.2, они должны быть типа A-0.
[3] Меньшее из двух значений, указанных в таблицах, может быть применено в случае, когда каждое из смежных помещений защищено спринклерной системой.
[4] Если помещения используются для одной цели, перекрытия между ними могут не устанавливаться.

Примечания. 1. Знак «*» в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа A.
2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

Таблица 2.2.1.5-2

Огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху										
		Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30 A-0[1]
Междупалубные сообщения	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные, категории A	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[2]	A-30	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-30 A-0[1]	A-30 A-0[1]	A-30 A-0[1]	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	A-0
Специальной категории	(11)	A-60	A-15	A-30 A-0[1]	A-15	A-0	A-30	A-0	A-0	A-30	A-0	A-0

[1] См. сноску 3 к табл. 2.2.1.5-1.

[2] Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т. е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа A-0.

Примечания. 1. Знак * означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа A.

При применении требований 2.2.1.2 знак *, за исключением категорий (8) и (10), означает тип A-0.

2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

помещения, кроме перечисленных в категории (6) и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) грузовые помещения в соответствии с 1.5.4;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории 5);

10) Открытые палубы:

открытые участки палуб и выгороженные прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности. Чтобы относиться к этой категории, выгороженные прогулочные палубы не должны представлять пожарной опасности. Это означает, что меблировка ограничивается палубной мебелью. Кроме того, такие места должны иметь естественную вентиляцию посредством постоянных отверстий;

открытые пространства (помещения вне надстроек и рубок)

11) помещения специальной категории в соответствии с 1.5.9.

.2 Двери из кают во внутренние индивидуальные санитарные помещения могут выполняться из горючих материалов.

2.2.1.6 Общественные помещения (включающие в себя такие как торговые центры, рестораны, агентства и пр.), внутри которых имеется свободное пространство, простирающееся на три и более палубы и которое содержит горючую среду (например, мебель), должны быть оборудованы на всем протяжении главной вертикальной противопожарной зоны автоматической спринклерной системой и дымосигнальной системой обнаружения пожара с дымовыми извещателями.

Указанные помещения должны быть оборудованы выходами в соответствии с требованиями 8.5.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение» и 12.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.2.2 Жилые и служебные помещения внутри главной вертикальной зоны.

2.2.2.1 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, все переборки, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В или С согласно указаниям табл. 2.2.1.3-1.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, все переборки в жилых и служебных помещениях, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В или С согласно указаниям табл. 2.2.1.5-1.

Все такие переборки могут быть облицованы горючими материалами согласно 2.1.1.10.

2.2.2.2 На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, все переборки коридоров, которые не требуется выполнять как конструкции типа А, должны быть типа В и должны простираться от палубы до палубы, за исключением следующих случаев:

.1 Когда с обеих сторон переборки установлены непрерывные подволоки или зашивки типа В, часть переборки за непрерывным подволоком или зашивкой должны быть из материала, который по толщине и составу допускается для изготовления перекрытий типа В, но который должен отвечать огнестойкости конструкций типа В лишь в той мере, в какой, по мнению Регистра, это является целесообразным и практически возможным;

.2 На судне, оборудованном автоматической спринклерной системой, отвечающей положениям Кодекса по системам противопожарной безопасности, переборки коридоров могут заканчиваться у подволока в коридоре при условии, что такие переборки и подволоки являются конструкциями типа В в соответствии с 2.2.1.5. Все двери и дверные рамы в таких переборках изготавливаются из негорючих материалов и должны иметь ту же огнестойкость, что и переборка, в которой они установлены.

2.2.2.3 Все переборки, в отношении которых требуется, чтобы они были перекрытиями типа В, за исключением переборок коридоров, предусмотренных в 2.2.2.2, должны простираться от палубы до палубы и до обшивки корпуса или других ограничивающих конструкций, однако если с обеих сторон переборки установлены непрерывные подволоки или зашивки типа В, по крайней мере, такой же огнестойкости, как переборка, то в этом случае переборка может оканчиваться у непрерывного подволока или зашивки.

2.2.2.4 Защита трапов должна быть выполнена следующим образом:

.1 трапы должны быть заключены в выгородки, образованные конструкциями, указанными в табл. 2.2.1.3-1 — 2.2.1.3-2 или в табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2.

.2 трап, соединяющий только две палубы, может не выгораживаться при условии, что огнестойкость палубы обеспечивается соответствующими переборками или дверями в одном междупалубном пространстве. Если трап выгорожен в одном междупалубном пространстве, то эта выгородка должна быть защищена в соответствии с требованиями табл. 2.2.1.3-2 и 2.2.1.5-2;

.3 в общественных помещениях трапы могут не иметь выгородок при условии, что они полностью расположены внутри таких помещений;

.4 выгородки трапов должны иметь непосредственное сообщение с коридорами и иметь площадь согласно 8.5.4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение». В пределах периметра таких выгородок трапов разрешены только общественные туалеты, кладовые из негорючего материала для хранения предметов аварийно-спасательного имущества и противопожарного снабжения и бюро информации открытого типа для пассажиров. Только общественные помещения,

коридоры, общественные туалеты, помещения специальной категории, другие трапы путей эвакуации, требуемые частью III «Устройства, оборудование и снабжение», и открытые палубы могут иметь прямой доступ к этим выгородкам трапов;

.5 из водонепроницаемого отсека или главной противопожарной вертикальной зоны один из путей эвакуации, требуемых 8.5.2.1 части III «Устройства, оборудование и снабжение», должен быть образован наклонными трапами, непрерывно выгороженными на всем протяжении в соответствии с требованиями 2.2.1.3 или 2.2.1.5;

.6 если трап обслуживает две главные вертикальные зоны, то он со стороны каждой зоны должен ограничиваться переборками и дверями, как это требуется для этих зон.

2.2.2.5 Во всех помещениях (за исключением охлаждаемых продовольственных кладовых, грузовых помещений, почтовых и багажных кают и саун) подволоки, переборки, зашивки, предотвращающие тягу заделки и обрешетник, должны быть выполнены из негорючих материалов.

Частичные переборки или палубы, применяемые для разделения помещения по практическим или эстетическим соображениям, должны быть выполнены также из негорючих материалов.

2.2.2.6 Если судно оборудовано автоматической спринклерной системой, к общему объему горючих материалов, упомянутому в 2.1.1.10, могут быть добавлены горючие материалы, используемые для сборки конструкций типа С.

2.2.2.7 Конструкция подволок и зашивка переборок должны быть такими, чтобы пожарные дозорные, не нарушая эффективности противопожарной защиты, могли обнаружить дым, появившийся в труднодоступных и недоступных местах; исключение составляют места, в которых отсутствует опасность возникновения пожара.

2.2.2.8 Мебель в выгородках трапов должна быть ограничена только местами для сидения. Она должна быть закреплена, ограничена шестью местами на каждой палубе в каждой выгородке трапа, должна иметь ограниченную пожароопасность, определенную в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний, и не должна препятствовать пассажирам выйти наружу. Регистр может разрешить дополнительные сидячие места в главном вестибюле в пределах выгородки трапа, если они закреплены, изготовлены из негорючих материалов и не препятствуют пассажирам выйти наружу. Мебель не разрешается устанавливать в коридорах для пассажиров и команды, образующих пути выхода наружу в районах кают. В дополнение к вышесказанному могут быть разрешены кладовые из негорючих материалов для предметов противопожарного снабжения и спасательных средств, требуемых настоящими Правилами. Фонтанчики питьевой воды и установки для производства кубиков льда разрешается иметь в коридорах при условии, что они закреплены и не ограничивают ширину путей выхода наружу. Это применяется также к устройству декоративных посадок цветов или деревьев, скульптур или иных объектов искусства, таких как картины и гобелены в коридорах и на трапах.

2.2.3 Помещения специальной категории.

2.2.3.1 Там, где указанные помещения невозможно защитить главными вертикальными противопожарными зонами, их защита должна быть обеспечена разделением на горизонтальные зоны. Эти зоны могут располагаться более чем на одной палубе, при этом общая высота, определяемая как сумма расстояний между соседними палубами без учета высоты рамного набора, не должна превышать 10 м.

2.2.3.2 На судах, перевозящих более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие помещения специальной категории, должны быть типа А-60. Однако там, где с одной стороны переборки находятся помещения, перечисленные в 2.2.1.3(5), 2.2.1.3(9) или 2.2.1.3(10), они могут быть типа А-О. Если топливные танки располагаются под помещениями специальной категории, огнестойкость палубы между такими помещениями может быть типа А-О.

На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, переборки, ограничивающие помещения специальной категории, должны быть типа, требуемого для помещений категории (11) по 2.2.1.5-1, а горизонтальное перекрытие — типа, требуемого для помещений категории (11) по табл. 2.2.1.5-2.

2.2.3.3 На ходовом мостике должны быть предусмотрены указатели закрытия любой противопожарной двери, ведущей в помещения специальной категории или из них.

2.2.3.4 Помещения специальной категории должны иметь выходы к местам посадки в спасательные шлюпки и плоты, отвечающие требованиям 8.5.1, 8.5.2.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение», а также требованиям 2.1.4.7 и 2.2.2.4.1 настоящей части.

Выходы из машинных помещений, где в условиях нормальной эксплуатации находятся люди, не должны иметь прямого сообщения с помещениями специальной категории.

2.2.4 Двери, окна, иллюминаторы.

2.2.4.1 Двери в машинные помещения категории А должны удовлетворять требованиям 2.1.3.4 с учетом 2.2.4.1.1. Двери/люки для шахт аварийного выхода наружу могут не оборудоваться удерживающими устройствами и дистанционно управляемыми освобождающими механизмами.

Противопожарные двери в переборках главных

вертикальных зон, камбуза и выгородках трапов, иные, чем водонепроницаемые двери с приводом от источника энергии, а также те, что обычно находятся в задраенном состоянии, должны отвечать следующим требованиям:

.1 двери должны быть самозакрывающимися и должны закрываться при угле наклона до 3,5° в сторону, противоположную закрыванию;

.2 время закрытия навесных противопожарных дверей должно быть 10 — 40 с с момента начала их движения, когда судно находится на ровном киле. Скорость закрытия скользящих противопожарных дверей должна быть 0,1 — 0,2 м/с, когда судно находится на ровном киле;

.3 двери должны дистанционно освобождаться из центрального поста управления с постоянной вахтой либо одновременно, либо по группам, а также отдельно, на месте их установки, с обеих сторон двери. Освобождающие выключатели должны иметь положения «включено» — «выключено» для предотвращения автоматического возврата системы в прежнее положение;

.4 крючки-защелки, не освобождаемые из ЦПП, запрещаются;

.5 двери, закрываемые дистанционно из ЦПП, должны иметь способность открываться с обеих сторон с помощью местного управления. После такого открытия с места дверь должна вновь закрыться автоматически;

.6 на панели индикации положения дверей на ЦПП с постоянной вахтой должна быть обеспечена индикация о закрытии каждой из дистанционно освобождаемых дверей;

.7 освобождающий механизм дверей должен быть устроен так, чтобы дверь автоматически закрывалась в случае повреждения системы управления или основного источника энергии;

.8 местные аккумуляторы энергии для дверей с приводом от источника энергии должны быть предусмотрены в непосредственной близости от дверей, чтобы обеспечить после повреждения системы управления или основного источника энергии, по меньшей мере, 10-кратное срабатывание дверей («полностью открыто» — «полностью закрыто»), используя местное управление;

.9 повреждение системы управления или основного источника энергии одной двери не должно влиять на безопасность срабатывания других дверей;

.10 дистанционно освобождаемые скользящие двери или двери с приводом от источника энергии должны быть оборудованы аварийно-предупредительной сигнализацией, подающей звуковой сигнал в течение 5 — 10 с после освобождения двери из ЦПП, до того, как дверь начнет движение, и звучащий до тех пор, пока дверь не закроется полностью;

.11 дверь, устроенная таким образом, что вновь открывается при контакте с каким-либо препятствием на пути закрытия, должна открываться на расстояние не более 1 м от точки контакта;

.12 двери с двойными створками, оборудованные защелками-стопорами для обеспечения их огнестойкости, должны иметь защелку, которая срабатывает автоматически при приведении в действие дверей, освобождаемых системой управления;

.13 автоматически закрываемые двери с приводом от источника энергии, ведущие непосредственно в помещения специальной категории, не требуют оборудования аварийно-предупредительной сигнализацией и механизмами дистанционного освобождения, указанными в 2.4.4.1.3 и 2.4.4.1.10;

.14 компоненты местной системы управления должны быть доступны для технического обслуживания, ремонта и регулировки; и

.15 двери с приводом от источника энергии должны быть оборудованы системой управления одобренного типа, способной работать при пожаре, что устанавливается в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний. Такая система должна отвечать следующим требованиям:

система управления должна быть способна обеспечивать срабатывание двери при температуре, по меньшей мере, 200 °С, в течение, по меньшей мере, 60 мин, при питании от источника энергии;

источник энергии для всех других дверей, не подверженных пожару, не должен повреждаться; и

при температуре выше 200 °С система управления должна автоматически отключаться от источника энергии и должна быть способной удерживать дверь в закрытом состоянии до температуры, по меньшей мере, 945 °С.

2.2.4.2 Все двери типа А, размещенные в выгородках трапов, общественных помещениях и переборках главных вертикальных зон на путях эвакуации, должны быть оборудованы отверстиями для прокладки пожарных рукавов с самозакрывающимся устройством. Материал, конструкция и огнестойкость этого устройства должны быть такими же, что и у двери, в которой отверстие выполнено. Отверстие должно иметь площадь в свету 150 $см^2$ при закрытой двери и должно быть расположено в нижней части двери с противоположной стороны от петель двери или, если двери скользящего типа, как можно ближе к стороне открытия.

2.2.4.3 Двери кают в переборках типа В должны быть самозакрывающегося типа. Стопоры не разрешаются.

2.2.4.4 Окна, выходящие на места размещения спасательных средств и устройств, сбора и посадки, внешние трапы и открытые палубы, используемые в качестве путей эвакуации, и окна, находящиеся под

районами посадки в спасательные плоты и под слипами для эвакуации, должны иметь огнестойкость, требуемую табл. 2.2.1.3-1 и 2.2.3.1-2 Однако, если для окон специально предусмотрена автоматическая спринклерная система, могут быть допущены окна типа А-О. При этом спринклеры должны быть расположены над окнами и установлены дополнительно к спринклерам подволоков; либо это могут быть спринклеры подволоков, установленные таким образом, чтобы окно защищалось водяным потоком с подачей по меньшей мере 5 л/м^2, а площадь окна должна включаться в расчет площади охвата спринклером. Окна, расположенные по борту судна ниже мест посадки в спасательные шлюпки, должны иметь огнестойкость, равную, по меньшей мере, типу А-О.

2.2.4.5 Требование в отношении огнестойкости типа А для наружных ограничивающих конструкций судна не применяется к наружным дверям, за исключением дверей в надстройках и рубках, обращенных к спасательным средствам, местам посадки в спасательные средства и наружным местам сбора, наружным трапам и открытым палубам, используемым в качестве путей эвакуации. Двери выгородок трапов могут не отвечать данному требованию.

2.2.4.6 На судах, перевозящих не более 36 пассажиров, разрешается применение горючих материалов для изготовления дверей, отделяющих каюты от индивидуальных внутренних санитарных помещений, таких как душевые.

2.2.5 Закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, не являющиеся помещениями специальной категории.

2.2.5.1 Настоящие требования дополняют изложенные в 2.1.4.7, 2.2.1.4, 2.2.3.1 и 2.2.4.1.

2.2.5.2 На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, должны быть типа А-60. Однако, если помещение категории (5), (9) или (10) в соответствии с требованиями табл. 2.2.1.3-1 и 2.2.1.3-2 находится по одну сторону перекрытия, тип огнестойкости может быть снижен до А-О. Если топливные танки находятся под грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, тип огнестойкости разделяющей палубы может быть снижен до А-О.

2.2.5.3 На пассажирских судах, перевозящих не более 36 пассажиров, переборки и палубы, ограничивающие закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, должны иметь огнестойкость, требуемую для помещений категории (8) согласно табл. 2.2.1.5-1, а горизонтальные ограничивающие конструкции — огнестойкость, требуемую для помещений категории (8) согласно табл. 2.2.1.5-2.

2.2.5.4 Закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Закрытые грузовые помещения должны отвечать требованиям к грузовым помещениям, в которых находится автотранспорт с топливом в баках для передвижения своим ходом.

2.2.5.5 Открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Открытые грузовые помещения должны быть оборудованы системой водораспыления с ручным приводом (см. 3.4) и отвечать требованиям 4.2.1.2 (за исключением того, что система обнаружения дыма путем забора воздуха не допускается) и 4.14 табл. 5.1.2.

2.3 ГРУЗОВЫЕ СУДА

2.3.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и распространяются на грузовые суда валовой вместимостью 500 и более.

2.3.2 В жилых и служебных помещениях должен быть принят один из следующих способов защиты:

способ IC: устройство в жилых и служебных помещениях всех внутренних переборок из негорючих конструкций типа В или С;

способ IIC: устройство спринклерной автоматической системы пожаротушения и сигнализации пожара во всех помещениях, в которых возможно его возникновение; при этом к типам внутренних переборок специальные требования обычно не предъявляются;

способ IIIC: устройство стационарной системы сигнализации обнаружения пожара одобренного типа, отвечающей требованиям 4.1 и 4.2, во всех помещениях, относящихся к указанным в 1.5.2, за исключением помещений, которые не представляют существенной пожарной опасности (таких, как санитарные, пустые пространства и т. п.), обычно без ограничений по типу внутренних переборок, разделяющих зоны; при этом ни в коем случае площадь любого жилого помещения или помещений, ограниченных перекрытиями типа А или В, не должна превышать 50 м^2. Регистр может рассмотреть возможность увеличения этой площади для общественных помещений.

Регистр может рассмотреть вопрос об увеличении этой площади для общественных помещений.

2.3.3 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2.

Для определения типа конструкций между

Таблица 2.3.3-1

Огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения

Помещения	Категории помещений	Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0[1]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)		C	B-0	A-0[2] B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Жилые	(3)			C[3,4]	A-0[2] B-0	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Междупалубные сообщения	(4)				A-0[2] B-0	A-0[2] B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные, категории A	(6)						*	A-0	A-0[5]	A-60	*	A-60[6]
Прочие машинные	(7)							A-0[7]	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)								*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)									A-0[7]	*	A-30
Открытые палубы	(10)										—	A-0
Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и помещения транспортных средств	(11)											*[8]

[1] Переборки, отделяющие рулевую, штурманскую и радиорубки друг от друга, могут быть типа B-O.
[2] Для уточнения типа переборок см. 2.1.4.3.
[3] При выполнении противопожарной защиты по способу IC двери из кают во внутренние индивидуальные санитарные помещения могут выполняться из горючих материалов. При применении способов IIC и IIIC специальные требования к переборкам не предъявляются.
[4] При применении способа IIIC между помещениями или группами помещений площадью 50 м^2 и более должны предусматриваться переборки типа B-O.
[5] Для грузовых помещений, предусматриваемых для перевозки опасных грузов, см. 2.8.10.
[6] Если не предусматривается перевозка опасных грузов, могут применяться переборки типа A-0.
[7] Если помещения используются для одной цели, перекрытия между ними могут не устанавливаться.
[8] Отверстия в переборках и палубах должны иметь достаточно плотные закрытия.

Примечания. 1. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа A.
2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

Таблица 2.3.3-2

Огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху										
		Категории помещений										
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-60
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Междупалубные сообщения	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-30
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Машинные категории А	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[1]	A-30	A-60	*	A-60
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*	A-0
Грузовые	(8)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0[2]	*	A-30
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	—	*
Грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и помещения транспортных средств	(11)	A-60	A-30	A-30	A-30	A-0	A-60	A-0	A-0	A-30	*	*[3]

[1] Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т.е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-О.

[2] См. сноску 7 к табл. 2.3.3-1.

[3] См. сноску 8 к табл. 2.3.3-1.

Примечания. 1. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

смежными помещениями эти помещения в зависимости от их пожарной опасности подразделяются на следующие категории:

1) посты управления в соответствии с 1.5.1;

2) коридоры и вестибюли;

3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;

4) междупалубные сообщения:

внутренние трапы и лифты, полностью выгороженные шахты аварийного выхода наружу и эскалаторы (за исключением тех, которые полностью находятся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен противопожарной дверью;

5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м^2, не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные, прачечные и производственные помещения в соответствии с 1.5.8.2;

6) машинные помещения категории А.

Помещения, определение которых дано в 1.2 части VII «Механические установки»;

7) прочие машинные помещения.

Машинные помещения, кроме перечисленных в категории (6), и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) грузовые помещения:

все помещения, используемые для перевозки груза, указанные в 1.5.4, а также шахты и люки, обслуживающие такие помещения;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории (5), а также производственные помещения в соответствии с 1.5.8.1;

10) открытые палубы:

открытые участки палуб и выгороженные прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности. Это означает, что их меблировка ограничивается палубной мебелью. Кроме того, такие места должны иметь естественную вентиляцию посредством постоянных отверстий;

открытые пространства (помещения вне переборок и рубок);

11) грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки в соответствии с 1.5.4.3 и 1.5.4.4.

2.3.4 Подволоки, зашивки, предотвращающие тягу заделки и относящийся к ним обрешетник, должны быть выполнены из негорючих материалов:

при защите по способу IC — в жилых, служебных помещениях и постах управления;

при защите по способу IIC и IIIC — в коридорах и выгородках трапов, обслуживающих жилые, служебные помещения и посты управления.

2.3.5 В жилых и служебных помещениях переборки, которые не требуется выполнять как конструкции типа А или В, должны отвечать следующим требованиям:

.1 при применении способа защиты IC — должны быть, по крайней мере, выполнены как конструкции типа С;

.2 при применении способа защиты IIC — не являются предметом ограничений, за исключением случаев, когда в соответствии с табл. 2.3.3-1 требуются переборки типа С;

.3 при применении способа защиты IIIC — не являются предметом ограничений, за исключением того, что площадь любого жилого помещения или помещений, ограниченных перекрытиями типа А или В, не должна превышать 50 м^2 (кроме отдельных случаев, когда в соответствии с табл. 2.3.3-1 требуются переборки типа С).

Для общественных помещений эта площадь по согласованию с Регистром может быть увеличена.

На судах, построенных по способу защиты IC, может быть разрешено использование горючих материалов для изготовления дверей, отделяющих каюты от внутренних санитарных помещений, таких как душевые.

2.4 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

2.4.1 Требования настоящей главы дополняют требования 2.1 и 2.3 (за исключением 2.3.3) при использовании только способа IC и распространяются на нефтеналивные и комбинированные суда валовой вместимостью 500 и более.

2.4.2 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих смежные помещения, должна отвечать требованиям табл. 2.4.2-1 и 2.4.2-2 с учетом следующего.

Для определения типа конструкций между смежными помещениями эти помещения подразделяются в зависимости от их пожарной опасности на следующие категории:

1) посты управления в соответствии с 1.5.1;

2) коридоры и вестибюли;

3) жилые помещения в соответствии с 1.5.2;

4) междупалубные сообщения:

внутренние трапы, лифты, полностью выгороженные шахты аварийного выхода наружу и эскалаторы (за исключением тех, которые полностью находятся в машинных помещениях) и их выгородки.

Трап, выгороженный только в одном междупалубном пространстве, должен рассматриваться как часть помещения, от которого он не отделен

Таблица 2.4.2-1

Огнестойкость переборок, разделяющих смежные помещения

Помещения	Категории помещений	Категории помещений									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Посты управления	(1)	A-0[1]	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*
Коридоры и вестибюли	(2)		C	B-0	A-0 B-0[2]	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Жилые	(3)			C	A-0 B-0[2]	B-0	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Междупалубные сообщения	(4)				A-0 B-0[2]	A-0 B-0[2]	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)					C	A-60	A-0	A-60	A-0	*
Машинные, категории A	(6)						*	A-0	A-0[3]	A-60	*
Прочие машинные	(7)							A-0[4]	A-0	A-0	*
Насосные	(8)								*	A-60	*
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)									A-0[4]	*
Открытые палубы	(10)										—

[1] Переборки, отделяющие рулевую, штурманскую и радиорубки друг от друга, могут быть типа B-0.
[2] Для уточнения типа переборки см.2.1.4.3.
[3] При проходе валов грузовых насосов, электрических кабелей и т.п. через палубы и переборки см. 2.4.8.
[4] Если помещения используются для одной цели, перекрытия между ними могут не устанавливаться.

Примечания. 1. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа A.
2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

Таблица 2.4.2-2

Огнестойкость палуб, разделяющих смежные помещения

Помещения снизу	Категории помещений	Помещения сверху									
		Категории помещений									
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Посты управления	(1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Коридоры и вестибюли	(2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Жилые	(3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Междупалубные сообщения	(4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	—	A-0	*
Служебные (низкая пожарная опасность)	(5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	—	A-0	*
Машинные, категории А	(6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	*	A-60[1]	A-0	A-60	*
Прочие машинные	(7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-0	*
Насосные	(8)	—	—	—	—	—	A-0[2]	A-0	*	—	*
Служебные (высокая пожарная опасность)	(9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	—	A-0[3]	*
Открытые палубы	(10)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

[1] Если прочие машинные помещения категории (7) имеют низкую пожарную опасность, т.е. в них отсутствуют механизмы, работающие на жидком топливе или использующие смазку под давлением, допускается применение конструкций типа А-0.

[2] См. сноску 3 к табл. 2.4.2-1.

[3] См. сноску 4 к табл. 2.4.2-1.

Примечания: 1. Знак * в таблице означает, что перекрытия должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала, однако они могут не быть перекрытиями типа А.

2. См. примечание 5 к табл. 2.2.1.3-1.

противопожарной дверью;

5) служебные помещения (с низкой пожарной опасностью):

кладовые горючих материалов площадью менее 4 м^2, не имеющие условий для хранения воспламеняющихся жидкостей, кладовые негорючих материалов, сушильные и прачечные;

6) машинные помещения категории А.

Помещения, определение которых дано в 1.2 части VII «Механические установки»;

7) прочие машинные помещения.

Машинные помещения, кроме перечисленных в категории (6), и специальные электрические помещения в соответствии с 1.5.10;

8) насосные помещения в соответствии с 1.5.7.1;

9) служебные помещения (с высокой пожарной опасностью) в соответствии с 1.5.3, кроме перечисленных в категории (5), а также посты управления грузовыми операциями;

10) открытые палубы:

открытые участки палуб и выгороженные прогулочные палубы, не представляющие пожарной опасности. Это означает, что их меблировка ограничивается палубной мебелью. Кроме того, такие места должны иметь естественную вентиляцию посредством постоянных отверстий;

открытые пространства (помещения вне переборок и рубок).

2.4.3 Наружные ограничивающие конструкции надстроек и рубок, выгораживающие жилые помещения и включающие любые навесные палубы, на которых находятся такие помещения, должны быть изготовлены из стали и быть типа А-60 на всех участках, обращенных в сторону грузовой зоны, а также на наружных бортах на расстоянии 3 м от ограничивающей конструкции, обращенной в сторону грузовой зоны.

Эти 3 м измеряются в горизонтальной плоскости параллельно срединной линии судна от ограничивающей поверхности, обращенной к грузовой зоне на уровне каждой палубы. Такая изоляция бортовых конструкций надстроек и рубок должна достигать палубы ходового мостика.

2.4.4 Установка дверей должна отвечать следующим требованиям:

2.4.4.1 Кроме случаев, разрешенных в 2.4.4.2, входные двери, воздухозаборники и отверстия, ведущие в жилые и служебные помещения, посты управления и машинные помещения, не должны быть обращены в сторону грузовой зоны. Они должны располагаться на поперечной переборке, не обращенной в сторону грузовой зоны, или на бортовой стороне надстройки или рубки на расстоянии, равном по меньшей мере 4 % длины судна, но не менее 3 м от конца надстройки или рубки, обращенного в сторону грузовой зоны. Нет необходимости, однако, чтобы это расстояние превышало 5 м.

2.4.4.2 Регистр может разрешить в надстройках или рубках входные двери в поперечной переборке, обращенной в сторону грузовой зоны, или в бортовых переборках в пределах 5 м (расстояния, указанного в 2.4.4.1), в посты управления грузовыми операциями и в такие служебные помещения, как продовольственные кладовые, кладовые и кладовые грузового инвентаря, при условии, что они не имеют прямого или непрямого доступа в любое другое помещение, являющееся жилым или предназначенное для жилья, посты управления или такие служебные помещения, как камбузы, буфетные или мастерские или подобные им помещения, содержащие источники воспламенения паров. Ограничивающие конструкции такого помещения должны быть типа А-60, за исключением конструкции, обращенной в сторону грузовой зоны. В пределах расстояний, указанных в 2.4.4.1, допускается установка на болтах съемных листов для выемки механизмов. Двери и окна рулевой рубки могут располагаться в пределах расстояний, указанных в 2.4.4.1, если они устроены таким образом, чтобы можно было быстро и эффективно обеспечить непроницаемость рулевой рубки для газов и паров.

2.4.5 Окна и иллюминаторы, обращенные в сторону грузовой зоны и расположенные на бортовых сторонах надстроек и рубок в пределах расстояний, указанных в 2.4.4.1, должны быть глухого (неоткрывающегося) типа. Такие окна и иллюминаторы, за исключением окон ходового мостика, должны быть типа А-60.

2.4.6 Регистр может допустить размещение над грузовой зоной навигационного поста, используемого только для навигационных целей. Навигационный пост должен быть отделен от палубы грузовых танков открытым пространством высотой не менее 2 м. Противопожарная защита такого поста должна отвечать требованиям к постам управления, изложенным в 2.4.2, а также другим применимым требованиям настоящей части.

Если пост управления судном расположен на палубе бака или в носовой части судна, имеющего носовое грузовое устройство, должны быть приняты меры по оборудованию этого поста аварийным выходом, обеспечивающим безопасную эвакуацию при пожаре.

2.4.7 Машинные помещения должны быть расположены в корму от грузовых танков, сливных цистерн, от насосных помещений и коффердамов, но не обязательно в корму от топливных цистерн. Любое машинное помещение должно быть отделено от грузовых танков и сливных цистерн коффердамами, насосными помещениями, топливными цистернами или балластными танками.

Насосные отделения, в которых находятся

насосы и относящееся к ним оборудование для балластировки отсеков, примыкающих к грузовым танкам и сливным цистернам, а также насосы для перекачки топлива, могут применяться для отделения машинных помещений от грузовых танков и сливных цистерн, если они имеют такой же уровень безопасности, что и грузовые насосные отделения. Переборка насосного помещения в нижней части может иметь уступ в машинные помещения категории А, образующий нишу для размещения насосов. Верх уступа может располагаться над килем на уровне не выше 1/3 теоретической высоты борта. На суда дедвейтом не более 25000 т, исходя из необходимости обеспечения рационального размещения трубопроводов и доступности, по согласованию с Регистром, верх уступа может располагаться на уровне до 1/2 теоретической высоты борта.

Грузовой танк или сливная цистерна, примыкающие к машинным помещениям углом, должны быть отделены от них угловым коффердамом.

Конструкция и размеры коффердамов должны отвечать требованиям 2.7.5.2 части II «Корпус».

Недоступные для осмотра угловые коффердамы должны быть заполнены подходящим для этих целей составом.

2.4.8 Насосные отделения должны быть выгорожены газонепроницаемыми переборками.

В переборках и палубах, отделяющих грузовые насосные отделения от других помещений, может допускаться установка постоянных газонепроницаемых световых выгородок одобренного типа, предназначенных для освещения грузовых насосных отделений, при условии, что эти выгородки имеют достаточную прочность и что огнестойкость и газонепроницаемость переборки или палубы будет сохранена.

Через конструкции, отделяющие насосные помещения от машинных помещений категории А, могут проходить валы грузовых насосов, электрический кабель и т.п., если в месте пересечения с конструкцией они оборудованы уплотнениями одобренного типа.

В насосном помещении должна быть предусмотрена система непрерывного контроля концентрации паров углеводородов. Точки забора проб или замера концентрации должны располагаться в местах возможных протечек нефтепродуктов, в каналах вытяжной вентиляции, в нижней части насосного помещения над настилом палубы.

При превышении концентрации паров углеводородов на 10 % от нижнего предела воспламеняемости должны автоматически подаваться непрерывный звуковой и световой сигналы аварийно-предупредительной сигнализации в насосном отделении, посту управления главными двигателями, посту управления грузовыми операциями и на ходовом мостике.

2.4.9 Посты управления, в том числе грузовыми операциями, жилые и служебные помещения (за исключением изолированных кладовых грузового инвентаря) должны быть расположены в корму от всех грузовых танков, сливных цистерн и помещений, отделяющих грузовые танки или сливные цистерны от машинных помещений, но не обязательно в корму от топливных цистерн и балластных танков, и должны быть оборудованы таким образом, чтобы любое повреждение палубы или переборки не приводило к поступлению газов или паров из грузовых танков в эти помещения. Предусмотренная в соответствии с 2.4.7 ниша может не приниматься во внимание при определении расположения указанных помещений.

В районе жилых помещений должны быть предусмотрены закрытые помещения для курения (курительные). Эти помещения должны быть образованы конструкциями типа В-15, а отделка должна быть изготовлена из материалов, медленно распространяющих пламя.

2.4.10 По согласованию с Регистром, при необходимости, может быть допущено расположение постов управления, постов управления грузовыми операциями, жилых и служебных помещений в нос от грузовых танков, сливных цистерн и помещений, отделяющих грузовые танки и сливные цистерны от машинных помещений, но не обязательно в нос от топливных цистерн и балластных танков. Машинные помещения, не являющиеся машинными помещениями категории А, могут быть размещены в нос от грузовых танков и сливных цистерн при условии, что они отделены от грузовых танков и сливных цистерн коффердамами, насосными помещениями, топливными цистернами или балластными танками.

Во всех вышеупомянутых помещениях должен обеспечиваться равноценный уровень безопасности, и должны быть в наличии надлежащие средства пожаротушения. Посты управления, посты управления грузовыми операциями, жилые и служебные помещения должны быть оборудованы таким образом, чтобы любое повреждение палубы или переборки не приводило к поступлению газов или паров из грузовых танков в эти помещения. Кроме того, если это необходимо для обеспечения безопасности плавания судна, может быть допущено расположение машинных помещений с двигателями внутреннего сгорания мощностью более 375 кВт, не являющимися главными механизмами, в нос от грузовой зоны.

2.4.11 В грузовых танках и машинном помещении не должны располагаться горловины для доступа в топливные цистерны, расположенные в двойном дне под грузовыми танками.

2.4.12 Должны быть предусмотрены устройства

для предотвращения попадания пролитого на палубу груза в районы жилых и служебных помещений. Это может быть достигнуто установкой стационарного непрерывного комингса высотой не менее 300 мм, простирающегося от борта до борта. Подобные меры и устройства должны быть предусмотрены также при погрузке с кормы.

2.4.13 Смотровые лючки, отверстия для очистки грузовых танков и другие отверстия не должны располагаться в закрытых или полузакрытых пространствах.

2.4.14 Палубные отверстия для тросов, поддерживающих ремонтные подвесные площадки, должны отвечать следующим требованиям:

.1 число и расположение отверстий является предметом специального рассмотрения Регистром. Эти отверстия должны быть легко доступны для контроля и обслуживания.

Верхняя и нижняя поверхности палубных втулок должны плавно сопрягаться с настилом палубы;

.2 закрытия отверстий должны быть в виде металлических резьбовых пробок. Пробки должны иметь мелкую резьбу с достаточным числом ниток в соединении;

.3 пробки и резьбовые соединения должны быть изготовлены из материала, стойкого к воздействию морской среды и любых грузов, для перевозки которых предназначено судно;

.4 на каждом судне должны быть предусмотрены запасные пробки в количестве не менее 10 % общего числа отверстий;

.5 должен применяться специальный инструмент, создающий крутящий момент, для завинчивания пробок и создания эффективной плотности;

.6 в отношении непроницаемости для груза закрытия должны отвечать требованиям 7.11.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение»;

2.4.15 На комбинированных судах должны также выполняться следующие требования:

.1 сливные цистерны должны быть отделены коффердамами, за исключением случаев, когда ограничивающими конструкциями сливных цистерн является корпус, главная грузовая палуба, переборка грузового насосного помещения или топливная цистерна. Эти коффердамы не должны быть открыты в сторону двойного дна, туннеля для трубопроводов, насосного помещения или другого закрытого помещения, а также не должны использоваться для перевозки груза или балласта и не должны соединяться с грузовыми или балластными системами.

Должны быть предусмотрены средства для заполнения коффердамов и их осушения.

Если ограничивающей конструкцией сливной цистерны является переборка грузового насосного помещения, насосное помещение не должно быть открыто в сторону двойного дна, туннеля для трубопроводов или другого закрытого помещения. Однако могут быть допущены отверстия, снабженные газонепроницаемыми крышками, крепящимися болтами;

.2 люки и отверстия для очистки сливных цистерн допускается предусматривать только на открытой палубе. Они должны быть снабжены закрывающими устройствами, за исключением случаев, когда они выполнены в виде листов, которые крепятся болтами, расположенными друг от друга на расстоянии, обеспечивающем водонепроницаемость. Закрывающие устройства должны быть снабжены запорными устройствами, находящимися под контролем ответственного лица командного состава судна;

.3 в грузовых насосных помещениях, а также в смежных со сливными цистернами туннелях трубопроводов и коффердамах, упомянутых в 2.4.7, должна быть предусмотрена стационарная система обнаружения воспламеняющихся паров одобренного типа.

Должны быть предусмотрены соответствующие средства для обеспечения измерения концентрации воспламеняющихся паров во всех других помещениях, расположенных в зоне грузовых танков. Проведение таких замеров должно быть возможным с открытой палубы или с других легкодоступных мест;

.4 устройство отверстий для грузовых операций в палубах и переборках, отделяющих помещения для перевозки нефти и нефтепродуктов от помещений, не рассчитанных и не оборудованных для их перевозки, допускается только при условии обеспечения равноценной непроницаемости для нефтепродуктов и их паров;

.5 должны быть вывешены инструкции по мерам предосторожности при погрузке или разгрузке судна, а также при перевозке сухих грузов одновременно с остатками нефтепродуктов в сливных цистернах.

2.4.16 При установке на судах электрохимической защиты она должна отвечать следующим требованиям:

.1 Если применяется электрохимическая защита конструкций и их элементов, аноды могут быть изготовлены из цинковых, магниевых или алюминиевых сплавов, а также из стали в соответствии с одобренными Регистром стандартами.

.2 При креплении растворяющихся анодов сопротивление должно быть не более 0,02 Ом, если их крепление не предусматривает переменного сопротивления или если сопротивление требуется для уменьшения защитного потенциала.

.3 Аноды из магниевых сплавов, применяемые для защиты неокрашенных элементов конструкций из легких металлов, должны быть экранированы блендами, не проводящими электрический ток.

При использовании анодов из магниевых сплавов

на законсервированных элементах конструкций из стали или алюминия следует предусматривать усиление слоев окраски.

.4 На судах, перевозящих нефтепродукты, не разрешается применение систем электрохимической защиты с наложенным током и установка в грузовых танках и смежных с ними танках анодов из магниевых сплавов.

Использование анодов из магниевых сплавов в других местах возможного скопления взрывоопасных смесей возможно только по согласованию с Регистром.

.5 Аноды из алюминиевых сплавов разрешается применять в грузовых танках и смежных с ними танках на судах, перевозящих нефтепродукты, только в тех местах, где их потенциальная энергия не превышает 275 Дж (28 кгс·м), при этом высота установки анода измеряется от дна танка до центра анода, а его масса должна приниматься как масса анода в том виде, в каком он установлен, включая устройства крепления и вставки.

Если аноды из алюминиевых сплавов, устанавливаются на горизонтальных поверхностях (например, на шельфах переборок, стрингерах и т.п.) шириной не менее 1 м, которые снабжены вертикальным фланцем или плоским буртиком, выступающими над горизонтальной поверхностью не менее чем на 75 мм, высота установки анода может измеряться от этих поверхностей.

Аноды из алюминиевых сплавов не должны располагаться под люками и отверстиями, если они не защищены от возможного падения на них металлических предметов.

.6 Конструкция крепления анодов для защиты грузовых танков должна быть надежной и обеспечивать сохранность анода и арматуры с креплением, даже когда он израсходован. Аноды по бокам и снизу должны быть снабжены ограничителями из материала, при соприкосновении которого с анодом исключается искрообразование. Стальная арматура должна крепиться к конструкции непрерывным сварным швом достаточного сечения, а если она крепится к отдельным опорам болтами, их должно быть как минимум два с предусмотренными к ним контргайками.

Любые другие способы крепления подлежат специальному рассмотрению Регистром.

Концы анодов не должны прикрепляться к частям конструкции, имеющей возможность самостоятельного перемещения.

2.5 СУДА, ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА

2.5.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и распространяются на нефтеналивные лихтеры и портовые суда, которые обслуживают нефтеналивные суда.

2.5.2 Привальные брусья должны быть изготовлены из материалов, исключающих искрообразование, или облицованы ими.

Крепление брусьев к корпусу сквозными болтами не допускается.

2.5.3 Применение кранцев с наружной поверхностью из стальных тросов не допускается.

2.6 СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

2.6.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1.

2.6.2 Для судов, включая суда валовой вместимостью менее 500, имеющих на борту до 50 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для грузовых судов валовой вместимостью более 500.

2.6.3 Для судов, имеющих на борту от 50 до 200 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих не более 36 пассажиров.

2.6.4 Для судов, имеющих на борту более 200 чел. специального персонала, противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих более 36 пассажиров.

2.6.5 Минимальная огнестойкость переборок и палуб, разделяющих производственные помещения (см. 1.5.8), на судах, указанных в 2.6.2 и 2.6.3, должна отвечать требованиям 2.3.3 для служебных помещений, соответственно, категорий (5) и (9), а на судах, указанных в 2.6.4, — требованиям 2.2.1.3 к помещениям, соответственно, категорий (10) и (14).

2.7 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ СУДА (> 60°C)

2.7.1 Требования настоящей главы дополняют изложенное в 2.1 и 2.3 и распространяются на суда валовой вместимостью 500 и более.

2.7.2 Грузовые танки не должны быть смежными с жилыми помещениями.

2.7.3 В носовой переборке надстроек и рубок не должны устраиваться двери, ведущие в жилые помещения.

2.7.4 На верхней палубе на расстоянии около 2 м от надстройки, в которой расположены жилые и служебные помещения, должен быть установлен простирающийся от борта до борта сплошной комингс высотой не менее 150 мм.

2.7.5 Машинные помещения категории А должны располагаться в кормовой части судна вне

района грузовых и сливных цистерн.

2.7.6 При наличии установок подогрева груза должны быть предусмотрены меры, предотвращающие его подогрев до температуры ниже температуры вспышки не менее чем на 15° С.

2.8 СУДА, ПЕРЕВОЗЯЩИЕ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ

2.8.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1, 2.2, 2.3, 2.6, 3.1.2.1 и распространяются на следующие типы судов и грузовые помещения:

.1 суда и грузовые помещения, которые не являются специально сконструированными для перевозки контейнеров, но предназначены для перевозки опасных грузов в упаковке, включая грузы в контейнерах и съемных танках;

.2 специально построенные контейнеровозы и грузовые помещения, предназначенные для перевозки опасных грузов в контейнерах и съемных танках;

.3 суда и грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, предназначенные для перевозки опасных грузов;

.4 суда и грузовые помещения, предназначенные для перевозки твердых опасных грузов навалом;

.5 суда и грузовые помещения, предназначенные для перевозки опасных грузов в лихтерах (судовых баржах), кроме жидкостей и газов, перевозимых наливом.

Грузовые суда валовой вместимостью менее 500 должны отвечать настоящим требованиям, однако эти требования могут быть снижены, о чем должно быть указано в судовых документах, касающихся перевозки опасных грузов.

В дополнение к требованиям настоящей главы должны выполняться положения Кодекса ММОГ для грузов в упаковке и Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (Кодекс НГ) для навалочных грузов.

2.8.2 В зависимости от способа перевозки опасных грузов должны выполняться требования табл. 2.8.2-1; в зависимости от класса опасных грузов, перевозимых навалом, должны выполняться требования табл. 2.8.2-2; в зависимости от класса опасных грузов, иных чем перевозимые навалом, должны выполняться требования табл. 2.8.2-3.

2.8.3 Водопожарная система должна отвечать следующим дополнительным требованиям:

.1 обеспечивать немедленную подачу воды под требуемым давлением путем постоянного поддержания давления в магистрали или с помощью дистанционного пуска пожарных насосов из мест, указанных в 3.2.3.9;

.2 подавать в любую часть порожнего грузового помещения такое количество воды, которое обеспечивается четырьмя стволами с предусмотренными на судне насадками при давлении, указанном в 3.2.1.1;

.3 обеспечивать эффективное охлаждение грузового помещения системой водораспыления с интенсивностью, указанной в 3.4.2.1, или затоплением грузового помещения (см. 3.6.4).

В небольших помещениях для этих целей могут быть использованы пожарные рукава, обеспечивающие указанную интенсивность подачи воды.

Во всех случаях устройство слива и осушения должно предотвращать образование свободной поверхности воды. Если это не обеспечено, должен быть произведен расчет, доказывающий, что судно с заполненным водой грузовым помещением отвечает требованиям разд. 2 и 3 части V «Деление на отсеки»;

.4 вместо выполнения требований 2.8.3.3 допускается заполнение грузового помещения высокократной пеной в соответствии с 3.7.3 с интенсивностью и продолжительностью работы согласно табл. 3.7.1.3 для машинных и других помещений, за исключением помещений, предназначенных для перевозки опасных грузов, вступающих в реакцию с водой.

2.8.4 Электрооборудование должно отвечать требованиям 2.9.3, 2.9.9, 2.9.10, 2.9.12, 16.8.1.6, 16.8.4.5 и 16.8.6.1 части XI «Электрическое оборудование».

Любое иное оборудование, которое может стать источником воспламенения легковоспламеняющихся паров, не допускается.

2.8.5 В грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки должна быть установлена стационарная система сигнализации обнаружения пожара, отвечающая требованиям 4.2.1 В грузовых помещениях всех других типов должна быть установлена либо стационарная система сигнализации обнаружения пожара, отвечающая требованиям 4.2.1, либо система дымообнаружения путем забора проб воздуха, отвечающая требованиям 4.2.1.6 Если в системе обнаружения используется отбор проб воздуха из грузовых помещений, должны быть приняты меры по предотвращению попадания загрязненного воздуха в случае утечки газа в помещения, где установлена аппаратура. В этих помещениях должна быть установлена табличка, оповещающая о том, что пробы выпускаются в атмосферу.

2.8.6 Вентиляция грузовых помещений должна отвечать следующим требованиям части VIII «Системы и трубопроводы»:

.1 устройство системы вентиляции — требованиям 12.1.7, 12.1.8, 12.7.1, 12.7.3 и 12.7.5;

.2 конструкция вентиляторов — требованиям 12.7.4;

.3 в закрытых грузовых помещениях, предназначенных для перевозки опасных грузов навалом, должна быть, по меньшей мере, естественная

Таблица 2.8.2-1

Суда и грузовые помещения / Требования пунктов	Верхняя палуба судов и грузовых помещений, перечисленных в 2.8.1.1 — 2.8.1.5	Суда, не являющиеся специально сконструированными (см. 2.8.1.1)	Грузовые помещения для контейнеров (см. 2.8.1.2)	Закрытые грузовые помещения, указанные в 1.5.4.3.1[1] (см. 2.8.1.3)	Открытые грузовые помещения, указанные в 1.5.4.3.2 (см. 2.8.1.3)	Суда, перевозящие твердые опасные грузы навалом (см. 2.8.1.4)	Судовые лихтеры (см. 2.8.1.5)
2.8.3.1	+	+	+	+	+		+
2.8.3.2	+	+	+	+	+		—
2.8.3.3	—	+	+	+	+		+
2.8.3.4	—	+	+	+	+	О применении	+
2.8.4	—	+	+	+	+	требований 2.8 к	+[3]
2.8.5	—	+	+	+	—	различным	+[3]
2.8.6.1	—	+	+[2]	+	—	классам опасных	+[3]
2.8.6.2	—	+	+[2]	+	—	грузов —	+[3]
2.8.7	—	+	+	+	—	см. табл. 2.8.2-2	—
2.8.8.1	+	+	+	+	+		—
2.8.8.2	+	+	+	+	+		—
2.8.9	+	+	—	—	+		—
2.8.10	+	+	+[4]	+	+		—
2.8.11	—	—	—	+[5]	+		—
2.8.12	—	—	—	+	—		—
2.8.13	—	—	—	+	—		—

[1] Помещения специальной категории при перевозке в них опасных грузов должны рассматриваться как закрытые грузовые помещения накатных судов.

[2] Данное правило не применяется при перевозке в закрытых контейнерах опасных грузов классов 4 и 5.1. При перевозке в закрытых контейнерах опасных грузов классов 2, 3, 6.1 и 8 производительность вентиляции может быть снижена, но не более, чем до двух воздухообменов в час. Для целей данного правила танк-контейнер рассматривается как закрытый грузовой контейнер.

[3] В особых случаях, когда лихтеры способны удерживать воспламеняющиеся пары, или имеется возможность отвода воспламеняющихся паров в безопасное место вне места установки лихтеров через вентиляционные каналы, подсоединенные к лихтерам, эти требования могут быть снижены или не выполняться совсем, что является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

[4] Применяется только при перевозке на палубе.

[5] Применяется только при перевозке в закрытых грузовых помещениях, указанных в 1.5.4.3.1, которые не могут быть плотно закрыты.

Примечание. Знак + в таблице означает, что данное требование применяется ко всем классам опасных грузов, перечисленным в соответствующей строке табл. 2.8.2-3, кроме случаев, указанных в сносках.

Таблица 2.8.2-2

Класс опасных грузов / Требования пунктов	4.1	4.2	4.3 [1]	5.1	6.1	8	9
2.8.3.1	+	+	—	+	—	—	+
2.8.3.2	+	+	—	+	—	—	+
2.8.4	+	+[2]	+	+[3]	—	—	+[3]
2.8.6.1	—	+[2]	+	—	—	—	—
2.8.6.2	+[4]	+[2]	+	+[2, 4]	—	—	+[2, 4]
2.8.6.3	+	+	+	+	+	+	+
2.8.8	+	+	+	+	+	+	+
2.8.10	+	+	+	+[2]	—	—	+[5]

[1] Опасность веществ этого класса, которые могут перевозиться навалом, такова, что следует уделить особое внимание конструкции и оборудованию судна, перевозящего данные грузы, дополнительно к выполнению требований, перечисленных в настоящей таблице.

[2] Применяется только при перевозке жмыха, содержащего извлекающие масло растворители, нитрата аммония и аммиачно-нитратных удобрений.

[3] Применяется только при перевозке нитрата аммония и аммиачно-нитратных удобрений. Однако, в соответствии со стандартами, содержащимися в публикации 79 «Электрическая аппаратура» Международной электротехнической комиссии, тепень защиты для атмосферы, содержащей взрывоопасные газы, является достаточной.

[4] Требуется только подходящая защитная металлическая сетка.

[5] Требования Кодекса НГ являются достаточными.

Таблица 2.8.2-3

Класс опасных грузов / Требования пунктов	1.1 — 1.6	1.4S	2.1	2.2	2.3	3.1, 3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1				8				9
													жидкости	жидкости (≤23°C)	жидкости (>23 ≤61°C)	твердые	жидкости	жидкости (≤23°C)	жидкости (>23 ≤61°C)	твердые	
2.8.3.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.8.3.2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
2.8.3.3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.8.3.4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.8.4	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
2.8.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	—
2.8.6.1	—	—	+	—	+	+	—	+[1]	+[1]	+	+[1]	—	—	+	+	+[1]	—	+	+	—	+[1]
2.8.6.2	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.7	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	+	—	—	—
2.8.8	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+[2]
2.8.9	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.10	+[3]	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+[4]	—	—	+	+	—	—	+	+	—	—
2.8.11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.8.12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2.8.13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

[1] Если помещения с принудительной вентиляцией требуются согласно Кодекса ММОГ (см. резолюцию ИМО А.716(17) с поправками).

[2] Соответственно перевозимым грузам.

[3] Во всех случаях размещать в 3 м по горизонтали от переборок машинных помещений, которые должны быть типа А-60. По согласованию с Регистром допускаются альтернативные мероприятия.

[4] См. Кодекс ММОГ.

вентиляция в соответствии с требованиями 12.7.2.

2.8.7 Система осушения должна отвечать требованиям 7.14.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.8.8 Суда должны иметь следующее снабжение (в дополнение к требованиям порядкового номера 10 табл. 5.1.2):

.1 четыре полных комплекта защитной одежды, стойкой к химическому воздействию и предназначенной для использования в аварийных ситуациях. Защитная одежда, в зависимости от свойств груза, должна соответствовать рекомендациям Международного кодекса морской перевозки опасных грузов (том «Добавление» раздел «Аварийные мероприятия») или Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (Приложение Е);

.2 не менее двух автономных дыхательных аппаратов и запасных баллонов к ним (см. 5.1.15.2).

2.8.9 Для грузовых помещений должны быть предусмотрены переносные огнетушители общей вместимостью по меньшей мере 12 кг сухого порошка или равноценные им. Эти огнетушители предусматриваются в дополнение к любым другим переносным огнетушителям, требуемым настоящей частью Правил.

2.8.10 Переборки, образующие границы между грузовыми помещениями и машинными помещениями категории А, должны быть типа А-60, кроме случаев, когда опасные грузы укладываются на расстоянии не менее 3 м по горизонтали от таких переборок. Другие ограничивающие конструкции между такими помещениями должны быть типа А-60.

Когда грузовое помещение частично расположено над машинным помещением категории А и разграничивающие их конструкции не имеют требуемой изоляции, то такое грузовое помещение не являетя пригодным для перевозки опасных грузов. То же относится и к участкам неизолированной открытой палубы, расположенным над машинным помещением категории А.

2.8.11 Каждое открытое грузовое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, над которым расположена палуба, и каждое помещение, рассматриваемое как закрытое грузовое помещение с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, которое не может быть плотно закрыто, должно быть оборудовано одобренной стационарной системой водораспыления с ручным управлением, которая должна защищать все участки любой палубы и площадки для транспортных средств в таком помещении. Однако Регистр может разрешить применение любой другой стационарной системы пожаротушения, если натурными испытаниями было доказано, что она является не менее эффективной (см. 1.3.3). В любом случае средства осушения и слива должны быть такими, чтобы предотвращать образование свободных поверхностей. Если это невозможно, то отрицательное воздействие на остойчивость дополнительного веса и свободной поверхности воды должно учитываться в той степени, в какой Регистр сочтет это необходимым, при одобрении информации об остойчивости [1].

2.8.12 На накатных судах должно быть обеспечено разделение между закрытым грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и примыкающим к нему открытым грузовым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки. Это разделение должно быть таким, чтобы свести к минимуму проникновение опасных паров и жидкостей между такими помещениями. В качестве альтернативы такое разделение может не обеспечиваться, если указанное грузовое помещение рассматривается как закрытое грузовое помещение по всей его длине и полностью отвечает соответствующим специальным требованиям настоящей главы.

2.8.13 На накатных судах должно быть обеспечено разделение между закрытым помещением с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и открытой палубой. Это разделение должно быть таким, чтобы свести к минимуму проникновение опасных паров и жидкостей между этими помещениями. В качестве альтернативы, такое разделение может не обеспечиваться, если устройства закрытых грузовых помещений отвечают требованиям к перевозке опасных грузов на прилегающей открытой палубе.

2.8.14 Грузовые помещения на судах, кроме накатных судов, не должны быть смежными с жилыми и служебными помещениями, за исключением служебных помещений с низкой пожарной опасностью, указанных в 1.5.3.2.4.

2.8.15 Закрытия грузовых люков сухогрузных трюмов должны отвечать требованиям 7.10.8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.9 СУДА ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

2.9.1 Требования настоящей главы распространяются на суда, корпус и надстройки которых изготовлены из конструкционного стеклопластика, медленно распространяющего пламя. При этом должны также выполняться требования 2.1.1 — 2.1.6, 2.1.9 (кроме 2.1.9.1), 2.1.12 и 2.1.13 в той мере, в какой они применимы к судам из стеклопластика.

2.9.2 На пассажирских судах перечисленные

[1] См. Рекомендацию по стационарным системам пожаротушения для помещений специальной категории, принятую резолюцией ИМО А.123(V).

ниже конструкции должны быть типа А-30 с той разницей, что их основа выполнена из стеклопластика и процесс стандартного испытания огнестойкости может длиться 30 мин вместо 1 ч:

.1 переборки и палубы, отделяющие машинные помещения категории А от смежных помещений;

.2 переборки и палубы, отделяющие посты управления от смежных помещений, где имеется горючая среда;

.3 верхние перекрытия машинных помещений;

.4 борта в районе машинных помещений от уровня на 200 мм ниже ватерлинии до верхнего перекрытия машинных помещений;

.5 переборки и палубы, отделяющие упомянутые в 1.5.3.1.1, 1.5.3.2.2 и 1.5.3.2.3 помещения от смежных, где имеется горючая среда;

.6 переборки и палубы в районе расположения спасательных шлюпок и плотов.

2.9.3 На прочих судах конструкции, перечисленные в 2.9.2, должны быть типа А-15 с той разницей, что их основа должна быть выполнена из стеклопластика и процесс стандартного испытания огнестойкости может длиться 30 мин вместо 1 ч.

2.9.4 Изоляция конструкций, предусмотренных в 2.9.2 и 2.9.3, должна быть такой, чтобы температура основы из стеклопластика к концу 30 мин (см. 2.9.2) и 15 мин (см. 2.9.3) стандартного испытания огнестойкости соответственно не превысила температуры, при которой прочность стеклопластика уменьшается до 50 % первоначальной.

2.9.5 Изоляционные материалы, обрешетник и зашивка переборок и подволок должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Переборки, зашивка бортов и подволоки могут быть облицованы медленно распространяющими пламя горючими материалами толщиной не более 1,5 мм.

2.9.6 Письменные столы, платяные шкафы и подобная мебель, а также каркасы прочей мебели должны быть изготовлены из негорючих материалов.

Для облицовки такой мебели допускается использовать горючие материалы толщиной не более 1,5 мм.

2.9.7 Переборки коридоров в жилых и служебных помещениях должны быть типа В-15.

2.9.8 Должны быть учтены также требования 12.2.4 и 13.7.4 части VIII «Системы и трубопроводы» и требования части XVI «Конструкция и прочность корпусов и шлюпок из стеклопластика».

2.10 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ АВТОТРАНСПОРТА С ТОПЛИВОМ В БАКАХ

2.10.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и 2.3 и распространяются на грузовые помещения, в которых перевозится автотранспорт с топливом в баках.

Требования исходят из того, что автотранспорт надежно закреплен во избежание смещения во время рейса, количество топлива в баках не превышает установленного компетентными органами и никакие опасные грузы не перевозятся в одном помещении с автотранспортом.

При необходимости перевозки совместно с автотранспортом опасных грузов должны выполняться требования 2.8.

2.10.2 Входы в грузовые помещения из жилых, машинных и специальных электрических помещений должны быть оборудованы самозакрывающимися постоянно закрытыми дверями. Высота комингсов этих дверей должна быть не менее 450 мм.

2.10.3 У входов в грузовые помещения должны быть предусмотрены надписи, запрещающие курение.

2.10.4 Грузовые помещения должны соответствовать требованиям 4.2.1, 4.2.2.2, 4.14 табл. 5.1.2 и 5.1.14.3 настоящей части; 12.6 части VIII «Системы и трубопроводы», 19.3 части XI «Электрическое оборудование».

2.11 НЕФТЕСБОРНЫЕ СУДА И СБОРЩИКИ ЛЬЯЛЬНЫХ ВОД

2.11.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и распространяются на нефтесборные суда.

На нефтесборное судно ($> 60^{\circ}$C) распространяются требования, изложенные в 2.3, а также 2.7.2, 2.7.3, 2.7.5, 2.11.2, 2.11.20.

В противопожарное снабжение таких судов должны дополнительно входить два переносных пенных комплекта для защиты палубы грузовых танков.

2.11.2 Корпус, надстройки, рубки и палубы должны быть выполнены из стали.

Применение алюминиевого сплава для этих целей не допускается.

2.11.3 Во всех судовых помещениях изоляционные материалы должны быть негорючими.

2.11.4 Масса горючих материалов, применяемых для целей, указанных в 2.1.1.4, не должна превышать 30 кг на 1 м^2 площади палубы постов управления, жилых и хозяйственных помещений.

2.11.5 Для выполнения мер конструктивной противопожарной защиты должны применяться приемлемые требования, изложенные в 2.4.2 — 2.4.5, 2.4.7 — 2.4.10.

2.11.6 Закрытые помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефтепро-

дуктов, должны иметь огнестойкость палуб и переборок, отвечающую требованиям табл. 2.4.2-1 и 2.4.2-2 применительно к помещениям категории 9.

2.11.7 Помещения для производства электрогазосварочных работ должны быть безопасными (см. 4.2.9 части VII «Механические установки»).

2.11.8 В качестве коффердамов, в дополнение к требованиям 2.4.7, могут быть использованы помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефти.

Для судов ограниченного района плавания по согласованию с Регистром коффердамы между машинными помещениями категории А и грузовыми танками могут не предусматриваться при условии выполнения переборки из цельного листа, обеспечения доступа для осмотра и проведения гидравлических испытаний при каждом очередном освидетельствовании.

2.11.9 Судно должно быть оборудовано системой орошения наружных переборок надстройки согласно 3.6 с интенсивностью 10 л/мин/м и системой пенотушения грузовых танков с учетом требований 3.1.3 и 3.7.

2.11.10 Водопожарная система должна отвечать следующим дополнительным требованиям:

.1 быть выполнена применительно к нефтеналивным судам в соответствии с требованиями 3.2.5.4;

.2 принимать воду пожарными насосами только от днищевого кингстона;

.3 с ходового мостика должен осуществляться дистанционный пуск пожарных насосов и системы орошения наружных переборок надстройки.

2.11.11 Должен предусматриваться дистанционный пуск огнетушащего вещества в машинные помещения с ходового мостика; в этом случае помещение станции пожаротушения может не иметь непосредственного выхода на открытую палубу.

2.11.12 Устройство для пуска огнетушащего вещества не должно оборудоваться приспособлением выдержки времени, указанным в 4.3.3

2.11.13 Система тушения высокократной пеной не должна применяться для защиты машинных помещений.

2.11.14 При применении системы углекислотного тушения на судах валовой вместимостью менее 2000 при расчете количества углекислого газа для машинных помещений согласно 3.8.1.1 коэффициент должен быть равен соответственно 0,35 и 0,4.

2.11.15 Закрытые помещения для съемного оборудования, используемого для сбора нефтепродуктов, должны защищаться системой тушения согласно п. 6 табл. 3.1.2.1.

2.11.16 Для небольших многоцелевых судов (дедвейтом до 1000 т), выполняющих работы по сбору нефтепродуктов с поверхности моря эпизодически, по согласованию с Регистром стационарная система автоматического контроля воздушной среды может быть заменена режимной системой контроля переносными приборами, указанными в 15.1 табл. 5.1.2.

Контроль воздушной среды должен осуществляться в течение всего времени нахождения судна в пятне в местах, указанных в 2.11.17.

2.11.17 Пробозаборные устройства или датчики системы контроля воздушной среды должны устанавливаться в следующих местах:

.1 вблизи отверстий приточной вентиляции;

.2 по крайней мере в двух местах на открытой палубе на высоте не более 1 м от нее;

.3 в машинном помещении категории А;

.4 в воздушных тамбурах;

.5 в коффердамах, примыкающим к грузовым танкам.

2.11.18 Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент должны приниматься по нормам, предусмотренным для нефтеналивных судов; при этом в комплекте снаряжения пожарного допускается к применению только автономный дыхательный аппарат.

2.11.19 Для защиты площади рабочей палубы должны быть установлены два порошковых огнетушителя с массой порошка 45 кг каждый.

2.11.20 На судне должен быть предусмотрен стационарный или переносной прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов.

2.11.21 Должны быть также учтены требования 9.15, 11.1.9 и 12.13 части VIII «Системы и трубопроводы» и 19.2 части XI «Электрическое оборудование».

2.12 СТОЕЧНЫЕ СУДА

2.12.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 — 2.3.

2.12.2 Плавучие общежития, предназначенные для проживания более 200 чел., и плавучие гостиницы.

2.12.2.1 Для плавучих общежитий, предназначенных для проживания более 200 чел., и плавучих гостиниц противопожарная защита должна быть выполнена как для пассажирских судов, перевозящих не более 36 пассажиров.

2.12.2.2 При применении табл. 2.2.1.5-1 и 2.2.1.5-2 должно быть учтено следующее:

.1 вместо термина «помещение специальной категории» следует применять термин «санитарные помещения». Санитарные помещения должны отделяться от смежных помещений переборками типа А-О, за исключением смежных помещений категорий (2) и (5), где допускается устанавливать переборки типа В-О, и категорий (3) и (11), где

допускается устанавливать переборки типа С. Палубы, отделяющие санитарные помещения от смежных помещений, должны быть типа А-О, за исключением нижерасположенных помещений категорий (3), (10), (11) и вышерасположенных — категорий (3), (5), (10), (11), где допускаются палубы из стали или другого равноценного материала, которые могут не быть палубами типа А;

.2 помещение, содержащее аварийный источник энергии или его части, должно отделяться от смежного помещения, содержащего генераторную установку или ее часть, конструкциями типа А-60.

2.12.2.3 Водопожарная система должна отвечать требованиям, предъявляемым к водопожарной системе пассажирских судов вне зависимости от их валовой вместимости с учетом следующего:

.1 должно предусматриваться не менее двух стационарных пожарных насосов с независимым приводом, каждый из которых имеет самостоятельный кингстон, расположенных таким образом, чтобы пожар в любом одном помещении не мог вывести из строя оба требуемых насоса. Аварийный пожарный насос может не предусматриваться.

При большой высоте всасывания допускается забор воды насосами из цистерн для хранения запаса забортной воды, наполняемых другими насосами;

.2 один из насосов должен быть предназначен только для пожаротушения;

.3 суммарная подача насосов может не превышать 180 $м^3$/ч.

2.12.3 Плавучие общежития, предназначенные для проживания 200 чел. и менее.

2.12.3.1 Для плавучих общежитий, предназначенных для проживания 200 чел. и менее, противопожарная защита должна быть выполнена как для грузовых судов валовой вместимостью более 500.

2.12.3.2 При применении табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2 должно быть учтено следующее:

.1 вместо термина «грузовые с горизонтальным способом погрузки и выгрузки» следует применять термин «санитарные помещения». Санитарные помещения должны отделяться от смежных помещений переборками типа А-О, за исключением смежных помещений категорий (2) и (5), где допускается устанавливать переборки типа В-О, и категорий (3) и (1), где допускается устанавливать переборки типа С.

Палубы, отделяющие санитарные помещения от смежных помещений, должны быть типа А-О, за исключением нижерасположенных помещений категорий (3), (10), (11) и вышерасположенных помещений категорий (3), (5), (10), (11), где допускаются палубы из стали или другого равноценного материала, которые могут не быть палубами типа А.

.2 при отделении помещения, содержащего аварийный источник энергии или его части, должно быть выполнено требование 2.12.2.2.2.

2.12.3.3 Водопожарная система должна отвечать требованиям 2.12.2.3 По согласованию с Регистром может быть допущена водопожарная система с дистанционным пуском одного из насосов в соответствии с 3.2.3.9.

2.12.4 Плавучие доки, электростанции, мастерские, суда-склады.

2.12.4.1 Противопожарная защита указанных судов должна быть выполнена как для грузовых валовой вместимостью более 500 с учетом указаний 2.12.3.2.

2.12.4.2 Водопожарная система плавучих электростанций, мастерских и судов-складов должна отвечать требованиям 2.12.3.3, а для плавучих доков — 3.2.1.8.

2.13 СУДА, ИМЕЮЩИЕ В СИМВОЛЕ КЛАССА ЗНАК ОСНАЩЕННОСТИ СРЕДСТВАМИ БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ НА ДРУГИХ СУДАХ

2.13.1 Требования настоящей главы дополняют изложенные в 2.1 и 2.3.

2.13.2 Корпус, надстройки, рубки и палубы должны выполняться из стали.

2.13.3 Вне зависимости от способа защиты жилых и служебных помещений на эти суда распространяются требования 2.3.4.

2.13.4 Суда должны оборудоваться постом управления пожарно-спасательными операциями. Пост должен размещаться так, чтобы судовые конструкции не перекрывали, по возможности, обзор окружающей судно акватории.

2.13.5 Эти суда должны иметь:

специальные системы и оборудование, минимальное количество которых указано в табл. 2.13.5-1 и

Таблица 2.13.5-1

Специальные системы	Знак в символе класса				
	П1	П1В	П2	П2В	П3В
Водяных завес [1]	—	+	—	+	+
Водяного орошения [1]	—	+	—	+	+
Водопожарная	+	+	+	+	+[2]
Пенотушения	+	+	+	+	—[2]
Порошкового тушения	+[3]	+[3]	+[3]	+[3]	+[3]
Осушительная [4]	+	+	+	+	—

[1] См. требования 2.13.8.6.
[2] См. требования 2.13.10.2.
[3] См. требования 2.13.12.1.
[4] См. требования 7.1.10 части VIII «Системы и трубопроводы».

табл. 2.13.5-2;

предметы противопожарного снабжения в

Таблица 2.13.5-2

Специальное оборудование	Знак в символе класса		
	П1, П1В	П2, П2В	П3В
Насосы, шт.	2 — 4	2 — 3	1
Лафетные стволы:			
водяные, шт.,	4	3	2
с подачей одного ствола, м^3/ч,	2500	1200	100 [1]/500/1000
длиной струи, м	150	120	80 [1]/100/420
пенные, шт.	2	— [2]	—[2]
порошковые [3], шт.	1	1	1
Клапанные коробки, шт.	4	4	2

[1] Меньшее значение — для судов, указанных в 2.13.10.2.
[2] Необходимость в установке и характеристики определяет заказчик в соответствии с требованиями 2.13.11.2.
[3] Для судов, указанных в 2.13.12.1.

соответствии с 2.13.13.1;

дополнительные средства (системы) осушения в соответствии с 7.1.10, 13.7.7 части VIII «Системы и трубопроводы»;

дополнительную служебную внутреннюю связь в соответствии с 7.2.2 части XI «Электрическое оборудование».

2.13.6 Специальные системы, устанавливаемые на судах для борьбы с пожаром на других объектах и для их собственной защиты (водяных завес, водяного орошения, водопожарная, пенотушения, порошковая), должны отвечать также соответствующим требованиям разд. 3 настоящей части и разд. 2, 4, 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

Если на судне, для целей пожаротушения на других объектах, устанавливаются специальные системы пожаротушения, не оговоренные в настоящем разделе Правил, они должны отвечать требованиям Правил в объеме, согласованном с Регистром в каждом конкретном случае.

2.13.7 Оборудование специальных систем (насосы, арматура, лафетные стволы) может иметь дистанционное управление из постов управления пожарно-спасательными операциями.

Пневматические и гидравлические системы управления должны получать питание от двух независимых источников энергии.

Устройства с электрическим приводом должны отвечать требованиям 5.1 — 5.3 части XI «Электрическое оборудование».

2.13.8 Система водяных завес.

2.13.8.1 На судах со знаками П1В, П2В или П3В в символе класса системой водяных завес должны быть защищены вертикальные поверхности корпуса судна, включая надстройки и рубки.

Система водяных завес должна полностью закрывать силуэт судна, не создавая при этом помех видимости из ходовой рубки, постов управления пожарно-спасательными операциями и площадок лафетных стволов с ручным управлением.

2.13.8.2 На судах со знаками П1 или П2, которые не оборудуются данной системой, окна и иллюминаторы должны удовлетворять требованиям 7.2.1.10 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

2.13.8.3 Подача насосов, обслуживающих систему, должна быть достаточной для обеспечения водой распылителей с интенсивностью, указанной в 3.5.

2.13.8.4 В случаях разделения системы запорными клапанами на секции, ручное управление ими с места установки должно обеспечиваться даже при наличии дистанционного управления.

2.13.8.5 Система водяных завес должна защищать также площадки лафетных стволов с ручным управлением, при этом водяная завеса должна включаться непосредственно у каждого лафетного ствола.

2.13.8.6 Судно может быть оборудовано системой водяных завес совместно с системой водяного орошения или водораспыления либо одной из данных систем при условии обеспечения надежной защитой всех поверхностей судна. В любом случае буква «В» в знаке символа класса сохраняется.

2.13.9 Системы водяного орошения и водораспыления.

2.13.9.1 Системы водяного орошения или водораспыления на судах со знаками П1В, П2В или П3В должна защищать вертикальные поверхности корпуса, надстроек, рубок, а также горизонтальные поверхности, где это целесообразно с учетом 2.13.8.6.

2.13.9.2 Интенсивность подачи воды на защищаемую поверхность должна быть не менее 10 л/мин на 1 м длины яруса при применении системы водяного орошения и 10 л/мин на 1 м^2 защищаемой площади при применении системы водораспыления

Интенсивность подачи воды на защищаемые поверхности может быть снижена до 5 л/мин на 1 м длины яруса при применении системы водяного орошения и до 5 л/мин на 1 м^2 защищаемой площади при применении системы водораспыления при условии, что защищаемые поверхности имеют изоляцию типа А-60.

2.13.9.3 Для защиты надстроек и рубок секции системы следует размещать на каждом ярусе, при этом расположение сопел должно обеспечивать равномерную подачу воды на защищаемую наружную поверхность.

При разделении системы на секции должно выполняться требование 2.13.8.4.

2.13.10 Специальная водопожарная система.

2.13.10.1 Система предназначена, как правило, для подачи воды к водяным лафетным стволам, клапанным коробкам, а также для питания систем водяных завес и водораспыления. Система может применяться для откачки воды из отсеков аварийного судна (см. 7.1.10 части VIII «Системы и трубопро-

воды»).

Требования к установке насосов, прокладке трубопроводов, устройствам забора воды, арматуре и испытаниям должны соответствовать положениям настоящей части и части VIII «Системы и трубопроводы» в той мере, в какой они применимы и целесообразны с учетом приведенных ниже требований.

2.13.10.2 Специальная водопожарная система на судах со знаками П1, П1В, П2 или П2В в символе класса должна быть автономной.

На судах со знаком П3В в символе класса допускается использование общесудовой водопожарной системы в качестве составной части специальной водопожарной системы.

2.13.10.3 Наличие дистанционного пуска и управления системой не должно исключать пуск насосов, управление лафетными стволами и арматурой с места их установки (см. разд. 5 части XI «Электрическое оборудование»).

Дистанционно управляемая арматура должна иметь устройства ее открытия/закрытия за время, обеспечивающее исключение гидравлических ударов.

2.13.10.4 Должна быть обеспечена возможность работы насосов без перегревов при отсутствии или малых величинах подачи воды к потребителям.

2.13.10.5 Количество лафетных стволов должно быть не менее указанного в табл. 2.13.5-2, а их размещение должно:

обеспечивать подачу воды от каждого лафетного ствола на оба борта;

исключать подачу воды на палубы собственного судна и его оборудование;

обеспечивать дальность подачи водяной струи согласно табл. 2.13.5-2.

2.13.10.6 Каждый лафетный ствол должен иметь автономное подключение к магистрали системы.

2.13.10.7 Клапанные коробки должны размещаться на верхней палубе. Число клапанов в коробке определяется проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.10.8 Подача насосов должна рассчитываться из условия обеспечения одновременной работы лафетных стволов в количестве, указанном в табл. 2.13.5-2 в зависимости от знака в символе класса судна.

2.13.11 Специальная система пенотушения.

2.13.11.1 Специальной системой пенотушения должны оборудоваться все суда со знаками оснащенности судна средствами борьбы с пожарами на других судах в символе класса.

Система может использовать полностью или частично оборудование специальной водопожарной системы (насосы, трубопроводы, лафетные стволы). Количество и тип оборудования системы пенотушения устанавливается проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.11.2 Суда со знаками П2, П2В или П3В могут иметь систему, оборудованную переносными воздушно-пенными стволами, пеногенераторами или установками комбинированной пены; пенные лафетные стволы могут не устанавливаться.

2.13.11.3 Суда со знаками П1 или П1В должны быть оборудованы пенными лафетными стволами или пенными насадками для лафетных стволов специальной водопожарой системы. Количество пенных лафетных стволов должно быть не менее указанного в табл. 2.13.5-2, требования к их установке должны соответствовать требованиям к лафетным стволам специальной водопожарной системы.

2.13.11.4 Запас пенообразователя должен рассчитываться, исходя из времени работы согласованного числа пеногенераторов или одного лафетного ствола в течение не менее 30 мин.

2.13.11.5 Тип пенообразователя должен выбираться с учетом:

солености воды в районе, предписанном для эксплуатации судна;

класса жидкостей, материалов или грузов, для тушения которых предназначается пенообразователь (нефть и нефтепродукты, спирты, кетоны, альдегиды и пр.).

2.13.12 Специальная система порошкового тушения.

2.13.12.1 Системой, как правило, должны оборудоваться суда, обслуживающие район эксплуатации газовозов и химовозов.

2.13.12.2 Применимые требования 3.10 распространяются и на специальную систему порошкового тушения.

2.13.12.3 Система должна быть оборудована по меньшей мере одним лафетным стволом с ручным управлением подачи порошка и расходом не менее 40 кг/с.

Лафетный ствол должен располагаться на специальной площадке, оборудованной устройством дистанционного пуска системы (см. 2.13.8.5).

2.13.12.4 Количество огнетушащего порошка определяется проектантом по согласованию с заказчиком.

2.13.13 Противопожарное снабжение.

2.13.13.1 На судах следует иметь противопожарное снабжение дополнительно к указанному в табл. 5.1.2, включающее в себя:

комплекты снаряжения для пожарных;

пожарные рукава;

комбинированные ручные пожарные стволы;

переносные воздушно-пенные стволы, пеногенераторы или установки комбинированной пены;

международные береговые соединения;

комплекты пожарного инструмента;

газоанализаторы на пары воспламеняющихся жидкостей и газов;

дымососы.

Количество и состав дополнительного снабжения, а также запасных частей к нему, определяется

проектантом и согласовывается с заказчиком.

2.13.13.2 Дополнительное противопожарное снабжение должно храниться в специальных кладовых. Часть предметов снабжения (рукава, ручные стволы, пеногенераторы, воздушнопенные стволы, рукавные ключи) может располагаться в пожарных постах у каждой клапанной коробки.

2.13.13.3 Для зарядки баллонов автономных дыхательных аппаратов, работающих на сжатом воздухе, суда должны иметь специальные компрессоры, допущенные для использования компетентными органами.

Подача компрессора и количество одновременно заряженных баллонов определяется заказчиком. В запасе на судне должно быть не менее четырех заряженных баллонов.

Наряду с автономными аппаратами указанного типа заказчик может потребовать наличие в снабжении судна аппаратов, работающих на других принципах защиты органов дыхания.

2.14 СУДА, ПЕРЕВОЗЯЩИЕ УПАКОВАННОЕ ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО, ПЛУТОНИЙ И ВЫСОКОРАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ (ГРУЗ ОЯТ)

2.14.1 Для целей настоящей главы судам присваиваются следующие три класса, в зависимости от общей активности перевозимого груза ОЯТ:

Судно класса ОЯТ 1 — судно, сертифицированное на перевозку груза ОЯТ с совокупной активностью менее 4000 ТБк.

Судно класса ОЯТ 2 — судно, сертифицированное на перевозку отработавшего ядерного топлива или высокорадиоактивных отходов с совокупной активностью менее 2×10^6 ТБк, и судно, сертифицированное на перевозку плутония с совокупной активностью менее 2×10^5 ТБк.

Судно класса ОЯТ 3 — судно, сертифицированное на перевозку отработавшего ядерного топлива или высокорадиоактивных отходов, и судно, сертифицированное на перевозку плутония, без ограничения по максимальной совокупной активности материалов. Груз ОЯТ, который требуется перевозить на судах класса ОЯТ 3, не разрешается перевозить на пассажирских судах.

2.14.2 Аварийная посадка и остойчивость должны отвечать требованиям 3.4.9 части V «Деление на отсеки».

2.14.3 На судах, независимо от их размеров, должны быть установлены следующие системы и оборудование:

.1 водопожарная система, отвечающая требованиям 3.2;

.2 стационарные средства пожаротушения в машинных помещениях категории А, отвечающие требованиям табл. 3.1.2.1;

.3 стационарные устройства охлаждения грузовых помещений, отвечающие требованиям 2.8.3.3. На судах класса ОЯТ 1 взамен выполнения требований 2.8.3.3 может быть признано достаточным выполнение требований 2.8.3.1 и 2.8.3.2;

.4 стационарная система сигнализации обнаружения пожара для защиты машинных помещений, жилых и служебных помещений, отвечающая требованиям 4.2.

2.14.4 На судах класса ОЯТ 3 жилые помещения, служебные помещения, посты управления и машинные помещения категории А должны располагаться в нос или в корму от грузовых помещений, при этом должно быть обращено должное внимание на общую безопасность судна.

2.14.5 На судах должны быть системы и оборудование, обеспечивающие регулирование температуры в грузовых помещениях и отвечающие требованиям 12.7.8 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.14.6 Конструкция корпуса судна должна отвечать требованиям части II «Корпус».

2.14.7 Крепление груза ОЯТ на судне должно осуществляться в соответствии с требованиями Руководства по разработке наставлений по креплению грузов.

2.14.8 Электрическое оборудование систем и устройств, указанных в 2.14.3.3 и 2.14.5, должно отвечать требованиям части XI «Электрическое оборудование».

Требования к аварийному источнику электрической энергии для питания этих систем изложены в разд. 9 части XI «Электрическое оборудование».

2.14.9 В зависимости от характеристик перевозимого груза ОЯТ и конструкции судна должны быть, в случае необходимости, предусмотрены дополнительные устройства или оборудование радиационной защиты.

2.14.10 На борту судна должен быть одобренный судовой план действий в аварийной ситуации, разработанный в соответствии с Руководством по разработке судовых планов действий в аварийной ситуации для судов, перевозящих материалы, попадающие под действие Кодекса ОЯТ, принятым ИМО резолюцией А.854(20).

2.14.11 На борту судна должно быть оборудование (индивидуальные средства защиты персонала, приборы и т.п.) для использования в аварийной ситуации. Тип и количество такого оборудования зависит от перевозимого груза ОЯТ и определяется судовым планом действий в аварийной ситуации.

3 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Общие указания.

3.1.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на все противопожарное оборудование и системы пожаротушения на морских судах, предназначенные для их противопожарной защиты.

Если на судне предусматриваются дополнительные системы пожаротушения сверх требуемых настоящим разделом, они также должны отвечать изложенным требованиям в объеме, согласованном с Регистром.

При проектировании и изготовлении систем пожаротушения должны быть выполнены требования Кодекса по системам противопожарной безопасности и требования разд. 2, 4 и 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.1.1.2 Противопожарное оборудование и системы конструктивно должны быть выполнены таким образом, чтобы во всех случаях эксплуатации (см. 2.3.1 части VII «Механические установки») была обеспечена их надежность и готовность к немедленному использованию.

3.1.1.3 Резервуары для хранения огнетушащего вещества, кроме емкостей для пенообразователя, не работающих под давлением, пневмогидравлические цистерны, баллоны углекислого газа, сжатого воздуха и азота, применяемые в системах пожаротушения, должны отвечать требованиям к сосудам под давлением и воздухохранителям, изложенным в 6.4 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

3.1.1.4 Не допускается использование огнетушащих веществ, которые сами по себе или в предполагаемых условиях применения выделяют токсичные газы, жидкости или прочие вещества в опасном для человека количестве.

3.1.2 Системы пожаротушения.

3.1.2.1 В зависимости от назначения судовые помещения в дополнение к водопожарной системе должны быть защищены одной из стационарных систем пожаротушения в соответствии с табл. 3.1.2.1, если не оговорено иное.

Регистр может рассмотреть применение других эквивалентных систем.

Для машинных помещений категории А и насосных помещений, указанных в 1.5.7.1, вместо углекислотной системы тушения допускается установка эквивалентной системы пожаротушения согласно Циркуляру ИМО MSC/Circ. 848.

3.1.2.2 Расчет необходимого количества огнетушащего вещества должен производиться для каждого защищаемого помещения. Выбранное количество хранимого огнетушащего вещества может устанавливаться по наибольшей из полученных расчетных величин.

Если два или несколько смежных помещений, представляющие различную пожарную опасность, не разделены между собой газо- или водонепроницаемыми переборками или палубами, либо если жидкое топливо может перетекать из одного помещения в другое и возможность такого перетекания конструктивно не устранена, то выбор огнетушащего вещества и соответственно системы пожаротушения производится применительно к тому помещению, которое представляет наибольшую пожарную опасность, а расчет потребного количества огнетушащего вещества и интенсивности его подачи производится по суммарной площади или по объему (соответственно) всех сообщающихся помещений.

3.1.2.3 Водо- и газонепроницаемые двери могут рассматриваться как закрытия в разделяющей смежные машинные помещения переборке только в том случае, если они являются самозакрывающимися или имеют дистанционный привод и у постов, из которых может быть выпущено огнетушащее вещество, имеется сигнализация о полном закрытии этих дверей. Если такая сигнализация отсутствует, расчет и подвод огнетушащего вещества производятся исходя из необходимости обеспечения средствами пожаротушения суммарного объема (площади) смежных помещений.

3.1.2.4 На многопалубных судах твиндек считается отделенным от другого твиндека или трюма газонепроницаемой палубой только в том случае, если просвет грузового и других люков и отверстий на этой палубе закрыт стальными водо- или газонепроницаемыми люковыми закрытиями и крышками, а места прохода набора через палубу имеют водонепроницаемые заделки. Если такие закрытия и заделки отсутствуют, помещения считаются сообщающимися и расчет количества огнетушащего вещества должен производиться на суммарный объем помещений.

3.1.2.5 Если в помещении, защищаемом системой углекислотного или аэрозольного тушения, имеются воздухохранители, вместимость которых по свободному воздуху составляет более 30% объема этого помещения, количество огнетушащего вещества определяется из необходимости защиты расчетного объема защищаемого помещения и избытка свободного объема сжатого воздуха. Если обеспечен отвод воздуха от предохранительных

Таблица 3.1.2.1

№ п/п	Помещения	Стационарные системы пожаротушения								
		спринклерная	водораспыления	водяных завес	водяного орошения	пенотушения	углекислотная	тушения инертными газами	порошкового тушения	аэрозольная
1	Посты управления, м.1.5.1.1	+[1]								
2	Посты управления, см.1.5.1.2[2]		+			+	+		+	+
3	Жилые, см.1.5.2.1 и 1.5.2.2	+[1]								
4	Служебные, см.1.5.3.1, 1.5.3.2.3 и 1.5.3.2.4	+[1]								
5	Кладовые, см.1.5.3.2.1				+					
6	Служебные, см.1.5.3.2.2[3]		+			+[4]	+		+	+[5]
7	Грузовые, см.1.5.4.3		+	+[6]		+[7,8]	+			
8	Танки для нефтепродуктов, см.1.5.4.1.					+		+[9]		
9	Грузовые, см.1.5.4.2[7,10]		+[11,12]			+[4]	+	+		
10	Машинные категории А[2,13,14], ангары и помещения, в которых располагается оборудование для заправки и обслуживания вертолетов		+			+[8]	+			+
11	Глушители двигателей внутреннего сгорания, утилизационные котлы, дымоходы паровых котлов и инсинераторов, регенераторы газотурбинной установки[15] и каналы вытяжной вентиляции, указанные в 2.1.10.7.		+				+			
12	Машинные без постоянной вахты, в которых расположены гребные электрические двигатели либо паровые машины или паровые турбины мощностью не менее 375 кВт					+[8]	+			
13	Насосные, перечисленные в 1.5.7.1		+			+[8]	+[16]			
14	Производственные, перечисленные в 1.5.8.1		+			+[8]	+			+
15	Пожароопасные зоны механизмов в машинных помещениях категории А				+[17]					
16	Специальной категории, перечисленные в 1.5.9		+							
17	Палуба грузовых отсеков газовозов, а также грузовой трубопровод и грузовые коллекторы								+	
18	Помещения сепараторов и т.п. помещения, оговоренные в 4.2.7 части VII «Механические установки»		+			+[8]	+			+
19	Продувочные полости крейцкопфных двигателей внутреннего сгорания (см. 2.2.4 части IX «Механизмы»)						+			
20	Район носового и кормового устройства для погрузки-выгрузки на нефтеналивных судах, вертолетные палубы					+				
21	Район стопоров якорных цепей и соединений грузовых шлангов на нефтеналивных судах, приспособленных для швартовки у выносных точечных причалов и имеющих носовое грузовое устройство		+							
22	Коридоры и трапы	+[18]								

[1] Установка спринклерной системы обязательна только на пассажирских судах (см. 4.2.1.2) и на грузовых при способе II С конструктивной противопожарной защиты. В постах управления — по согласованию с Регистром.

[2] Для судов из стеклопластика, указанных в 2.9, должна применяться углекислотная система.

[3] Малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, сжиженных и сжатых газов могут не иметь стационарной системы пожаротушения, если площадь каждой кладовой не превышает 4 м^2.

[4] Следует применять систему тушения пеной средней кратности около 100:1, кроме ангаров для вертолетов и закрытых гаражей, где следует применять системы тушения пеной кратности около 1000:1.

[5] См. 3.11.4.

[6] Водяные завесы применяются в дополнение к системам, указанным в графах 4, 7, 10 в случаях, предусмотренных в 2.1.2.8.

[7] Для защиты грузовых помещений контейнеровозов не следует применять систему пенотушения.

[8] Следует применять систему тушения пеной кратности около 1000:1.

[9] На нефтеналивных и комбинированных судах дедвейтом 20000 т и более, а также на судах, очистка грузовых танков которых производится путем мойки сырой нефтью.

[10] Помещения для сухих грузов по согласованию с Регистром могут не оборудоваться системами пожаротушения (с оформлением при этом Свидетельства об изъятии в соответствии с правилом II-2/10.7.1.4 Конвенции СОЛАС-74 с Поправками 2000 г. для судов, подпадающих под действие этой Конвенции) в следующих случаях:

на пассажирских судах, совершающих настолько непродолжительные рейсы, что было бы нецелесообразным применять к ним требования пункта 9 таблицы;

на пассажирских судах валовой вместимостью менее 1000, оборудованных стальными крышками трюмов и эффективными средствами закрытия всех вентиляторов и других отверстий грузовых помещений;

на грузовых судах валовой вместимостью менее 2000, не имеющих грузовых помещений с горизонтальным способом погрузки и не приспособленных для перевозки опасных грузов;

если трюмы предназначены для перевозки только руды, угля, зерна, невысушенных лесоматериалов, негорючих грузов и грузов с низкой пожарной опасностью; при этом трюмы должны быть оборудованы стальными люковыми закрытиями и эффективными средствами закрытия вентиляционных и других отверстий, ведущих в трюмы.

[11] Только в помещениях для рыбной муки. Применение других систем для этих целей не допускается.

[12] Трюмы и твиндеки, приспособленные для перевозки взрывчатых веществ, кроме систем объемного тушения, должны иметь систему водораспыления, кроме грузов подкласса 1.4, группы совместимости S (см.также табл.2.8.2, п.7.3, примечание 1). В районе этих трюмов система должна быть выполнена по кольцевой схеме. Должен быть обеспечен свободный сток воды из твиндека в трюм.

[13] Если в машинном помещении вместе с другими механизмами с паровым приводом предусматривается установка только одного дизель-генератора и дизель-компрессора, такое помещение может не иметь стационарной системы пожаротушения при условии, что район установки топливного оборудования и агрегатов огражден надежными устройствами, исключающими растекание топлива по всему помещению, а около указанных агрегатов предусмотрено тушение от переносного пенного комплекта.

[14] Если вспомогательный котел или котлы, а также инсинераторы, работающие на жидком топливе, установлены внутри машинного помещения так, что они не отгорожены от этого помещения газонепроницаемыми выгородками и платформами, в таком помещении должна быть установлена одна из указанных систем пожаротушения из расчета необходимости защиты этой системой всего помещения даже в том случае, когда в этом помещении нет никакого другого оборудования или механизмов, работающих на жидком топливе, кроме указанного оборудования.

[15] Установка одной из указанных систем является обязательной для всех судов, перевозящих воспламеняющиеся жидкости, и судов, их обслуживающих; всех судов, перевозящих легковоспламеняющиеся сухие грузы, независимо от валовой вместимости, а также для всех прочих судов, имеющих суммарную мощность главных и вспомогательных механизмов более 740 кВт.

[16] У органов управления системой углекислотного тушения должно быть вывешено предупреждение, указывающее на то, что ввиду опасности воспламенения из-за разрядов статического электричества система должна применяться лишь для тушения пожаров, а не для целей инертизации.

[17] См. 3.1.6.

[18] Установка спринклерной системы обязательна только на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров.

клапанов и плавких вставок воздухохранителей за пределы защищаемого помещения, то увеличение количества углекислого газа в системах углекислотного тушения может не предусматриваться, а в системах аэрозольного тушения при определении количества аэрозолеобразующего состава объем воздуха в воздухохранителях может не учитываться (см. 3.11.1.3).

3.1.2.6 В целях предотвращения чрезмерного давления в помещениях, оборудованных системами объемного пожаротушения, в необходимых случаях должны быть установлены дыхательные клапаны или использованы имеющиеся устройства (например, воздушные трубы или вентиляционные каналы).

3.1.2.7 Помещения для установок жидкого топлива (см. порядковый номер 18 табл. 3.1.2.1), выгороженные внутри машинных отделений, либо могут иметь автономную систему пожаротушения, либо могут защищаться системой пожаротушения машинного отделения.

3.1.2.8 Независимо от стационарной системы, предусмотренной табл. 3.1.2.1, для котельных помещений нефтеналивных судов, в которых в качестве топлива для котлов используются сырая нефть и остатки груза, должен быть предусмотрен 136-литровый пенный огнетушитель в соответствии с 5.1.10 либо эквивалентная ему установка пенотушения, оборудованные стационарно установленными пеногенераторами, обеспечивающими подачу пены к фронту котлов и на поддон под форсунками, клапанами и соединениями. Этот огнетушитель (установка) должен управляться дистанционно извне котельного помещения.

3.1.2.9 Устройство систем должно обеспечивать равномерное поступление огнетушащего вещества во все пространство защищаемого помещения, включая выгороженные в нем участки (например, посты управления, мастерские и т.п. в машинных помещениях).

3.1.2.10 Применение пара в дополнение к требуемому огнетушащему веществу может быть допущено Регистром в каждом конкретном случае, причем паропроизводительность котла или котлов, обеспечивающих подачу пара, должна быть не менее 1,0 кг/ч на каждые 0,75 м^3 валового объема наибольшего из защищаемых паром помещений.

3.1.2.11 Если в качестве огнетушащего вещества на судне вырабатывается и применяется иное вещество чем углекислый газ, оно должно быть газообразным продуктом сгорания топлива, в котором содержание кислорода, окиси углерода, коррозионных элементов и каких-либо твердых горючих частиц должно быть сведено к допустимому минимуму.

Если такой газ применяется в качестве огнетушащего вещества в стационарной системе пожаротушения для защиты машинных помещений, система должна обеспечивать защиту, равноценную той, которая обеспечивается стационарной системой, использующей в качестве огнетушащего вещества углекислый газ (см. также 3.9.1.1.1).

3.1.2.12 Жидкие грузы с температурой вспышки выше 60 °С, иные чем нефтепродукты или жидкие грузы, подпадающие под требования Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, считаются представляющими низкую пожароопасность и не требующими защиты стационарной системой пенотушения.

3.1.2.13 Для грузовых судов, трюма которых оборудованы проницаемыми при воздействии моря люковыми закрытиями (см. 3.2.14 Правил о грузовой марке морских судов), производительность стационарной системы пожаротушения должна быть увеличена на 10 % по сравнению с судами, имеющими брызгозащищенные люковые закрытия, при условии, что зазоры между деталями люковых закрытий не превышают 50 мм. В противном случае должна быть предусмотрена стационарная система водораспыления.

3.1.3 Размещение и оборудование станций пожаротушения.

3.1.3.1 Механическое оборудование (например, пеносмесители, резервуары, баллоны или сосуды с огнетушащим веществом или сжатым воздухом, генераторы инертного газа или пены высокой кратности, холодильные установки и т.п.), а также пусковые устройства всех систем пожаротушения, за исключением водопожарной системы, должны размещаться вне защищаемых помещений на станциях пожаротушения.

Если работа какой-либо системы пожаротушения, за исключением водопожарной системы, связана с действием пожарного водяного насоса или насосов, то такой насос или насосы должны быть установлены за пределами рассматриваемого защищаемого помещения или помещений; при этом работа этого насоса или насосов не должна зависеть от работы оборудования, расположенного в этом помещении.

3.1.3.2 Устройство станций пожаротушения должно отвечать следующим требованиям:

.1 все станции пожаротушения, за исключением станций пожаротушения для машинных помещений, должны размещаться на открытых палубах или непосредственно под ними и иметь независимый вход с открытой палубы. При этом размещение станций пожаротушения для машинных помещений без устройства непосредственного выхода на открытую палубу допустимо лишь в том случае, если предусмотрен дистанционный пуск огнетушащего вещества из рулевой рубки или из другого

помещения, имеющего непосредственный выход на открытую палубу.

Средства управления стационарной системой пожаротушения должны быть легкодоступными и должны быть сосредоточены в возможно меньшем количестве мест, которые не будут отрезаны при пожаре в защищаемом помещении;

.2 устройство станций в нос от таранной переборки не допускается;

.3 станции пожаротушения должны быть ограничены стальными непроницаемыми переборками, палубами или выгородками;

.4 помещения станций должны иметь тепловую изоляцию и отопление, если для нормальной работы станции требуется поддержание в ней положительной температуры. Температура в станции углекислотного пожаротушения не должна превышать 45°С;

.5 для контроля за температурой воздуха в помещении станции должен быть установлен термометр, показания которого видимы изнутри и снаружи станции через иллюминатор; при дистанционном контроле предела температуры наличие иллюминатора не требуется;

.6 станции пожаротушения для грузовых помещений должны иметь телефонную или иную надежную связь с ЦПП и машинным помещением, если работа станции зависит от оборудования, установленного в машинном помещении;

.7 входные двери должны открываться наружу и быть постоянно закрыты на замки, один комплект ключей от которых должен храниться в закрытых ящиках с остекленными дверцами, расположенными вблизи замков;

.8 все клапаны и иные устройства станций должны иметь таблички, четко показывающие, для защиты какого помещения данный клапан или данное устройство предназначается. Кроме того, внутри станции на видном месте должна быть помещена схема системы пожаротушения с указанием пусковых устройств, защищаемых помещений, а также краткая инструкция по вводу системы в действие и ее обслуживанию.

3.1.3.3 На судах валовой вместимостью менее 150, на которых размещение станции пожаротушения вне защищаемого помещения затруднено, а также в отдельных случаях на судах валовой вместимостью менее 500, на которых объем отдельных защищаемых помещений не превышает 100 м^3, допускается установка сосудов с огнетушащим веществом внутри защищаемого помещения при условии обязательного снабжения таких станций надежным устройством для немедленного дистанционного пуска системы извне защищаемого помещения; при этом месторасположение приводов дистанционного пуска должно быть четко обозначено и освещено от общесудовой и аварийной сети.

3.1.3.4 В кладовых с площадью палубы менее 4 м^2, содержащих воспламеняющиеся жидкости и не имеющих доступа в жилые помещения, вместо стационарной системы допускается переносной углекислотный огнетушитель, обеспечивающий минимальный объем свободного газа, равный 40% валового объема помещения. Входное отверстие в переборке кладовой должно быть устроено так, чтобы осуществлять подачу огнетушащего вещества без входа в защищаемое помещение. Огнетушитель должен устанавливаться вплотную к отверстию. В качестве альтернативы может быть использовано отверстие с присоединением к нему пожарного рукава для подачи воды из пожарной магистрали.

3.1.4 Трубопроводы и арматура.

3.1.4.1 Прокладка трубопроводов должна отвечать следующим требованиям:

.1 ввод огнетушащего вещества в каждое защищаемое помещение должен осуществляться по отдельному трубопроводу с установкой на нем запорной арматуры на станции пожаротушения.

Настоящее требование не распространяется на системы пенотушения, предназначенные для подачи пены снаружи грузовых танков посредством лафетных и переносных воздушно-пенных стволов или генераторов пены средней кратности;

.2 если грузовое помещение, оборудованное трубопроводом системы объемного тушения, периодически используется для размещения в нем пассажиров и специального персонала, то на таком трубопроводе должно быть установлено дополнительное устройство его закрытия, расположенное в станции пожаротушения за клапаном пуска огнетушащего вещества в данное помещение;

.3 трубопроводы систем пожаротушения не допускается прокладывать через хранилища жидкого топлива и масла.

Трубопроводы систем пожаротушения, за исключением систем газотушения, не допускается прокладывать через охлаждаемые помещения.

Трубопроводы систем газотушения при прокладке через охлаждаемые помещения должны быть надежно изолированы и обеспечены приспособлениями для спуска конденсата;

.4 прокладка трубопроводов систем газотушения через жилые и служебные помещения, за исключением коридоров, может быть допущена только в том случае, если трубопроводы на всем протяжении внутри этих помещений выполнены без разъемных соединений и испытаны на прочность давлением, требуемым для гидравлического испытания коллекторов на станциях пожаротушения.

При прокладке этих трубопроводов через коридоры жилых и служебных помещений могут применяться разъемные соединения; при этом их число должно быть сведено к минимуму;

.5 конструкция всех систем пожаротушения должна допускать возможность периодической проверки их в действии.

Для систем тушения пожара углекислым газом и порошком вместо проверки в действии огнетушащим веществом достаточно предусмотреть проверку в действии пуском сжатого воздуха.

На трубопроводе, подводящем сжатый воздух к коллектору станции, должен быть установлен невозвратно-запорный клапан;

.6 прокладки, применяемые в соединениях систем пожаротушения, должны быть изготовлены из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества и морской среды.

3.1.4.2 Для трубопроводов должны применяться стальные трубы.

Как равноценные стальным могут быть применены медные, медно-никелевые или другие биметаллические (с одним из слоев, материалом которого является сталь или медь) трубы.

Стальные трубы должны иметь внутреннее и наружное антикоррозионное покрытие.

Арматура (в том числе спринклеры и распылители) систем пожаротушения должна быть изготовлена из материалов, стойких к воздействию огнетушащего вещества и морской среды.

3.1.5 Пуск систем.

3.1.5.1 Система должна приводиться в действие без дополнительных переключений на станции, быстро и надежно работать в любых условиях эксплуатации судна, в том числе при отрицательных температурах и при пожаре.

3.1.5.2 Должна быть исключена возможность самопроизвольного пуска системы тушения в любых условиях эксплуатации судна, а также от действия качки, тряски и вибрации.

3.1.5.3 Там, где необходимо, устройства должны быть защищены от механических повреждений.

3.1.5.4 Пусковые устройства системы должны быть приспособлены для пломбирования.

3.1.5.5 Независимо от наличия дистанционного пуска система должна допускать управление вручную непосредственно на станции пожаротушения, а насос — с места его установки.

3.1.5.6 Системы дистанционного пуска (с помощью воздуха, азота, углекислого газа и т.п.) должны иметь два пусковых баллона, каждый из которых должен обеспечивать однократный полный пуск системы пожаротушения.

3.1.5.7 Если в системе дистанционного пуска предусматриваются механические устройства, то управление их арматурой должно осуществляться маховиками или рычагами, имеющими жесткое соединение со штоками или валиками.

3.1.5.8 Автоматический пуск огнетушащего вещества, кроме случаев, оговоренных в 3.3, 3.6.3 и 3.11.2.6 не допускается.

3.1.6 Стационарные системы пожаротушения локального применения.

3.1.6.1 Стационарные системы пожаротушения локального применения должны устанавливаться на пассажирских судах валовой вместимостью 500 и более и грузовых судах валовой вместимостью 2000 и более.

3.1.6.2 Машинные помещения категории А объемом более 500 м^3 в дополнение к стационарной системе пожаротушения, требуемой табл. 3.1.2.1, должны оборудоваться стационарной системой пожаротушения одобренного типа с использованием воды или равноценной ей системой пожаротушения локального применения, отвечающей требованиям Руководства ИМО (см. MSC/Circ. 913)[1]. В машинных помещениях с периодически безвахтенным обслуживанием система пожаротушения должна иметь возможность как автоматического, так и ручного пуска. В машинных помещениях с постоянной вахтой от системы пожаротушения требуется только наличие ручного пуска.

3.1.6.3 Стационарные системы пожаротушения локального применения предназначаются для защиты пожароопасных частей (зон) следующих механизмов и оборудования (без необходимости остановки двигателя, эвакуации персонала или герметизации помещений):

.1 главных двигателей внутреннего сгорания и дизель-генераторов;

.2 инсинераторов;

.3 сепараторов подогретого жидкого топлива;

.4 топочных фронтов котлов.

3.1.6.4 Пуск любой системы пожаротушения локального применения должен вызывать подачу визуального и отличающегося от других звукового сигнала аварийно-предупредительной сигнализации в защищаемом помещении и на постах с постоянной вахтой. Сигнал должен указывать на конкретную систему, приведенную в действие. Требования к системе аварийно-предупредительной сигнализации, описанной в настоящем пункте, являются дополнительными, а не заменяющими систему сигнализации обнаружения пожара, требуемую каким-либо пунктом настоящей главы.

3.2 ВОДОПОЖАРНАЯ СИСТЕМА

3.2.1 Число и подача пожарных насосов.

3.2.1.1 На каждом судне, кроме упомянутых в 3.2.1.6, должны быть предусмотрены пожарные насосы, магистрали, краны и рукава, отвечающие требованиям настоящей главы.

[1] См. Сборник резолюций ИМО, относящихся к деятельности РС. № 3, издание 2000 г.

Число стационарных пожарных насосов и минимальное давление в месте расположения любого крана при подаче через краны воды в количестве, определенном по формуле (3.2.1.5), должны быть не менее указанных в табл. 3.2.1.1; при этом длина рукавов должна отвечать требованиям 5.1.4, а диаметр насадок стволов — 5.1.5.

На судах ограниченного района плавания, не совершающих международных рейсов (кроме пассажирских), валовой вместимостью менее 2000 по особому согласованию с Регистром может быть пересмотрено число насосов, требуемое табл. 3.2.1.1.

Таблица 3.2.1.1

Валовая вместимость	Пассажирские суда		Прочие суда	
	Число насосов	Минимальное давление у кранов, МПа	Число насосов	Минимальное давление у кранов, МПа
Менее 500	2	0,31	1	0,20
От 500 до 1000	2	0,31	2	0,26
От 1000 до 4000	2	0,31	2	0,26
От 4000 до 6000	3	0,41	2	0,26
6000 и более	3	0,41	2	0,28

Примечание. В указанном числе насосов не учитывается аварийный пожарный насос, если он устанавливается.

На плавкранах валовой вместимостью менее 2000 допускается установка одного пожарного насоса.

Давление, создаваемое пожарными насосами, должно быть достаточным для обеспечения работы других систем пожаротушения, потребляющих воду (например, для систем водораспыления, пенотушения и т.д.), если их питание предусмотрено от этих же пожарных насосов.

3.2.1.2 На пассажирских судах валовой вместимостью менее 1000 и на грузовых судах валовой вместимостью 2000 и более должен быть установлен аварийный пожарный насос подачей не менее 25 м^3/час, а на грузовых судах валовой вместимостью менее 2000 — подачей не менее 15 м^3/час с независимым приводом от источника энергии. Источник энергии насоса и кингстон должны находиться за пределами машинного помещения, в котором расположены основные пожарные насосы (см. также 3.2.4.2 и 3.2.5.8).

На самоходных судах валовой вместимостью менее 500, кроме пассажирских, наличие аварийного пожарного насоса является предметом специального рассмотрения Регистром. При этом, в качестве такого насоса может быть использована дизельная мотопомпа, отвечающая требованиям 5.1.17.

3.2.1.3 На грузовых судах валовой вместимостью 2000 и более, если пожар в любом одном отсеке может вывести из строя все пожарные насосы, должен быть установлен стационарный аварийный пожарный насос с независимым приводом, отвечающий требованиям 3.2.4.

3.2.1.4 Аварийный пожарный насос может не устанавливаться, если пожарные насосы и источники энергии для их привода размещены в разных отсеках, имеющих не более одной смежной стальной палубы или переборки типа А-0, с таким расчетом, что при пожаре в одном из отсеков насосы, расположенные в другом (других) отсеке (отсеках), будут обеспечивать подачу воды в пожарную магистраль.

3.2.1.5 Суммарная подача стационарных пожарных насосов, кроме аварийного (если он имеется), при давлении у любого крана не менее указанного в табл. 3.2.1.1 должна обеспечивать подачу воды через ручные пожарные стволы в количестве, в м^3/ч, не менее

$$Q = km^2, \qquad (3.2.1.5)$$

где $m = 1{,}68\sqrt{L(B+D)} + 25$

L — длина судна (см.1.1.3 части II «Корпус»). На грунтоотвозных судах исключается длина грунтового трюма при отсутствии в нем цистерн с запасами топлива и масла, м;

B — ширина судна наибольшая, м;

D — высота борта до палубы переборок на миделе, м;

k — коэффициент, равный:

0,016 — для пассажирских судов с индексом деления на отсеки R, равным 0,5 и более;

0,012 — для пассажирских судов с индексом деления на отсеки R менее 0,5;

0,008 — для всех остальных судов;

R — индекс деления на отсеки, определяемый в соответствии с 2.3 части V «Деление на отсеки».

Для катамаранов и подобных им судов суммарная подача пожарных насосов должна определяться как удвоенная величина подачи для одного корпуса

3.2.1.6 Стационарная водопожарная система может не устанавливаться на судах с экипажем менее 3 чел.

3.2.1.7 На всех судах, за исключением пассажирских, общая подача пожарных насосов может не превышать 180 м^3/ч, если из условия обеспечения одновременной работы других систем, потребляющих воду, не требуется большая подача.

3.2.1.8 Подача, напор и число пожарных насосов для плавучих доков должны выбираться по наибольшему грузовому судну, которое может принять док, исходя из потребности в воде водопожарной системы.

На неавтономных плавучих доках, получающих воду для водопожарной системы с берега, аварийный пожарный насос может не устанавливаться.

3.2.1.9 При определении суммарной подачи пожарных насосов не принимается в расчет подача стационарных насосов, установленных на нефтеналивных судах в носовой части, и аварийного насоса.

3.2.1.10 Каждый стационарный пожарный насос должен быть рассчитан на подачу не менее двух струй воды при наибольшем диаметре насадок стволов, принятом для данного судна (см. 5.1.5).

3.2.1.11 Каждый стационарный пожарный насос, кроме аварийного, должен иметь подачу не менее 80% общей требуемой подачи, деленной на требуемое число пожарных насосов, но не менее 25 $м^3$/ч.

Если число установленных пожарных насосов превышает требуемое, подача дополнительных насосов должна быть не менее 24 $м^3$/ч и должна обеспечивать работу не менее двух стволов согласно 3.2.6.2.

3.2.1.12 Если на судне предусматриваются другие системы пожаротушения, потребляющие воду от стационарных пожарных насосов, подача этих насосов должна быть достаточной для обеспечения работы водопожарной системы с подачей не менее 50, определенной по формуле (3.2.1.5), и параллельной работы одной из других систем, потребляющих наибольшее количество воды. В данном случае количество воды для водопожарной системы должно быть достаточным для подачи не менее двух струй самыми большими насадками, применяемыми на судне, однако более шести струй, а для грузовых судов более 90 $м^3$/ч не требуется. При этом необходимо учесть возможное увеличение расхода воды через каждый кран, вызванное повышением давления в трубопроводах, требуемым для работы других систем пожаротушения, а также требование 3.2.1.9.

Количество воды для систем пожаротушения, кроме водопожарной, должно определяться согласно требованиям 3.3.2.2, 3.4.2, 3.5.2 (в пределах одной главной вертикальной противопожарной зоны), 3.6.5 и 3.7.

3.2.2 Размещение пожарных насосов.

3.2.2.1 На пассажирских судах валовой вместимостью 1000 и более приемные кингстоны, пожарные насосы и источники энергии для их питания должны быть расположены таким образом, чтобы возникший в одном водонепроницаемом отсеке пожар не привел к одновременому выходу из строя всех пожарных насосов.

3.2.2.2 На катамаранах и подобных им судах, для которых в соответствии с табл. 3.2.1.1 требуется не менее двух насосов, в каждом корпусе рекомендуется установить по одному из них.

При этом должна обеспечиваться подача воды каждым из насосов в водопожарную магистраль любого корпуса судна.

3.2.3 Основные требования к пожарным насосам.

3.2.3.1 На всех самоходных судах стационарные пожарные насосы, как правило, должны иметь независимый механический привод.

На грузовых судах валовой вместимостью от 300 до 1000 один из насосов должен иметь независимый привод.

На грузовых судах валовой вместимостью менее 300, имеющих мощность главных двигателей менее 220 кВт, и на пассажирских судах валовой вместимостью менее 150, имеющих мощность главных двигателей менее 220 кВт, а также на СДПП допускается использование пожарных насосов с приводом от главного двигателя, при условии, что конструкция комплекса «двигатель-валопровод-винт» обеспечивает действие пожарного насоса, если судно не на ходу.

По согласованию с Регистром для указанных судов может быть допущена клиноременная передача от главного двигателя к насосу, надежно обеспечивающая передачу крутящего момента при разрыве одного из ремней.

3.2.3.2 Стационарные пожарные насосы, включая аварийный, могут быть приспособлены для других судовых надобностей при условии, что на судне предусмотрено не менее двух насосов с независимым приводом, один из которых находится в постоянной готовности к немедленному вводу в действие по прямому назначению.

Если в соответствии с табл. 3.2.1.1 устанавливается один пожарный насос, допускается его использование для других надобностей, но только с кратковременным потреблением воды (например, для обмывки палуб и клюзов и т.п.); для плавкранов без каких-либо ограничений.

Допускается использование пожарного насоса для аварийного осушения машинных помещений.

3.2.3.3 В качестве стационарных пожарных насосов на грузовых судах валовой вместимостью 500 и более могут использоваться насосы систем осушительных, балластных, охлаждения скруббера (см. 3.9.3.1), если их подача и напор соответствуют расчетным; при этом они также должны отвечать требованиям 3.2.3.2 и 3.2.3.4.

3.2.3.4 Насосы и трубопроводы, предназначенные для пожарных целей, не должны использоваться для перекачки нефтепродуктов, масла или других воспламеняющихся жидкостей, а также в качестве балластных насосов для цистерн, попеременно заполняемых топливом и балластом.

3.2.3.5 Пожарные насосы на напорной части должны быть снабжены манометром.

Насосы, которые могут создать в пожарной магистрали давление выше допустимого, должны быть снабжены предохранительными клапанами, отрегулированными на давление, превышающее рабочее давление в пожарной магистрали не более чем на 10%, и имеющими отвод воды во всасывающую магистраль.

3.2.3.6 Стационарные пожарные насосы и их кингстоны должны быть установлены ниже ватерлинии судна порожнем.

Установка стационарного аварийного насоса должна производиться в соответствии с 3.2.4.

Пожарные насосы, расположенные вне машинных помещений категории А, должны иметь самостоятельный кингстон в каждом из отсеков, в которых они установлены.

3.2.3.7 Все пожарные насосы, включая аварийный, должны располагаться в помещениях с положительной температурой.

3.2.3.8 На пассажирских судах валовой вместимостью 1000 и более и на всех пассажирских судах с периодическим безвахтенным обслуживанием помещений, где расположены пожарные насосы, водопожарная система должна постоянно находиться под давлением, обеспечивая немедленную подачу воды через один из кранов, расположенных внутри помещений и должна быть оборудована насосом, автоматически включающимся при падении давления.

На пассажирских судах валовой вместимостью менее 1000 водопожарная система должна обеспечивать автоматический или дистанционный запуск с ходового мостика по меньшей мере одного пожарного насоса. Если насос запускается автоматически, или если донный кингстон не может быть открыт с места, где дистанционно запускается насос, донный кингстон должен постоянно находиться в открытом положении.

3.2.3.9 На грузовых судах с периодическим безвахтенным обслуживанием помещений, где расположены пожарные насосы, или когда вахту несет только один человек, должен быть предусмотрен дистанционный пуск одного из насосов с ходового мостика и из района, где имеется постоянная вахта на стоянке и подача воды в магистраль без дополнительного открытия клапанов в помещении насосов. В месте дистанционного пуска насоса должен быть установлен указатель давления воды в магистрали.

Устройство дистанционного пуска может не предусматриваться, если водопожарная магистраль находится под давлением в соответствии с 3.2.3.8.

На судах валовой вместимостью менее 1600 выполнение данного требования может не предусматриваться, если устройство запуска пожарного насоса в машинном помещении находится в легкодоступном месте.

3.2.4 Стационарный аварийный пожарный насос.

3.2.4.1 В качестве привода аварийного насоса может использоваться двигатель с воспламенением от сжатия, газотурбинный или электродвигатель, получающий питание от аварийного источника энергии.

3.2.4.2 Насос, источники энергии для его привода и приемные кингстоны должны быть расположены таким образом, чтобы они не вышли из строя при возникновении пожара в помещениях, где расположены основные пожарные насосы.

Аварийный пожарный насос, его кингстон, приемный патрубок трубопровода, нагнетательный трубопровод и отсечные клапаны должны располагаться вне машинного помещения. Если такое устройство не может быть выполнено, кингстонная коробка может устанавливаться в машинном помещении, если клапан управляется дистанционно с места, расположенного в том же отсеке, где находится аварийный пожарный насос, а приемный патрубок является коротким, насколько это практически возможно. Короткие патрубки приемного или нагнетательного трубопроводов могут проходить в машинном помещении при условии, что они выгорожены прочным стальным кожухом или изолируются по типу А-60. Эти патрубки должны иметь достаточную толщину стенок, но ни в коем случае не менее 11 мм, и должны быть сварными, за исключением фланцевого соединения с кингстонным клапаном.

Расположение насоса и его привода должно обеспечивать свободный доступ к ним для обслуживания и ремонта.

3.2.4.3 Если насос устанавливается выше наиболее низкой ватерлинии, возможной в условиях эксплуатации судна, должны быть предусмотрены надежные самовсасывающие устройства.

Общая высота всасывания и чистая положительная высота всасывания насоса должны быть такими, чтобы при всех условиях крена, дифферента, бортовой и килевой качки, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации, было обеспечено выполнение требований 3.2.4.6.

3.2.4.4 Конструкции, ограничивающие помещение, в котором находится пожарный насос, должны отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 и 2.3.3-2 для постов управления. Помещение, в котором находится пожарный насос, не должно примыкать к границам машинных помещений категорий А или к тем помещениям, в которых находятся основные пожарные насосы. Там, где вышеуказанное практически невозможно, общая переборка между этими двумя помещениями должна отвечать требованиям табл. 2.3.3-1 для постов управления.

Не допускается наличие доступа из машинного помещения непосредственно в помещение аварийного пожарного насоса и его источника энергии. В случаях, когда это практически невозможно, может быть допущено такое расположение, при котором доступ осуществляется через тамбур, где дверь машинного помещения выполняется типа А-60, а вторая дверь изготавливается, по меньшей мере, из стали, обе двери которого являются самозакрывающимися, либо через водонепроницаемую дверь, управление которой возможно из помещения, удаленного от машинного помещения и помещения аварийного пожарного насоса, и которое не будет отрезано при пожаре в этих

помещениях. В таких случаях должен быть предусмотрен второй доступ в помещение аварийного насоса и его источника энергии.

Указанные двери не должны иметь устройств, удерживающих их в открытом положении.

3.2.4.5 Для привода насоса в его помещении должна быть предусмотрена расходная топливная цистерна вместимостью, достаточной для работы насоса в течение не менее 3 ч.

За пределами помещения основных пожарных насосов должны иметься запасы топлива для работы насоса дополнительно в течение 15 ч. Двигатель насоса должен запускаться вручную или от стартерного устройства, обеспечивающего не менее шести пусков в течение 30 мин и не менее двух в течение первых 10 мин. При мощности двигателя более 15 кВт должно предусматриваться независимое стартерное устройство.

3.2.4.6 Подача аварийного насоса должна быть достаточной для обеспечения одновременной работы двух ручных стволов с наибольшим диаметром насадки, принятой для данного судна, при давлении, соответствующем требованиям табл. 3.2.1.1, и должна быть не менее 40% общей требуемой подачи пожарных насосов, с учетом 3.2.1.2.

3.2.4.7 Если аварийный насос предполагается использовать также для других систем водо- или пенотушения, его подача должна быть увеличена для обеспечения одновременной работы любой другой системы, потребляющей наибольшее количество воды.

3.2.5 Трубопроводы.

3.2.5.1 Диаметр пожарной магистрали и ее отростков должен быть достаточным для эффективного распределения воды при максимально требуемой подаче двух одновременно работающих пожарных насосов. На грузовых судах достаточно, чтобы их диаметр обеспечивал подачу только 140 $м^3$/ч.

На судах валовой вместимостью 500 и более и плавкранах (см. 3.2.5.6) трубопроводы водопожарной системы должны быть рассчитаны на рабочее давление не менее 1 МПа.

3.2.5.2 Трубопроводы водопожарной системы, выходящие на открытые палубы или в неотапливаемые помещения, для предотвращения замерзания должны оборудоваться запорной арматурой, устанавливаемой в отапливаемых помещениях, и устройствами для спуска воды.

3.2.5.3 У каждого пожарного насоса на приемной и напорной трубах должны быть установлены запорные клапаны.

На приемных трубах допускается установка клинкетов.

На судах валовой вместимостью 500 и более клапаны на напорных трубах насосов должны быть невозвратно-запорного типа.

3.2.5.4 На нефтеналивных судах водопожарная система должна соответствовать следующим дополнительным требованиям:

.1 на магистральном трубопроводе перед выходом из кормовой надстройки и в легкодоступных местах на палубе грузовых танков приблизительно через каждые 30 м длины открытой палубы должны быть установлены отсечные клапаны; каждый клапан на открытой палубе должен быть снабжен табличкой с надписью о том, что в обычных условиях эксплуатации клапан должен быть постоянно открыт;

.2 перед каждым отсечным клапаном на магистрали должны быть установлены сдвоенные пожарные краны диаметром около 70 мм с таким расчетом, чтобы расстояние между сдвоенными кранами по длине судна было равномерным и обеспечивало выполнение требования 3.2.6.2;

.3 перед отсечным клапаном в надстройке юта должно быть сделано по одному отводу от водопожарной магистрали, выведенному на носовую часть палубы юта с каждого борта; при этом диаметр каждого отвода должен быть достаточным для одновременной подачи воды через два рукава, подсоединяемые к двум кранам, установленным на конце каждого отвода; на судах валовой вместимостью 1000 и более каждый кран должен иметь диаметр около 70 мм, а на судах меньшей валовой вместимости — около 50 мм.

Если пожарные насосы располагаются в нос от грузовых танков, аналогичные два отвода такого же диаметра, как указано выше, должны быть сделаны от магистрали и на кормовой части палубы надстройки бака; при этом на магистрали в пределах надстройки после отводов должен быть установлен отсечный клапан.

3.2.5.5 Если перевозимый на железнодорожных паромах транспорт расположен в четыре ряда и более, трубопровод водопожарной системы должен быть выполнен таким образом, чтобы на нем можно было установить краны диаметром около 70 мм по бортам и на междупутьях.

На катамаранах и подобных им судах каждый корпус судна должен быть оборудован водопожарной магистралью с кранами, рукавами и стволами.

3.2.5.6 На всех судах валовой вместимостью 500 и более и плавкранах на открытой палубе с каждого борта водопожарная магистраль должна иметь средства для подключения международного берегового соединения (см. 5.1.18).

3.2.5.7 Если на пассажирских судах предусматривается установка двух пожарных насосов и более, водопожарная магистраль в районе надстроек должна выполняться по кольцевой схеме с установкой разобщительных клапанов, обеспечивающих работоспособность системы при отклю-

чении отдельных участков кольцевой магистрали и прокладываться не ниже палубы переборок.

3.2.5.8 Для отключения участка трубопровода, расположенного в машинном помещении, в котором находятся пожарный насос или насосы, от основной магистрали, в легкодоступном месте за пределами этого помещения должны предусматриваться разобщительные клапаны.

Расположение пожарной магистрали должно быть таким, чтобы при закрытых разобщительных клапанах вода от пожарного насоса, расположенного за пределами машинного помещения, могла подаваться через трубопроводы, проложенные в обход этого помещения, ко всем пожарным кранам, кроме расположенных в указанном машинном помещении.

Для аварийного пожарного насоса допускается прокладка коротких участков напорного и всасывающего трубопроводов через машинные помещения, если их прокладка в обход помещения практически невозможна, и при условии, что для обеспечения целостности пожарной магистрали такие трубопроводы будут заключены в прочный стальной кожух.

3.2.6 Пожарные краны.

3.2.6.1 Каждый пожарный кран должен быть оборудован запорным клапаном и стандартной соединительной головкой быстросмыкающегося типа. Краны, установленные на открытых палубах, также должны быть снабжены быстросмыкающейся головкой-заглушкой либо равноценным устройством.

3.2.6.2 Количество и размещение пожарных кранов должны быть такими, чтобы по меньшей мере две струи воды от разных кранов, одна из которых подается по рукаву стандартной длины, указанной в 5.1.4.1, доставали до любой части судна, обычно доступной для пассажиров и экипажа во время плавания, и до любой части любого порожнего грузового помещения, грузового помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки или помещения специальной категории, причем в последнем случае до любой части такого помещения должны доставать две струи, подаваемые по рукавам стандартной длины. Кроме того, такие краны должны располагаться у входов в защищаемые помещения.

На открытых палубах для контейнеров подача двух струй воды должна производиться на каждую доступную вертикальную сторону контейнера рукавами стандартной длины.

На судах, где помещения разделены водонепроницаемыми или противопожарными переборками, ограничивающими главные вертикальные зоны, указанные требования должны выполняться также в том случае, когда двери в них будут закрыты.

3.2.6.3 Пожарные краны не должны быть удалены друг от друга более чем на 20 м для внутренних помещений и более чем на 30 м для открытых палуб.

3.2.6.4 Не допускается размещать пожарные краны в конце тупиковых коридоров, в специальных электрических помещениях, а также в закрытых и редко посещаемых помещениях.

3.2.6.5 На судах, перевозящих палубные грузы, пожарные краны должны быть защищены от возможного повреждения их грузом.

3.2.6.6 У каждого пожарного насоса на напорном трубопроводе непосредственно между насосом и запорным клапаном должен быть установлен пожарный кран.

3.2.6.7 В машинном помещении категории А должно быть предусмотрено не менее двух пожарных кранов; расположенных у противоположных бортов; при этом на судах валовой вместимостью менее 500 в качестве одного из таких кранов допускается использовать кран, установленный непосредственно у пожарного насоса.

В машинных помещениях категории А судов валовой вместимостью менее 150 при наличии крана, установленного непосредственно у пожарного насоса, другие краны могут не устанавливаться.

3.2.6.8 На всех судах должен быть установлен пожарный кран в носовой части туннелей гребных валов.

3.2.6.9 Все пожарные краны должны быть окрашены в красный цвет.

3.2.6.10 На пассажирских судах в туннеле гребного вала, являющемся одним из путей эвакуации, вблизи машинного помещения категории А должно быть установлено два пожарных крана.

Если одним из путей эвакуации является другое помещение, два пожарных крана должны быть установлены в нем у входа в машинное помещение категории А; при этом выполнение указаний 3.2.6.8 не требуется.

3.3 СПРИНКЛЕРНАЯ СИСТЕМА[1]

3.3.1 Общие указания.

3.3.1.1 Трубы системы должны быть постоянно заполнены водой, за исключением небольших наружных секций, которые могут не заполняться, если Регистр считает это необходимой мерой предосторожности. Любые части системы, которые при эксплуатации могут подвергаться воздействию низких температур, должны быть соответствующим образом защищены от замерзания.

3.3.1.2 Спринклерная система должна автоматически включаться при повышении температуры в

[1] См.также резолюцию ИМО А.800(19) «Пересмотренное Руководство по одобрению спринклерных систем, равноценных системам, приведенным в правиле 12 главы II-2 Конвенции СОЛАС».

защищаемом помещении до значений, указанных в 3.3.4.2.

3.3.1.3 Водопитающие устройства каждой спринклерной системы должны быть оборудованы пневмогидравлической цистерной, контрольно-сигнальными клапанами, автоматически включающимися насосом и воздушным компрессором с баллоном, обеспечивающими поддержание рабочего давления в системе и немедленную подачу воды к вскрывающимся спринклерам.

3.3.1.4 Воздушный баллон, компрессор, насос и трубопроводы спринклерной системы, за исключением трубопровода, соединяющего спринклерную систему с водопожарной, должны быть независимыми от других систем.

3.3.1.5 Спринклерный насос и пневмогидравлическая цистерна должны быть размещены вне защищаемых помещений на достаточном расстоянии от машинных помещений категории А. ЦПП должен быть оборудован манометром.

3.3.1.6 Спринклерные системы, расчетные параметры которых отличаются от приведенных в настоящей главе, в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

3.3.2 Насосы спринклерных систем.

3.3.2.1 Насос должен автоматически включаться при падении давления в системе и обеспечивать подачу воды до того, как будет израсходован весь запас воды в пневмогидравлической цистерне.

Должны быть предусмотрены средства для проверки автоматического включения насоса при падении давления.

3.3.2.2 Насос и система трубопроводов должны обеспечивать поддержание рабочего давления спринклера на уровне наиболее высоко расположенного спринклера с таким расчетом, чтобы обеспечить расход воды, достаточный для одновременного покрытия площади не менее 280 м^2 при норме, указанной в 3.3.4.1.

3.3.2.3 На напорной стороне насоса должен быть установлен пробный клапан с отливной трубой с открытым концом. Площадь сечения клапана и трубы должна быть достаточной для пропуска воды в количестве, равном подаче насоса при давлении, указанном в 3.3.2.2.

3.3.2.4 Насос должен иметь кингстон, расположенный, как правило, в помещении для насоса.

3.3.2.5 Должно быть предусмотрено соединение главного питающего трубопровода с магистралью водопожарной системы судна. На соединительном трубопроводе должен быть установлен запираемый на замок невозвратно-запорный клапан.

3.3.2.6 Насос должен приводиться в действие не менее чем от двух источников энергии. Если этими источниками питания является электроэнергия, то привод этого насоса должен отвечать требованиям 4.3 и 19.1 части XI «Электрическое оборудование».

Одним из источников питания насоса может быть двигатель внутреннего сгорания, расположенный так, чтобы пожар в защищаемом помещении не влиял на подачу воздуха к нему.

3.3.3 Пневмогидравлическая цистерна.

3.3.3.1 Пневмогидравлическая цистерна должна быть оборудована следующими приборами и устройствами:

.1 устройством для автоматического поддержания давления;

.2 устройством для контроля за уровнем воды и сигнализацией, выведенной к месту постоянной вахты в машинном помещении категории А и предупреждающей о снижении уровня воды и давления в цистерне ниже нормального;

.3 предохранительным клапаном;

.4 манометром.

3.3.3.2 В пневмогидравлической цистерне должен находиться постоянный запас пресной воды, по объему равный подаче спринклерного насоса за 1 мин.

Вместимость цистерны должна составлять не менее удвоенного запаса воды, указанного выше.

В цистерне должно поддерживаться такое давление воздуха, чтобы после израсходования полного запаса пресной воды давление в ней было не менее рабочего давления спринклера плюс гидростатическое давление от днища цистерны до наиболее высоко расположеного спринклера.

Должны быть предусмотрены средства для пополнения запаса сжатого воздуха и пресной воды, а также устройства, предотвращающие попадание забортной воды в цистерну.

3.3.3.3 Пневмогидравлические цистерны должны отвечать требованиям к сосудам под давлением, изложенным в части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

3.3.4 Спринклеры.

3.3.4.1 Спринклеры должны устанавливаться в верхней части защищаемого помещения и располагаться на таком расстоянии друг от друга, при котором обеспечивается средний расход воды не менее 5 л/мин на 1 м^2 площади защищаемого помещения.

Указанная норма может быть пересмотрена Регистром в зависимости от конструктивных особенностей защищаемого помещения.

При защите спринклерами окон должны выполняться требования 2.2.4.4.

3.3.4.2 Спринклеры в жилых и служебных помещениях должны срабатывать в интервале температур 68 — 79°С, за исключением спринклеров в сушильных и камбузных помещениях, где температура срабатывания может быть увеличена до уровня, превышающего температуру у подволока не более чем на 30°С.

3.3.5 Контрольно-сигнальное устройство.

3.3.5.1 Контрольно-сигнальное устройство должно устанавливаться на питающем трубопроводе

каждой секции спринклерной системы и обеспечивать:

.1 подачу воды от источников водопитания при вскрытии любого из спринклеров, установленных в секции;

.2 подачу светового и звукового сигналов тревоги при вскрытии любого спринклера в секции. Сигнал должен одновременно подаваться непосредственно у места установки контрольно-сигнального клапана, в ЦПП и в машинном отделении в месте несения постоянной вахты и должен указывать секцию, в которой произошло вскрытие спринклера. Такая система сигнализации должна указывать также на возникновение неисправности в самой системе;

.3 возможность проверки работы системы через специальный пробный клапан площадью сечения, равной площади сечения спринклера.

Пробный клапан должен располагаться около запорного клапана каждой секции.

3.3.5.2 Контрольно-сигнальное устройство должно устанавливаться за пределами защищаемых помещений в специальных металлических выгородках или шкафах.

Места установки контрольно-сигнальных устройств должны быть легкодоступны, освещены и закрыты остекленной дверцей, позволяющей вести наблюдение за состоянием всех частей контрольно-сигнальных устройств и особенно за показаниями манометров.

У каждого контрольно-сигнального устройства должны быть вывешены перечень или схема с указанием защищаемых помещений и расположения секции по отношению к другим секциям, а также инструкции по проверке и техническому обслуживанию системы.

3.3.5.3 Одно из контрольно-сигнальных устройств должно иметь переключатели, позволяющие проверить срабатывание сигнала тревоги и действие индикаторов каждой секции спринклеров.

3.3.6 Трубопроводы.

3.3.6.1 Спринклерные системы должны быть разделены на секции. В одной секции допускается установка не более 200 спринклеров. Размещение одной секции в разных главных вертикальных противопожарных зонах не допускается. Одна секция должна обслуживать не более двух палуб.

3.3.6.2 Для каждой секции должны быть предусмотрены устройства для продувки трубопроводов сжатым воздухом и промывки пресной водой.

3.3.6.3 Должна быть предусмотрена возможность отсоединения каждой секции с помощью только одного запорного клапана, после которого должен быть установлен манометр.

Запорный клапан должен устанавливаться до контрольно-сигнального устройства и находиться вместе с ним в выгородках, указанных в 3.3.5.2.

Запорный клапан каждой секции должен быть легкодоступным, а его местоположение должно быть четко и постоянно обозначено.

Должны быть приняты меры, не позволяющие неуполномоченным лицам управлять запорными клапанами.

3.3.6.4 На приемных трубах насосов, питающих спринклерную систему, должны быть установлены фильтры, исключающие засорение системы и спринклеров.

3.3.6.5 Диаметры трубопроводов спринклерной системы должны обеспечивать работу спринклеров при давлении и расходе воды, указанных в 3.3.2.2 и 3.3.4.1.

3.3.6.6 На трубопроводах спринклерной системы должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны, исключающие попадание забортной воды в пневмогидравлическую цистерну и утечку воды из цистерны и системы.

3.4 СИСТЕМА ВОДОРАСПЫЛЕНИЯ

3.4.1 Система водораспыления в машинных помещениях категории А, в насосных помещениях, указанных в 1.5.7, должна питаться от независимого насоса, автоматически включающегося при падении давления в системе, и от водопожарной магистрали. На соединительном трубопроводе с водопожарной магистралью должен быть установлен невозвратно-запорный клапан.

В грузовых помещениях, указанных в 1.5.4.3 и 1.5.4.4, и в помещениях специальной категории (см. 1.5.9) система водораспыления должна отвечать требованиям резолюции ИМО А.123(V) «Рекомендация по стационарным системам пожаротушения для помещений специальной категории».

В других защищаемых помещениях допускается питание системы только от водопожарной магистрали.

Если применяется система водораспыления высокого давления, необходимость резервного питания таких систем в каждом случае устанавливается по согласованию с Регистром.

3.4.2 Подача и напор автоматически включающегося насоса должны определяться исходя из характеристик и числа распылителей одобренного типа, установленных в наибольшем защищаемом помещении, и интенсивности подачи воды, которая должна быть не менее:

.1 5 л/мин на 1 м^2 площади, по которой может разлиться топливо, или площади грузового помещения;

.2 1,5 л/мин на 1 м^2 площади наибольшего горизонтального сечения трюма для рыбной муки.

В грузовых, производственных и специальных помещениях, в которых система может быть разделена на секции, указанный насос должен обеспечивать работу двух секций суммарной длиной не менее 40 м.

3.4.3 В машинных помещениях категории А и насосных помещений, указанных в 1.5.7, система водораспыления должна быть постоянно заполнена водой и находиться под давлением до распределительных клапанов на трубопроводах.

3.4.4 На приемной трубе насоса, питающего систему, и на соединительном трубопроводе с водопожарной магистралью должны быть установлены фильтры, исключающие засорение системы и распылителей.

3.4.5 Распределительные клапаны должны располагаться в легкодоступных местах вне защищаемого помещения.

В защищаемых помещениях с постоянным пребыванием людей должно быть предусмотрено дистанционное управление распределительными клапанами из этих помещений.

3.4.6 Распылители в защищаемых помещениях должны быть размещены в следующих местах:

.1 под подволокой помещения;

.2 над оборудованием и механизмами, работа которых связана с использованием жидкого топлива или других воспламеняющихся жидкостей;

.3 над поверхностями, по которым может растекаться жидкое топливо или воспламеняющиеся жидкости;

.4 над штабелями мешков с рыбной мукой.

Распылители в защищаемом помещении должны быть расположены таким образом, чтобы зона действия любого распылителя перекрывала зоны действия смежных распылителей.

3.4.7 Должно быть обеспечено поступление воды под необходимым давлением одновременно во все секции системы в любом из защищаемых системой помещений, причем насос и средство его управления должны быть расположены вне указанных помещений.

Насос может иметь привод от независимого двигателя внутреннего сгорания, расположенного так, чтобы пожар в защищаемом помещении не влиял на подачу воздуха к нему. Если насос имеет электрический привод от аварийного генератора, то такой генератор должен соответствовать требованиям разд. 9 части XI «Электрическое оборудование».

3.5 СИСТЕМА ВОДЯНЫХ ЗАВЕС

3.5.1 Система водяных завес в настоящих Правилах предусматривается:

.1 на судах, которые предназначены для специальных целей и на которых по особому согласованию с Регистром в соответствии с 2.2.1.2 вместо конструкций типа А допускаются водяные завесы;

.2 для защиты дверных проемов в соответствии с 2.1.3.7.

3.5.2 Питание водой системы водяных завес должно осуществляться от водопожарной магистрали. Расчетная подача насосов, обслуживающих систему водяных завес, должна приниматься из расчета не менее 70 л/мин на 1 м длины завесы.

3.5.3 Завесы для защиты проемов дверей должны быть расположены и управляться со стороны коридора.

3.6 СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОРОШЕНИЯ

3.6.1 Система водяного орошения в настоящих Правилах предусматривается для орошения стеллажей крюйт-камер (см. 2.1.7.16 и табл. 3.1.2.1).

3.6.2 Питание водой системы водяного орошения должно производиться от водопожарной магистрали. Насосы и источники энергии для их работы должны располагаться вне защищаемого помещения.

Питание системы орошения выходов из машинных помещений должно производиться от насоса, расположенного вне машинных помещений. Рекомендуется предусматривать ее дополнительное питание от гидрофоров забортной воды.

3.6.3 Пуск системы должен производиться извне защищаемого помещения.

Рекомендуется установка систем автоматического действия, включающихся в работу при недопустимом повышении температуры в помещении.

3.6.4 Системы орошения крюйт-камер и водораспыления грузовых помещений, приспособленных для перевозки взрывчатых веществ, могут использоваться для их затопления в экстренных случаях.

3.6.5 Подача насосов, обслуживающих систему, должна быть достаточной для орошения стеллажей крюйт-камер — 24 л/мин на 1 $м^2$ полной площади пола крюйт-камеры.

3.7 СИСТЕМА ПЕНОТУШЕНИЯ

3.7.1 Общие указания.

3.7.1.1 Системы пенотушения могут вырабатывать в качестве огнетушащего вещества воздушно-механическую пену следующих видов в зависимости от кратности пенообразования:

низкой кратности — около 10:1,

средней кратности — между 50:1 и 150:1,

высокой кратности — около 1000:1.

В системах пенотушения могут применяться установки, вырабатывающие раздельно, но подающие одновременно пену низкой и средней кратности (комбинированную пену).

3.7.1.2 Должны применяться пенообразователи одобренного Регистром типа (см. 1.3.3.1).

Пенообразователь для получения пены низкой и средней кратности должен работать на пресной и морской воде.

3.7.1.3 Производительность системы пенотушения и количество пенообразователя должны рассчитываться в зависимости от кратности пенообразования, интенсивности подачи раствора и продолжительности работы системы, указанных в табл. 3.7.1.3 и п.3.7.2.1.

3.7.1.4 Цистерны для хранения пенообразующей жидкости (пенообразователя) должны быть оборудованы устройствами для наполнения и спуска жидкости, устройством для контроля за уровнем жидкости и горловиной для очистки и осмотра. Вместимость цистерн должна быть рассчитана на хранение всего запаса пенообразователя.

Если при работе системы в цистернах не должно создаваться избыточное давление, между такими цистернами и магистральным трубопроводом следует предусмотреть невозвратные клапаны.

Если в системе тушения высокократной пеной применен пенообразователь, работающий на пресной воде, ее запас не менее чем для однократного заполнения защищаемого помещения должен находиться в цистерне на станции. Остальная вода может подаваться из судовых запасов. Устройства (насосы, арматура и т.п.), обеспечивающие подпитку цистерны пресной воды, должны находиться вне защищаемого помещения, питаться от аварийного дизель-генератора и иметь подачу, достаточную для непрерывной работы системы согласно требованиям табл. 3.7.1.3.

3.7.1.5 Смесители для получения водного раствора пенообразователя требуемой концентрации должны быть одобренного типа. Смесители должны обеспечивать одновременно работающие лафетные стволы и/или пеногенераторы

3.7.1.6 Главный пост управления стационарной палубной системой должен находиться в станции пожаротушения, расположенной вне грузовой зоны, вблизи жилых помещений, быть легкодоступным и обеспечивать управление системой. В станции пожаротушения на магистральном трубопроводе на максимальном удалении от смесителей должно быть предусмотрено устройство отбора проб для определения процентного содержания пенообразователя в растворе, на трубопроводе питания системы водой должен быть установлен манометр.

Основное оборудование палубной системы (цистерны с пенообразователем, насосы, смесители и т.д.) может располагаться в машинном отделении.

3.7.1.7 По особому согласованию с Регистром допускается применение на судне общей палубной магистрали для систем пенотушения и водопожарной.

3.7.2 Стационарная палубная система.

3.7.2.1 Кратность вырабатываемой системой пены, как правило, должна быть не больше 12:1. Если система фактически производит пену низкой кратности, несколько большей чем 12:1, количество пенообразователя рассчитывается как для системы с кратностью 12:1. Если система производит пену кратностью несколько меньшей чем 12:1, количество пенообразователя должно быть пропорционально увеличено.

При применении пены средней кратности количество пенообразователя должно быть не менее расчетного и достаточным для работы в течение 10 мин расчетного числа пеногенераторов и одного установленного лафетного ствола.

3.7.2.2 Пена должна подаваться с помощью лафетных стволов и переносных пеногенераторов или ручных воздушно-пенных стволов (см. 5.1.6 и 5.1.19) на всю площадь палубы грузовых танков, а также в любой грузовой танк, палуба которого была вскрыта.

3.7.2.3 Каждый лафетный ствол должен обеспечивать подачу раствора пенообразователя с интенсивностью не менее 50% указанной в сносках 1.1 и 1.2 табл. 3.7.1.3.

На судах дедвейтом менее 4000 т могут устанавливаться лишь переносные пеногенераторы или ручные воздушно-пенные стволы. Однако в этом случае производительность каждого пеногенератора по 5.1.19 или ручного ствола по 5.1.6.1 должна обеспечивать подачу раствора пенообразователя с интенсивностью не менее 25% указанной в сносках 1.1 и 1.2 табл. 3.7.1.3.

3.7.2.4 Число и расположение лафетных стволов должны обеспечивать выполнение требований 3.7.2.2, 3.7.2.6 и 3.7.2.8. Подача любого лафетного ствола по раствору должна быть не менее указанной в сноске 1.3 табл. 3.7.1.3.

3.7.2.5 Лафетный ствол рекомендуется снабдить переключающим устройством для обеспечения

Таблица 3.7.1.3

Помещения	Интенсивность подачи раствора, л/мин/м^2, при кратности пенообразования			Расчетное время непрерывной работы, мин
	10 : 1	100 : 1[1]	1000 : 1	
Грузовые танки и палуба грузовых танков	6[2] 0,6 3	6[3]	—	20[4]/30
Танки для нефтепродуктов с температурой вспышки выше 60 °С (топливные цистерны)	6[3]	4,5[3]	—	20
Трюмы для сухих грузов	—	4[3]	—	45
Машинные и другие помещения, оборудование в которых работает на жидком топливе	—	—	1[3]	—[5]
Малярные, кладовые воспламеняющихся жидкостей, воспламеняющихся сжиженных и сжатых газов	—	4,5[3]	—	20
Ангары для вертолетов, закрытые гаражи, а также помещения, перечисленные в 1.5.4.3 и 1.5.8.1	—	—	—[6]	45

[1] Нормы интенсивности подачи раствора распространяются также на выработку комбинированной пены.

[2] Интенсивность подачи раствора должна быть не менее наибольшего из следующих значений:

.1 6 л/мин на 1 м^2 площади горизонтального сечения одного танка, имеющего наибольшую площадь такого сечения;

.2 0,6 л/мин на 1 м^2 площади палубы грузовых танков, которая определяется как произведение максимальной ширины судна на общую длину пространств, занимаемых грузовыми танками;

.3 3 л/мин на 1 м^2 площади, защищаемой лафетным стволом наибольшей производительности и полностью расположенной в нос от него, однако не менее 1250 л/мин.

[3] Для площади наибольшего горизонтального сечения наибольшего защищаемого помещения.

[4] Запас пенообразователя должен быть достаточным для образования пены по меньшей мере в течение 20 мин на танкерах, оборудованных системой инертного газа, или 30 мин на танкерах, не оборудованных системой инертного газа, при наибольшей интенсивности подачи раствора, указанной в сноске 1.

[5] Запаса пенообразователя должно быть достаточно для выработки пены в объеме, равном пятикратному объему наибольшего защищаемого помещения.

[6] Интенсивность подачи раствора пенообразователя должна быть достаточной для заполнения объема защищаемого помещения в течение 15 мин.

попеременной подачи воды и пены. К этому устройству должны быть подведены отростки от водо-пожарной магистрали и магистрали пенного раствора.

Вместо переключающего устройства могут устанавливаться запорные клапаны, если предусматривается их взаимная блокировка.

3.7.2.6 Расстояние от лафетного ствола до самой отдаленной границы защищаемой площади, расположенной в нос от него, должно быть не более 75% длины струи лафетного ствола при безветрии.

3.7.2.7 В легкодоступных местах на палубе грузовых танков на магистральном трубопроводе пенотушения приблизительно через каждые 30 м должны быть установлены отсечные клинкеты или клапаны. Каждый клапан должен быть снабжен табличкой с надписью, что в обычных условиях эксплуатации клапан должен быть постоянно открыт.

Перед каждым отсечным клапаном на магистрали должны быть установлены сдвоенные пожарные краны диаметром около 70 мм для подсоединения рукавов с воздушно-пенными стволами на расстоянии, обеспечивающем выполнение требования 3.2.6.2.

Отростки к лафетным стволам от магистральных трубопроводов систем водопожарной и пенотушения также должны предусматриваться до отсечных клапанов.

Если применяется пена средней кратности, вместо сдвоенных пожарных кранов должны устанавливаться клапанные коробки с числом пожарных кранов, равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.8 На нефтеналивных судах на станции пенотушения перед выходом магистрального трубопровода за ее пределы должно быть установлено запорное устройство.

Перед запорным устройством должны быть предусмотрены отростки трубопровода к лафетным стволам, которые должны быть установлены по левому и правому борту у носовой переборки юта или жилых помещений, обращенных в сторону грузовой палубы, и к сдвоенному пожарному крану диаметром около 70 мм для подсоединения пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами.

При использовании пены средней кратности вместо сдвоенных пожарных кранов должны устанавливаться клапанные коробки с числом пожарных кранов, равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.9 Система пенотушения помещений для сухих грузов должна отвечать следующим требованиям:

.1 перед выходом магистрального трубопровода на открытую палубу должен быть предусмотрен запорный клапан;

.2 на магистральном трубопроводе с каждого борта должны быть предусмотрены клапанные коробки с пожарными кранами. Расстояние между коробками каждого борта должно быть не более 40 м. Число пожарных кранов в каждой клапанной коробке должно быть равным 50% расчетного числа пеногенераторов.

3.7.2.10 Если судно оборудовано системой тушения пеной низкой и/или средней кратности, должны быть предусмотрены отростки от трубопровода раствора к месту входов в машинные помещения с верхней палубы, а также к району приема жидкого топлива на судно. На этих отростках должно быть установлено по два крана для подсоединения к ним пожарных рукавов с воздушно-пенными стволами или пеногенераторами.

3.7.2.11 На судах, на которых применяется воздушно-механическая пена средней кратности, рекомендуется предусмотреть соединение трубопровода раствора с водопожарной магистралью для применения указанной пены при тушении пожаров в жилых и служебных помещениях от водопожарной магистрали. Для этой цели у кранов в жилых и служебных помещениях необходимо предусмотреть соответствующее число переносных пеногенераторов.

3.7.2.12 На вертолетную палубу, площадь которой лимитируется длиной обслуживаемых вертолетов, пена должна подаваться лафетными стволами или пеногенераторами, способными подавать пену в любую часть палубы при погодных условиях, пригодных для работы вертолетов. Система должна подавать пену в течение не менее 5 мин с интенсивностью подачи раствора, указанной в табл. 3.7.2.12.

Таблица 3.7.2.12

Полная длина вертолета, м	Интенсивность подачи раствора, л/мин
до 15	250
от 15 до 24	500
от 24 до 35	800

3.7.2.13 Вместо лафетных стволов и пеногенераторов могут применяться соответственно стационарные и переносные установки комбинированной пены.

3.7.3 Система тушения пеной высокой кратности.

3.7.3.1 Помещения, защищаемые системой тушения пеной высокой кратности, должны иметь в верхней части, противоположной вводу пены, отверстия для выхода воздуха. Как правило, эти отверстия должны располагаться за пределами районов 1 и 2 согласно 7.1.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение». При ином расположении эти отверстия должны отвечать требованиям 7.7 указанной части.

3.7.3.2 Площадь сечения пеноводов должна быть не менее площади выходных отверстий пеногенераторов. Пеноводы должны быть проложены так, чтобы потери напора в них были минимальными, а расположение выходных отверстий не должно препятствовать свободному поступлению пены в защищаемое помещение.

3.7.3.3 Пеногенератор должен быть одобренной Регистром конструкции, обеспечивающей получение высокократной воздушно-механической пены из водного раствора пенообразователя одобренного типа.

3.7.3.4 Выходное отверстие пеногенератора или пеновод в месте выхода его за пределы станции должен быть оборудован закрывающим устройством. Это устройство должно открываться автоматически одновременно с пуском пены.

Должно быть предусмотрено ручное управление устройством и указатели положений «открыто» и «закрыто».

3.7.3.5 Должно быть предусмотрено переключающее устройство для выпуска пены на открытую палубу вместо защищаемого помещения при испытаниях пеногенератора. Устройство должно постоянно находиться в положении, обеспечивающем поступление пены в защищаемое помещение, и иметь приспособление для пломбирования в таком положении.

3.7.3.6 При площади защищаемого помещения более 400 м^2 должно быть предусмотрено не менее двух пеногенераторов, обеспечивающих подачу пены в максимально удаленные друг от друга зоны защищаемого помещения.

3.7.3.7 Оборудование, обеспечивающее работу пеногенераторов, должно получать питание от основного и аварийного источников электроэнергии в соответствии с требованиями 4.3.1, 9.3 и 19.1.2 части XI «Электрическое оборудование.

3.8 СИСТЕМА УГЛЕКИСЛОТНОГО ТУШЕНИЯ

3.8.1 Общие указания.

3.8.1.1 Количество углекислого газа, кг, должно быть определено по формуле

$$G = 1{,}79 V \varphi, \qquad (3.8.1.1)$$

где V — расчетный объем защищаемого помещения, м^3;

φ — коэффициент, равный:

0,3 — для сухогрузных трюмов и прочих помещений, за исключением указанных ниже;

0,35 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен с учетом полного объема шахт;

0,4 — для машинных помещений, расчетный объем которых определен без учета объема шахт с уровня, на котором площадь горизонтального сечения шахт равна 40% площади машинного помещения или меньше ее и кладовых указанных в 1.5.3.2.2 (см. также примечание 3 к табл. 3.1.2.1);

0,45 — для помещений, в которых перевозятся автомобили с топливом в баках, и для закрытых помещений с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

Для машинных помещений берется тот коэффициент φ, при котором получается большее значение G. На судах валовой вместимостью менее 2000, за исключением пассажирских, коэффициент 0,35 и 0,4 можно уменьшить до 0,3 и 0,35 соответственно.

3.8.1.2 Если трубопровод системы углекислотного тушения используется в качестве трубопровода дымосигнальной системы, допускается установка распределительного коллектора углекислотной системы совместно с пусковыми устройствами подачи углекислого газа в каждое из защищаемых дымосигнальной системой помещений вблизи ее приемных устройств. Однако рекомендуется, чтобы установка такого коллектора не исключала возможности выпуска углекислого газа в любое из защищаемых помещений непосредственно со станции пожаротушения.

3.8.1.3 Суммарная площадь проходных сечений коллекторов, а также площадь проходного сечения распределительного коллектора должны быть не более суммы площадей проходных сечений клапанов баллонов, одновременно открываемых для наибольшего по объему защищаемого помещения (для системы высокого давления), или не более площади сечения выпускного клапана резервуара (для системы низкого давления).

3.8.1.4 Площади проходных сечений распределительных трубопроводов для отдельных защищаемых помещений должны быть не более суммы площадей проходных сечений клапанов баллонов, одновременно открываемых для данного помещения (для системы высокого давления), или не более площади сечения выпускного клапана резервуара (для системы низкого давления). При этом сумма площадей проходных сечений отводящих трубопроводов должна быть не больше площади проходного сечения подводящего трубопровода, за исключением случаев, когда расчетом доказано, что падение давления в любом сечении трубопровода не будет меньше 1 МПа.

3.8.1.5 Ввод углекислого газа должен быть обеспечен:

.1 85% расчетного количества в течение не более 2 мин — для машинных помещений, помещений аварийных дизель-генераторов и пожарных насосов и других помещений, где применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости;

.2 $^2/_3$ расчетного количества в течение не более 10 мин — для помещений с автотранспортом с топливом в баках, а также для помещений, в которых не перевозятся и не применяются жидкое топливо или другие воспламеняющиеся жидкости.

3.8.1.6 Толщина стенок трубопроводов определяется расчетом согласно 2.3 части VIII «Системы и

трубопроводы» (при этом расчетное давление p принимается равным расчетному давлению баллонов или резервуаров согласно 3.8.2.1 или 3.8.3.1) и должна быть не менее указанной в табл. 2.3.8 той же части Правил.

3.8.1.7 Углекислый газ должен поступать в защищаемые помещения через сопла, расположенные в верхней части этих помещений. Если настил машинных помещений категории А расположен на высоте более 1 м над двойным дном, часть сопел (около 15%) должна быть расположена в верхней части пространства под настилом.

3.8.1.8 Сумма площадей выпускных отверстий сопел данного помещения должна быть не более 85% суммарной площади проходного сечения распределительного трубопровода.

3.8.1.9 В глушителях, утилизационных котлах и дымоходах вместо сопел допускаются перфорированные трубы. Сумма площадей перфораций трубы должна быть на 10% меньше площади ее сечения.

3.8.1.10 На трубопроводах, проложенных в помещениях, указанных в 4.3.1 в дополнение к сигналам, требуемым 4.3.4, должны быть установлены сигнальные свистки, работающие под действием давления выходящего углекислого газа.

3.8.1.11 Материалы, применяемые для уплотнений арматуры и гибких рукавов, должны сохранять работоспособность при низких температурах до -60°C.

3.8.2 Система высокого давления.

3.8.2.1 Число баллонов для хранения сжиженного углекислого газа определяется в зависимости от степени наполнения (количества углекислого газа на 1 л вместимости), которая должна быть не более 0,675 кг/л при расчетном давлении баллона 12,5 МПа и более или не более 0,75 кг/л при расчетном давлении баллона 15 МПа и более.

При заполнении баллонов допускается отклонение не более чем на $\pm$ 0,5 кг от расчетного количества газа на баллон.

В случаях, предусмотренных в 3.1.3.3 и 3.8.5, степень наполнения следует уменьшить на 0,075 кг/л от указанных пределов.

3.8.2.2 Баллоны должны устанавливаться рядами в вертикальном положении на прокладки, которые могут быть деревянными, и должны быть доступными для осмотра и определения количества углекислого газа. Каждый баллон должен быть помечен порядковым номером.

Пусковые баллоны должны располагаться на станции пожаротушения и иметь особую окраску.

3.8.2.3 Труба, соединяющая баллон с коллектором, должна быть, как правило, цельнотянутой красномедной. Однако допускается применение специальных гибких шлангов из одобренных материалов.

На соединении между баллоном и коллектором должен быть установлен невозвратный клапан.

Устройство коллекторов должно обеспечивать их полное осушение.

3.8.2.4 На коллекторе станции углекислотного тушения должен быть установлен манометр со шкалой, превышающей давление гидравлического испытания баллонов не менее чем на 1 МПа. Цена деления манометра должна быть не более 0,5 МПа.

3.8.2.5 На станции углекислотного тушения должно быть устройство для взвешивания баллонов или измерения уровня жидкости в них.

3.8.2.6 Клапаны баллонов.

.1 Клапаны должны иметь предохранительные устройства, отвечающие следующим требованиям:

разрыв предохранительных мембран должен происходить при повышении давления в баллоне до $(1{,}3 \pm 0{,}1)p$, МПа (p — расчетное давление баллона). Для клапанов с прорезными мембранами, оборудованными дополнительно предохранительными мембранами, давление разрыва прорезных мембран должно быть больше верхнего предела разрыва предохранительных мембран не менее чем на 1 МПа;

должно быть предусмотрено контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства.

.2 Устройство для открывания клапана должно быть рычажного типа и обеспечивать полное открывание клапана поворотом рычага на угол не более 90°. Устройство должно допускать возможность индивидуального или группового открывания клапанов.

.3 Клапаны баллонов должны иметь трубки с косым срезом, не доходящие до днища баллона на 5 — 15 мм. Диаметр прохода указанных трубок клапанов, а также трубок, соединяющих клапаны баллонов с коллектором, должен быть не менее 10 мм.

.4 Если клапаны пусковых баллонов по конструкции отличаются от клапанов остальных баллонов, они должны быть обозначены краской другого цвета и иметь на корпусе маркировку «пусковой».

3.8.2.7 Отвод газа от предохранительных устройств клапанов должен производиться:

.1 за пределы станции в атмосферу по отдельному трубопроводу, имеющему на выходном отростке звуковое сигнальное устройство; или

.2 в распределительный коллектор, на котором должны быть предусмотрены:

два трубопровода, один из которых с запорным клапаном и открытым концом, а другой — с предохранительной мембраной;

сигнальное устройство о наличии давления в коллекторе, выведенное в помещение с постоянной вахтой.

В этом случае контрольное приспособление, указывающее на срабатывание предохранительного устройства, для клапанов не требуется.

3.8.3 Система низкого давления.

3.8.3.1 Расчетное количество сжиженного углекислого газа должно храниться в резервуаре (резервуарах) при рабочем давлении около 2 МПа, что обеспечивается поддержанием температуры около −18°С.

Степень наполнения резервуара должна быть не более 0,9 кг/л.

3.8.3.2 Резервуар должен обслуживаться двумя автономными автоматизированными холодильными установками, каждая из которых состоит из компрессора, конденсатора и охлаждающей батареи.

Мощность каждой холодильной установки должна обеспечивать поддержание заданной температуры при ее непрерывной круглосуточной работе и условиях внешней среды, указанных в 2.3 части VII «Механические установки».

При выходе из строя работающей установки должна автоматически включаться другая.

Допускается применение одной холодильной установки, имеющей в своем составе два компрессора с независимыми приводами и конденсатор с 25%-ным запасом по тепловому потоку.

Охлаждающие батареи должны быть отдельными для каждой установки или общими, но состоять не менее чем из двух отключаемых секций каждая с поверхностью, рассчитанной на полную мощность.

В остальном холодильная установка должна отвечать требованиям части XII «Холодильные установки», предъявляемым к неклассифицируемым установкам, за исключением 3.3, 3.4, 3.5; 6.2.6, а также требованиям 2.1.1, 2.3.12, 2.3.13 и 7.2.2, предъявляемым к классифицируемым установкам.

3.8.3.3 Резервуар должен быть оборудован:

патрубками с запорными клапанами для заполнения резервуара;

расходной трубой;

устройством для непосредственного контроля уровня жидкой углекислоты, установленном на резервуаре;

двумя предохранительными клапанами, выведенными в атмосферу, на устройстве, обеспечивающем постоянное соединение резервуара с одним из предохранительных клапанов;

манометром;

устройствами сигнализации высокого и низкого давления;

устройством сигнализации минимального допустимого уровня.

Срабатывание предохранительного клапана должно начинаться при давлении 1,1 — 1,2p, а площадь его сечения должна быть такой, чтобы давление в резервуаре при полном открытии предохранительного клапана не могло превысить 1,35p (здесь p — рабочее давление в резервуаре, МПа).

Расчетное давление в резервуаре должно приниматься равным наибольшему давлению открытия предохранительного клапана.

3.8.3.4 Труба датчика прибора дистанционного измерения уровня жидкости, если она расположена снаружи резервуара, должна быть отсечена двумя клапанами (постоянно открытыми в период эксплуатации) и снабжена дополнительно только одним контрольным краном номинального наполнения (100%). Эта труба вместе с контрольным краном должна иметь тепловую изоляцию.

3.8.3.5 Труба прибора непосредственного измерения уровня должна быть отсечена двумя клапанами (постоянно закрытыми в период эксплуатации) и снабжена, по крайней мере, контрольным краном 95% номинального наполнения, а также контрольными кранами уровней, позволяющими производить дозирование в случае тушения нескольких помещений разного объема. Эта труба на высоте измерения не должна иметь изоляции.

3.8.3.6 Резервуар и отходящие от него трубопроводы, постоянно заполненные углекислым газом, должны иметь тепловую изоляцию, предотвращающую срабатывание предохранительного клапана в течение 24 ч после обесточивания установки, при окружающей температуре 45°С и первоначальном давлении, равном давлению пуска холодильной установки.

3.8.3.7 Материал резервуара должен отвечать требованиям 3.3 части XIII «Материалы». Сварные швы должны проверяться в объеме требований к классу II табл. 3.3.2-2 части XIV «Сварка».

3.8.3.8 Участки трубопровода между двумя запорными клапанами, где может остаться сжиженный углекислый газ, должны быть оборудованы предохранительными клапанами с началом срабатывания при давлении 1,35p и устройством их принудительного подрыва или дренажными клапанами.

3.8.3.9 Система аварийно-предупредительной сигнализации должна подавать световой и звуковой сигналы в следующих случаях:

при достижении в резервуаре максимального (не более уставки предохранительного клапана) и минимального (не менее 18 бар) давления;

при снижении уровня углекислоты в резервуаре до минимально допустимого;

при выходе из строя холодильной установки;

при пуске углекислого газа.

Сигналы должны подаваться в ЦПП и каютах механиков.

3.8.4 Управление пуском.

3.8.4.1 Для помещений, перечисленных в 3.8.1.5.1, рекомендуется предусматривать дистанционный пуск из ЦПП или с места вблизи входа в них.

Пусковые устройства системы высокого давления на станции пожаротушения должны

обеспечивать одновременное открывание клапанов баллонов, предназначенных для указанных помещений.

Должны быть предусмотрены два отдельных устройства пуска системы: одно — для пуска баллонов, другое — для открытия клапана подачи углекислого газа в защищаемое помещение.

3.8.4.2 Место, с которого производится дистанционный пуск системы, должно оборудоваться сигнализацией о выпуске газа из баллонов (резервуаров) и о подаче газа в защищаемое помещение (наличие давления газа до и после пускового запорного клапана).

Должны быть предусмотрены два отдельных средства управления подачей газа в защищаемое помещение и обеспечения срабатывания сигнализации о выпуске газа. Одно должно использоваться для выпуска газа из баллонов (резервуаров). Другое должно использоваться для открывания пускового запорного клапана защищаемого помещения.

Эти средства управления должны находиться внутри шкафа и легко определяться для конкретного защищаемого помещения. Если шкаф закрывается на замок, ключ от него должен находиться в футляре с разбивающейся крышкой, расположенном на видном месте рядом со шкафом.

3.8.4.3 На трубопроводах, подающих углекислый газ от пусковых баллонов в сервомоторы, должны быть предусмотрены запорные клапаны, сблокированные с устройством открывания пусковых баллонов.

3.8.4.4 В системах низкого давления пуск углекислотного газа должен осуществляться вручную. Если предусматривается устройство автоматического регулирования подачи расчетного количества углекислого газа в защищаемые помещения, должна быть также предусмотрена возможность ручного регулирования подачи газа.

При обслуживании системой более одного помещения должны быть предусмотрены средства для контроля за количеством подаваемой углекислоты, такие как автоматический расходомер или точный указатель уровня, расположенный на посту (постах) управления.

3.8.5 Местные станции углекислотного пожаротушения.

В обоснованных случаях для отдельных защищаемых помещений может быть допущено устройство местных станций с числом баллонов не более пяти (не более 125 кг углекислого газа).

Внутри машинного помещения допускается устанавливать баллоны для защиты картеров, глушителей двигателей внутреннего сгорания, дымоходов и других замкнутых объемов.

3.9 СИСТЕМА ИНЕРТНЫХ ГАЗОВ

3.9.1 Общие указания.

3.9.1.1 Система инертных газов может применяться в качестве:

.1 основного средства пожаротушения в сухогрузных трюмах при условии установки автономного генератора инертного газа;

.2 средства, предупреждающего возникновение пожара путем создания и постоянного поддержания в грузовых танках невоспламеняющейся атмосферы, кроме случая, когда необходимо провести их дегазацию.

3.9.1.2 Система должна обеспечивать:

.1 поддержание в любой части грузового танка атмосферы с содержанием кислорода не более 8% по объему и избыточного давления в любое время нахождения судна в порту и в море, за исключением периода проведения дегазации такого танка; поддержание в любой части трюма атмосферы с содержанием кислорода не более 14% по объему;

.2 исключение необходимости подачи воздуха в танк при обычных операциях, кроме случаев проведения дегазации такого танка;

.3 продувку порожних грузовых танков инертным газом и воздухом.

3.9.1.3 В грузовые танки должен подаваться инертный газ с содержанием кислорода не более 5% по объему.

3.9.1.4 Температура газа, поступающего в защищаемое помещение, должна быть:

.1 для грузовых танков не более 65°С;

.2 для сухогрузных трюмов не более 50°С.

3.9.1.5 В качестве инертного газа могут использоваться прошедшие обработку дымовые газы главных или вспомогательных котлов или от специально установленных генераторов. Регистр может разрешить применение систем, использующих другие источники инертных газов или любое сочетание таких источников при условии обеспечения равного уровня безопасности. Каждый из источников должен быть оборудован автоматическим регулятором горения, обеспечивающим выполнение требования 3.9.1.3.

В системах, использующих углекислый газ, должны быть приняты меры, сводящие к минимуму опасность воспламенения от образования самой системой статического электричества.

3.9.2 Производительность.

3.9.2.1 Для грузовых танков система должна иметь производительность по инертному газу не менее 125% максимальной суммарной подачи грузовых насосов при разгрузке судна.

3.9.3 Оборудование.

3.9.3.1 Для эффективного охлаждения и очистки газа от твердых частиц и сернистых соединений должен устанавливаться скруббер. Вода должна подаваться от автономного насоса. Необходимо предусмотреть подачу охлаждающей воды от резервного насоса без ущерба для других ответственных потребителей.

3.9.3.2 Конструкция скруббера должна обеспечивать падение производительности не более чем на 3% и увеличение температуры газа на выходе не более чем на 3°С по сравнению с расчетными величинами при нормальных условиях крена и дифферента.

3.9.3.3 В корпусе скруббера должны быть предусмотрены отверстия и смотровые ударотермостойкие стекла для проведения осмотров и профилактики.

3.9.3.4 Должно быть предусмотрено не менее двух вентиляторов, способных вместе подавать газ в количестве не менее указанного в 3.9.2.

3.9.3.5 В корпусе вентилятора должны быть предусмотрены устройства для осмотров.

3.9.3.6 Внутренние поверхности скруббера и вентилятора должны быть изготовлены из коррозионностойких материалов или иметь защитное покрытие против коррозионного воздействия газа.

3.9.3.7 Для того, чтобы захватываемое количество воды и твердых частиц было сведено к минимуму, должны быть установлены фильтры или эквивалентные устройства.

3.9.4 Защита танков от давления/вакуума.

3.9.4.1 Система инертного газа должна быть спроектирована так, чтобы не превышалось пробное давление любого грузового танка.

3.9.4.2 Одно или несколько устройств, уравновешивающих давление/вакуум в грузовых танках, должны быть установлены на магистрали подачи инертного газа, если они отсутствуют на системе вентиляции или индивидуально на каждом танке. Регулировка, расположение и конструкция этих устройств должны соответствовать 9.7 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.9.4.3 При нормальных условиях работы, когда грузовые танки наполняются или наполнены инертным газом, в них должно поддерживаться избыточное давление, не превышающее 21 кПа.

3.9.5 Невозвратные устройства.

3.9.5.1 В магистрали подачи инертного газа на палубе в зоне грузовых танков должны быть установлены по меньшей мере два невозвратных устройства, одним из которых должен быть палубный водяной затвор, а другим — невозвратный клапан или эквивалентное устройство, устанавливаемое в нос от палубного водяного затвора. Они должны располагаться между автоматическим клапаном, указанным в 3.9.6.5, и ближайшим к корме соединением к любому грузовому танку или грузовому трубопроводу.

3.9.5.2 Питание палубного водяного затвора должно осуществляться от двух отдельных насосов, каждый из которых должен обеспечивать требуемую подачу, а также автоматическое включение каждого насоса, питающего палубный водяной затвор, и автоматическое заполнение водой затвора при прекращении подачи газа (для затворов «полусухого» и «сухого» типов).

Трубопровод осушения палубного водяного затвора не должен проходить через машинные помещения. Сточные трубы должны выводиться непосредственно за борт.

3.9.5.3 Должна предусматриваться защита палубного водяного затвора от замерзания, однако перегрев не должен ухудшать его непроницаемости.

3.9.5.4 Палубный водяной затвор и все гидравлические затворы должны предотвращать обратный поток паров углеводородов до давления, равного давлению испытания грузовых танков.

3.9.5.5 Невозвратный клапан (см. 3.9.5.1) может быть невозвратно-запорного типа или невозвратного типа с дополнительно установленным на магистрали в нос от него запорным клапаном.

3.9.5.6 На всех трубопроводах, связанных с подачей воды и осушением, и на всех газоотводных трубопроводах и трубопроводах измерения давления, ведущих в газобезопасные помещения[1], должен предусматриваться гидравлический затвор или другое одобренное устройство, а также средства предотвращения осушения этих затворов вакуумом.

3.9.5.7 На палубном затворе необходимо предусмотреть смотровые отверстия и стекла для контроля за уровнем воды и обеспечения осмотров.

3.9.5.8 Материал, применяемый в конструкции невозвратных устройств, должен быть стойким к воздействию кислот, образующихся в трубопроводах при охлаждении, очистке и прохождении газов.

3.9.6 Трубопроводы.

3.9.6.1 Главная магистраль инертного газа может быть разделена на два или большее число распределительных трубопроводов в нос от невозвратных устройств, требуемых 3.9.5.1.

3.9.6.2 Распределительные трубопроводы подачи инертного газа должны иметь патрубки, идущие к каждому грузовому танку. Патрубок инертного газа должен быть оборудован запорными клапанами или эквивалентными устройствами для отключения каждого танка от системы инертного газа.

Запорный клапан должен быть снабжен устройством, исключающим возможность управления клапаном посторонним лицом.

[1] Газобезопасным считается помещение, в котором поступление паров углеводородов может создать опасность воспламенения или токсичности.

Должна обеспечиваться индикация действительного положения запорных клапанов.

3.9.6.3 На комбинированных судах в качестве устройства для отключения сливных цистерн, содержащих нефть или нефтяные остатки, от других танков в системе инертного газа должны предусматриваться глухие фланцы.

3.9.6.4 Вводы трубопроводов подачи инертного газа в сухогрузные трюмы должны располагаться в нижней части защищаемых помещений. Такие трюмы объемом 500 м^3 и более должны иметь два ввода, размещенные в противоположных частях помещения. Вводы в грузовые танки должны располагаться в их верхней части.

3.9.6.5 На главной магистрали инертного газа должен быть установлен клапан, регулирующий подачу газа и обеспечивающий автоматическое регулирование подачи инертного газа в грузовые танки согласно 3.9.8.8, если не предусмотрены средства автоматического контроля частоты вращения вентиляторов инертного газа.

3.9.6.6 Если между главной магистралью инертного газа и системой грузового трубопровода установлено соединение, должны предусматриваться устройства для обеспечения их эффективного разъединения с учетом высоких перепадов давления, которые могут иметь место между системами. Это устройство должно состоять из двух запорных клапанов; при этом клапан у грузовой магистрали должен быть невозвратным и иметь приспособление для вентиляции пространства между клапанами безопасным способом или представлять собой устройство, состоящее из съемного патрубка с соответствующими заглушками.

3.9.6.7 Клапан, отделяющий главную магистраль подачи инертного газа от грузовой и расположенный на стороне грузовой магистрали, должен быть невозвратно-запорным.

3.9.6.8 Прокладка трубопроводов должна исключать скопление груза или воды в них при нормальных условиях эксплуатации.

3.9.6.9 Должны быть предусмотрены устройства для вентиляции части трубопровода между клапанами, указанными в 3.9.5.5 и 3.9.6.5, в случае, когда первый из них закрыт.

3.9.6.10 Диаметр трубопроводов должен быть таким, чтобы скорость движения газа на любом участке не превышала 40 м/с.

3.9.6.11 Трубопровод от скруббера к вентиляторам и линиям рециркуляции, а также отливной трубопровод системы очистки и охлаждения газов должны иметь антикоррозионное покрытие.

3.9.6.12 Для подключения магистрали инертного газа к внешнему источнику инертного газа должны быть предусмотрены соответствующие устройства, расположенные после клапана, указанного в 3.9.6.5.

3.9.6.13 Магистраль инертного газа может быть использована для вентиляции грузовых танков.

3.9.7 Устройства контроля и сигнализации.

3.9.7.1 На напорной стороне вентиляторов должны предусматриваться средства для постоянного показания температуры и давления инертного газа во время их работы.

3.9.7.2 При подаче инертного газа должны быть установлены приборы постоянного контроля и регистрации:

.1 давления в магистрали инертного газа, расположенной в нос от невозвратных устройств, требуемых 3.9.5.1;

.2 содержания кислорода в инертном газе в магистрали инертного газа на напорной стороне вентиляторов.

Эти приборы должны располагаться в посту управления грузовыми операциями. Если пост управления грузовыми операциями отсутствует, приборы должны размещаться в легкодоступном месте для лица, ответственного за проведение грузовых операций.

3.9.7.3 В дополнение к требованиям 3.9.7.2 должны быть установлены следующие измерительные приборы:

.1 на ходовом мостике для постоянного показания давления (см. 3.9.7.2.1) и давления в сливных цистернах комбинированных судов, когда система инертного газа в эти танки перекрыта, и

.2 в центральном посту управления или в машинном помещении для показания содержания кислорода (см. 3.9.7.2.2).

3.9.7.4 На каждом грузовом танке должны предусматриваться устройства для забора воздуха переносными газоанализаторами кислорода и углеводородов.

3.9.7.5 Для калибровки нулевого положения и по диапазону стационарных и ручных приборов для измерения концентрации газа согласно требованиям 3.9.7.2 и п. 15 табл. 5.1.2 должны предусматриваться соответствующие средства.

3.9.7.6 Должна предусматриваться звуковая и световая сигнализация для указания:

.1 низкого давления воды или низкой скорости потока воды к скрубберу;

.2 достижения высокого уровня воды в скруббере;

.3 повышения температуры газа; при этом сигнал должен подаваться при достижении температур, указанных в 3.9.1.4;

.4 неисправности вентиляторов инертного газа;

.5 содержания кислорода более 14% по объему в грузовых трюмах;

.6 содержания кислорода в магистрали инертного газа более 8% по объему;

.7 неисправности в подаче электроэнергии к системе автоматического управления клапана,

регулирующего подачу газа, и к контрольным приборам, указанным в 3.9.7.2;

.8 низкого уровня воды в палубном водяном затворе, указанном в 3.9.5.1;

.9 давления в магистрали инертного газа менее 1 кПа. Сигнальное устройство должно обеспечивать в любое время контроль давления в сливных цистернах на комбинированных судах;

.10 высокого давления газа при достижении 10 кПа;

.11 недостаточной подачи топлива (при наличии генераторов инертного газа);

.12 прекращения подачи энергии к генератору (при наличии генераторов инертного газа);

.13 прекращение подачи энергии к системе автоматического управления генератором (при наличии генераторов инертного газа).

3.9.7.7 Приемное устройство сигнализации, требуемой 3.9.7.6.3, 3.9.7.6.4, 3.9.7.6.6 и 3.9.7.9, должно быть предусмотрено в машинном помещении и в посту управления грузовыми операциями, если такой пост имеется, но в любом случае в таком месте, чтобы обеспечивалось немедленное получение сигнала ответственными лицами команды.

3.9.7.8 Звуковая и световая сигнализация низкого уровня воды в палубном водяном затворе сухого или полусухого типа должна срабатывать при отстутствии подачи инертного газа.

3.9.7.9 Должна предусматриваться дополнительная система звуковой сигнализации, независимая от системы, требуемой 3.9.7.6.9, или автоматическое отключение грузовых насосов, срабатывающее при падении давления в магистрали до 0,5 кПа.

3.9.8 Система с использованием дымовых газов котлов (настоящие требования дополняют изложенные в 3.9.1 — 3.9.7).

3.9.8.1 Скруббер и вентиляторы должны располагаться в корму от всех грузовых танков, помещений для грузовых насосов и коффердамов, отделяющих эти помещения от машинных помещений категории А.

Конструкция и расположение скруббера и вентиляторов с относящимися к ним трубопроводами и арматурой должны предотвращать утечку дымового газа в закрытые помещения.

3.9.8.2 Выходной и приемный патрубки вентиляторов должны иметь запорные устройства. Должны также предусматриваться устройства, обеспечивающие устойчивую работу установки инертного газа до начала выгрузки груза.

3.9.8.3 На магистрали подачи инертного газа между дымоходом котла и скруббером должен быть предусмотрен запорный клапан с индикатором, показывающим, закрыт клапан или открыт. Должны предусматриваться также меры для поддержания газонепроницаемости клапанов и по предотвращению загрязнения седел клапанов сажей.

Необходимо принять меры, исключающие срабатывание сажеобдувочного устройства котлов при открытом клапане.

3.9.8.4 Если предусматривается использование вентиляторов для дегазации, их воздухозаборники должны быть снабжены заглушками.

3.9.8.5 Запорный клапан (см.3.9.8.3) должен быть изготовлен из материалов, способных выдерживать температуру дымовых газов и устойчивых к их коррозионному воздействию.

3.9.8.6 Трубопроводы между запорным клапаном и скруббером должны быть изготовлены из коррозионно-стойкой стали.

3.9.8.7 Между запорными клапанами (см. 3.9.8.3) и скруббером или на входе газа в скруббер должен предусматриваться дополнительный водяной затвор или другие эффективные средства предотвращения утечки дымового газа.

3.9.8.8 Клапан, требуемый 3.9.6.5, должен располагаться на носовой переборке самого переднего газобезопасного помещения, через которое проходит магистраль подачи инертного газа.

3.9.8.9 Автоматическое выключение вентиляторов инертного газа и клапана регулирования подачи газа должно осуществляться при достижении пределов, указанных в 3.9.7.6.1, 3.9.7.6.2 и 3.9.7.6.8. Клапан, регулирующий подачу газа, должен автоматически выключаться также при неисправности вентиляторов.

3.9.9 Система с генератором (генераторами) инертных газов (требования к указанной системе, кроме приведенных ниже, перечислены также в 3.9.1 — 3.9.7).

3.9.9.1 Для генераторов (комплекс оборудования, включающий в себя вентиляторы, камеру сгорания, скруббер, топливные насосы, форсунку, приборы автоматики и контроля) должно предусматриваться топливо, отвечающее требованиям 1.1.2 части VII «Механические установки».

3.9.9.2 Генераторы должны размещаться в помещении, относящемся к машинным помещениям категории А.

3.9.9.3 На судах, в танках которых могут перевозиться ядовитые грузы, генераторы должны размещаться вне машинных помещений и грузовых зон в специальном помещении, предназначенном исключительно для оборудования системы инертного газа и расположенном в соответствии с требованиями 3.9.8.1. Это помещение должно быть отделено от машинных помещений по крайней мере газонепроницаемыми стальными конструкциями, не имеющими дверей или других отверстий в эти помещения, а от жилых помещений или района грузовых танков — открытыми палубами, коффердамами или аналогичными помещениями. Это помещение должно быть снабжено приточной

вентиляцией и иметь вход с открытой палубы за пределами района грузовых танков. Вход в помещение должен оборудоваться в кормовой переборке надстройки или рубки, не обращенной к району грузовых танков, и/или в боковой стенке надстройки или рубки на расстоянии не менее $L/25$, но не менее 3 м от лобовой переборки надстройки или рубки.

Магистраль подачи инертных газов не должна располагаться в машинных, жилых и служебных помещениях и быть связана с системами, расположенными в них.

3.9.9.4 Несмотря на указание 3.9.3.4, Регистр может разрешить наличие только одного вентилятора, если он в состоянии подавать в защищаемые танки полное количество газа согласно 3.9.2; при этом на судне должен быть достаточный резерв запасных частей к вентилятору и его приводу для их ремонта силами экипажа.

3.9.9.5 Генератор должен иметь два топливных насоса. Регистр может разрешить наличие одного насоса при условии, что на судне имеется достаточный резерв запасных частей для насоса и его привода для их ремонта силами экипажа.

3.9.9.6 Если предусматривается более одного генератора, на выпускном патрубке каждого из них должно быть предусмотрено соответствующее запорное устройство.

3.9.9.7 На судне должны быть предусмотрены устройства для выпуска инертного газа в атмосферу при подготовке системы к пуску или при аварии.

3.9.9.8 Если генератор инертных газов обслуживается объемным вентилятором, на его напорной стороне должны предусматриваться предохранительные устройства для предотвращения избыточного давления.

3.9.9.9 На судне должна предусматриваться звуковая и световая сигнализация, показывающая:

.1 недостаточную подачу топлива;

.2 прекращение подачи энергии к генератору;

.3 прекращение подачи энергии к системам автоматического управления генератором.

3.9.9.10 Газорегулирующий клапан должен автоматически закрываться и прекращать подачу топлива к генератору при достижении предельных параметров, указанных в 3.9.7.6.1 и 3.9.7.6.2.

Автоматическое закрытие газорегулирующего клапана должно производиться также в случае, указанном в 3.9.9.9.2.

3.9.10 Система для танкеров с двойным корпусом и двойным дном.

3.9.10.1 На танкерах, где требуется система инертных газов, обеспечение инертизации пространства двойного корпуса может выполняться через съемные патрубки, соединенные с системой инертного газа грузовых танков или посредством стационарных трубопроводов.

3.9.10.2 При использовании съемных патрубков на магистрали системы должны быть предусмотрены устройства для их подсоединения.

3.9.10.3 При использовании стационарных трубопроводов должны предусматриваться отдельный палубный затвор и невозвратный клапан.

3.9.11 Система с подачей инертного газа из баллонов.

3.9.11.1 Система предназначена для целей, указанных в 3.9.1.1.2, применительно к хранилищам топлива, указанным в 2.1.11.

3.9.11.2 Баллоны системы, как правило, заполненные азотом, и их помещения должны отвечать требованиям 12.7.3 части VIII «Системы и трубопроводы» и 6.4.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

3.9.11.3 Трубопроводы системы, относящиеся, соответственно, к классам I и II, должны быть испытаны на судне согласно разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.9.12 Система с азотным генератором.

3.9.12.1 Настоящие требования распространяются на систему, в которой инертный газ (азот) получается при разделении сжатого воздуха на составляющие газы при проходе через азотный генератор (группу пустотелых волокон полупроницаемых мембран или через адсорбирующий материал, размещенных в герметичном корпусе). Система должна соответствовать также требованиям 3.9.2.1, 3.9.4, 3.9.6.1 — 3.9.6.3, 3.9.6.12 (применительно к 3.9.12.8), 3.9.7.4, 3.9.7.5, 3.9.7.9 (применительно к 3.9.12.14.7) и 3.9.8.8 (применительно к 3.9.12.8).

3.9.12.2 Воздушный компрессор и азотный генератор должны размещаться в машинном отделении или в отдельном помещении, которое в этом случае относится к прочим машинным помещениям (см. 2.4.2 настоящей части). Оно должно располагаться вне грузовой зоны и из него не должно быть непосредственного входа в жилые, служебные помещения и посты управления.

3.9.12.3 Система должна производить инертный газ с содержанием азота не менее 95% и кислорода не более 5%. Система должна быть снабжена автоматическим устройством, обеспечивающим выпуск газа в атмосферу при подготовке к выводу системы на спецификационный режим и при его нарушениях.

3.9.12.4 Система должна иметь два воздушных компрессора одинаковой производительности. Система может иметь один компрессор при условии, что на борту имеется для него достаточное количество запасных частей, чтобы обеспечить ремонт силами экипажа.

3.9.12.5 Оборудование для обработки, поступающего в генератор воздуха (воздухоохладитель, подогреватель, сепаратор, фильтры) должно

обеспечивать удаление из него влаги, частиц и следов масла и поддерживать его спецификационную температуру.

3.9.12.6 Азотный ресивер может устанавливаться в грузовой зоне. Помещение, в котором он установлен, должно иметь вход с открытой палубы с дверью, открываемой наружу.

3.9.12.7 Отвод обогащенного кислородом воздуха из азотного генератора и отвод азота от предохранительных устройств азотного ресивера должен производиться за пределы помещений в места, удаленные от входов, воздухозаборников и отверстий выгороженных помещений.

3.9.12.8 На выходе из азотного генератора должны быть установлены устройства, поддерживающие в системе постоянное давление инертного газа.

3.9.12.9 Между азотным генератором и ресивером должен устанавливаться запорный клапан.

3.9.12.10 По крайней мере, два невозвратно-запорные устройства должны быть установлены в системе инертного газа, одно из которых должно быть с двойной блокировкой и продувочным устройством, а второе с местным средством закрытия. Они должны быть установлены на магистрали в грузовой зоне до патрубков, указанных в 3.9.6.2.

3.9.12.11 Должны быть предусмотрены приборы для постоянного показания температуры и давления: на напорной стороне компрессора; на входящей стороне азотного генератора.

3.9.12.12 Должны быть установлены приборы для постоянного показания и регистрации во время работы системы:

.1 содержание кислорода в инертном газе после азотного генератора;

.2 давления в магистрали перед невозвратно-запортными клапанами, требуемыми 3.9.12.10.

3.9.12.13 Приборы, указанные в 3.9.12.12, должны быть установлены в посту управления грузовыми операциями и в ЦПУ (или в машинном отделении).

3.9.12.14 Световая и звуковая сигнализации должна быть предусмотрена для указания на:

.1 низкое давление воздуха компрессора, указанное в 3.9.12.11;

.2 высокую температуру воздуха, указанную в 3.9.12.11;

.3 высокий уровень воды в сепараторе, указанном в 3.9.12.5;

.4 выход из строя электрического подогревателя (если установлен), указанном в 3.9.12.5;

.5 высокое содержание кислорода, указанное в 3.9.12.3 и в 3.9.12.12;

.6 прекращение подачи энергии к приборам, указанным в 3.9.12.12;

.7 понижение давления газа, упомянутого в 3.9.12.12;

.8 повышение давления газа, упомянутого в 3.9.12.12.

3.9.12.15 Автоматическая остановка компрессора должна происходить при работе сигнализации в случаях, указанных в 3.9.12.14.1 — .5, а также 3.9.12.14.8. Автоматическая защита компрессора должна соответствовать требованиям 4.5 части XV «Автоматизация».

3.9.12.16 Автоматическое закрытие устройств, указанных в 3.9.12.8, должно происходить при прекращении подачи энергии к компрессору.

3.9.12.17 Сигнализация, требуемая в 3.9.12.14, должна быть установлена в машинном отделении и посту управления грузовыми операциями, если этот пост предусмотрен, но в любом случае в таком помещении, где она может быть незамедлительно воспринята ответственным членом экипажа.

3.10 СИСТЕМА ПОРОШКОВОГО ТУШЕНИЯ

3.10.1 Общие требования.

3.10.1.1 В системе порошкового тушения должен применяться огнетушащий порошок одобренного Регистром типа.

3.10.1.2 В качестве газа — носителя порошка должен использоваться азот или другой инертный газ, одобренный Регистром для этой цели.

3.10.1.3 В систему должны входить:

станции, предназначенные для размещения резервуаров с порошком, баллонов с газом-носителем и распределительного коллектора;

посты тушения;

трубопроводы и арматура для пуска системы и подачи порошка к постам.

3.10.1.4 Должен обеспечиваться дистанционный пуск системы с любого поста тушения.

Система должна приводиться в действие не более чем за 30 с после открытия пускового баллона у наиболее удаленного поста тушения, работающего от данной станции.

3.10.2 Количество порошка и газа-носителя. Подача и число стволов.

3.10.2.1 В каждом резервуаре, размещенном на станции, должно находиться расчетное количество порошка, определяемое из условия обеспечения непрерывного действия с номинальным расходом в течение не менее 45 с, всех ручных и лафетных стволов, работающих от данной станции.

3.10.2.2 Расход порошка на каждый ручной ствол должен быть не менее 3,5 кг/с, а длина струи порошка — не менее 8 м. Для определения максимальной зоны действия каждого ручного ствола следует учитывать длину его рукава.

Расход порошка через каждый лафетный ствол должен быть не менее 10 кг/с; максимальная зона

действия лафетных стволов с подачей 10, 25 и 45 кг/с должна приниматься 10, 30 и 40 м соответственно.

3.10.2.3 Число ручных и лафетных стволов должно обеспечивать подачу порошка на любую часть палубы грузовых отсеков и грузового трубопровода от двух ручных стволов или от лафетного и ручного стволов.

По крайней мере, один ручной или лафетный ствол должен быть расположен в кормовой части палубы грузовых отсеков.

3.10.2.4 На газовозах в грузовой зоне должен быть предусмотрен один лафетный ствол для защиты грузового коллектора, а его оборудование должно обеспечивать подачу порошка с места и дистанционно.

3.10.2.5 Количесто порошка для защиты помещений, указанных в 1.5.1.2 и 1.5.3.2.2, должно определяться из условия работы системы в течение 10 с с интенсивностью подачи порошка 0,1 кг·м$^{-3}$ с$^{-1}$.

3.10.2.6 Количество газа-носителя должно обеспечивать однократный выпуск всего порошка из резервуара.

3.10.3 Станции порошкового тушения.

3.10.3.1 Станции должны размещаться за палубой грузовых отсеков.

При длине палубы грузовых отсеков более 150 м одну из станций допускается размещать на ней.

3.10.3.2 Система порошкового тушения должна иметь не менее двух независимых станций, а на газовозах с вместимостью грузовых отсеков менее 1000 м^3 допускается иметь одну станцию.

3.10.3.3 Суда, имеющие носовой или кормовой грузовой колектор, должны иметь для его защиты дополнительную станцию порошкового тушения, по крайней мере, с одним лафетным и одним ручным стволами.

3.10.3.4 Если к станции подключены два поста тушения и более, подвод порошка к каждому из них должен производиться от коллектора станции по самостоятельному трубопроводу с пусковым клапаном.

Станция должна обеспечивать раздельную и одновременную работу всех постов.

3.10.4 Пост порошкового тушения.

3.10.4.1 Каждый пост порошкового тушения должен состоять из баллонов для дистанционного пуска системы и либо из ручного ствола с жестким нераскручивающимся рукавом длиной не более 33 м, либо из лафетного ствола.

3.10.4.2 Все оборудование поста, кроме лафетного ствола, должно храниться в водонепроницаемом ящике или шкафу.

3.10.4.3 Ручной ствол должен быть оборудован устройством включения/выключения подачи порошка.

3.10.4.4 Площадь проходного сечения ствола должна быть равна площади проходного сечения рукава или меньше ее не более чем на 50%.

3.10.4.5 Пусковые баллоны должны иметь манометры.

3.10.4.6 Пост должен иметь инструкцию по вводу системы в действие.

3.10.5 Резервуары, трубопроводы и арматура.

3.10.5.1 В резервуаре должна быть предусмотрена расходная труба, не доходящая до днища приблизительно на 100 мм.

3.10.5.2 В нижней части резервуара должно быть установлено устройство для прохода газа в резервуар, препятствующее проникновению порошка в газовую магистраль.

3.10.5.3 Степень заполнения резервуара порошком следует принимать равной не более 0,95.

3.10.5.4 Трубопроводы и арматура системы не должны иметь сужений и резких расширений проходного сечения.

3.10.5.5 Площадь проходного сечения коллектора в станции должна быть не менее суммарной площади сечений трубопроводов, подключаемых к нему для одновременной подачи порошка, или превышать ее не более чем вдвое.

3.10.5.6 На распределительном коллекторе станции должно быть предусмотрено устройство для продувки трубопроводов после выключения системы.

3.10.5.7 Радиус изгиба порошкового трубопровода должен быть не менее 10 диаметров трубопровода.

3.10.5.8 Подача порошка в помещения, указанные в 1.5.1.2 и 1.5.3.2.2, должна производиться через распылители. Их конструкция, расположение и число должны обеспечивать равномерное распыление порошка во всем объеме помещения. Давление у наиболее удаленного распылителя должно приниматься, по крайней мере, равным минимально необходимому, обеспечивающему эффективное распыление порошка.

3.11 АЭРОЗОЛЬНАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ[1]

3.11.1 Общие требования.

3.11.1.1 В системе аэрозольного пожаротушения должны применяться генераторы огнетушащего аэрозоля (который образуется при горении твердотопливных аэрозолеобразующих составов) одобренного Регистром типа.

3.11.1.2 Система аэрозольного пожаротушения должна включать в себя:

генераторы огнетушащего аэрозоля;

блок управления системой (БУС);

устройства оповещения о запуске системы аэрозольного пожаротушения;

кабельные трассы.

[1] См. также Циркуляр ИМО MSC/Circ 1007 «Руководство по одобрению стационарных систем аэрозольного тушения».

3.11.1.3 Расчетная масса аэрозолеобразующего состава, кг, должна быть определена по формуле

$$G = (V + \sum_{J=1}^{n} V_{вхj} \cdot P_{вхj} \cdot Pa^{-1}) \cdot k \cdot q \ , \qquad (3.11.1.3)$$

где V — расчетный объем защищаемого помещения, м^3;
$V_{вхj}$ — объем j-го воздухохранителя, м^3 — см. 3.1.2.5;
n — число воздухохранителей в защищаемом помещении;
j — порядковый номер воздухохранителя;
$P_{вхj}$ — рабочее давление в j-ом воздухохранителе, МПа;
P_a — атмосферное давление, МПа;
q — нормативная огнетушащая способность аэрозоля, кг/м^3;
k — коэффициент запаса, равный 1,5.

3.11.1.4 Нормативная огнетушащая концентрация аэрозоля зависит от типа генератора и, как правило, не должна превышать 0,2 кг/м^3.

3.11.1.5 При пуске системы должно быть обеспечено:

автоматическое включение сигнализации предупреждения в защищаемом помещении в соответствии с требованиями 4.3;

автоматическое отключение вентиляции в защищаемом помещении.

3.11.1.6 Для машинных помещений, помещений аварийных дизель-генераторов и других помещений, где применяются жидкое топливо или воспламеняющиеся жидкости, время рабочего режима генератора (подачи расчетного количества аэрозоля) должно быть обеспечено в течение не более 2 мин.

3.11.1.7 Расположение генераторов в защищаемом помещении должно обеспечивать равномерное распределение огнетушащего аэрозоля. При наличии в помещении застойных зон, образованных оборудованием и ограждающими конструкциями, должна предусматриваться подача огнетушащего аэрозоля непосредственно в застойные зоны.

3.11.1.8 Генераторы при установке должны быть так ориентированы (с учетом требований 3.11.2.2), чтобы при их работе струи огнетушащего аэрозоля не оказывали теплового воздействия на пути эвакуации, судовое оборудование, кабельные трассы, аварийное освещение, предупредительную сигнализацию, топливные и масляные цистерны и трубопроводы.

3.11.2 Генераторы огнетушащего аэрозоля.

3.11.2.1 Генератор огнетушащего аэрозоля должен состоять из корпуса, в котором размещается заряд аэрозолеобразующего состава, узла запуска, электрического разъема, устройства крепления к судовым конструкциям. Корпус генератора должен иметь устройство (сопло) для выпуска аэрозоля.

3.11.2.2 Каждый тип генератора должен иметь данные о величине расстояния (по оси аэрозольной струи) от места ее выхода из генератора до границы тепловой зоны с температурой + 70 °С.

3.11.2.3 Время выхода генератора на рабочий режим с момента пуска (см. 3.11.1.6) не должно превышать 10 с.

3.11.2.4 Время рабочего режима генератора не должно быть менее 20 с (см. 3.11.1.6).

3.11.2.5 Расчетное число генераторов, шт., должно быть определено по формуле

$$N = G/m \ , \qquad (3.11.2.5)$$

где G — расчетная масса аэрозолеобразующего состава, кг;
m — масса заряда в одном генераторе, кг.

3.11.2.6 Корпус генератора, его основание и детали крепления к нему генератора должны быть из негорючих материалов.

3.11.2.7 Генераторы должны иметь устройство для обеспечения автоматического (самопроизвольного) запуска при повышении температуры окружающего воздуха свыше 250 °С.

3.11.3 Блок управления системой аэрозольного пожаротушения (БУС).

3.11.3.1 БУС должен отвечать требованиям разд. 2 части XI «Электрическое оборудование».

3.11.3.2 БУС должен обеспечивать дистанционный запуск всех генераторов в защищаемом помещении одновременно.

3.11.3.3 При защите системой нескольких помещений БУС должен обеспечивать раздельный запуск генераторов в каждом помещении.

3.11.3.4 Питание БУС должно осуществляться от двух независимых источников питания — основного и аварийного.

3.11.3.5 БУС должен обеспечивать автоматический контроль исправности пусковых электрических цепей (например, обрыв, замыкание на корпус и т. п.) с сигнализацией неисправности на лицевой панели.

3.11.4 Местные станции аэрозольного тушения.

3.11.4.1 В обоснованных случаях для отдельных защищаемых помещений может быть допущено устройство местных станций с одним или двумя генераторами и установкой пускового устройства в районе входа в помещение (без оборудования БУС).

3.11.5 Кабельные трассы.

3.11.5.1 Кабельные трассы должны отвечать требованиям разд. 16 части XI «Электрическое оборудование».

3.11.5.2 Пусковые кабельные трассы должны быть выполнены из экранированных кабелей с заземлением экранов.

3.12 ИСПЫТАНИЕ СИСТЕМ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

3.12.1 Системы пожаротушения должны испытываться пробным давлением в соответствии с табл. 3.12.1.

3.12.2 Испытание систем в действии должно производиться по одобренным Регистром программам с целью проверки их работоспособности, действия пусковых устройств, а на головных судах —

Таблица 3.12.1

№ п/п	Испытываемые системы и узлы	Пробное гидравлическое давление	
		в цехе	на судне
1	Системы пено- и водотушения (см.также разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы»)		
	.1 трубопроводы;	—	В действии
	.2 трубопроводы спринклерных систем	—	1*p*
2	Трубопроводы системы порошкового тушения	1,5*p*	1*p* воздухом
3	Углекислотная система		
3.1	Высокого давления:		
	.1 трубопроводы от баллонов до пусковых клапанов; транзитные трубопроводы, проходящие через помещения (см. 3.1.4.1.4);	—	1,5*p*
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных устройств	—	5 МПа
3.2	Низкого давления:		
	.1 трубопроводы от резервуара до пусковых клапанов;	—	1,5*p*
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных клапанов	—	1*p*
4	Трубопроводы и скруббер системы инертных газов	—	1*p* воздухом
5	Пневматические трубопроводы	—	1,5*p*
6	Баллоны, резервуары, цистерны:		
	.1 работающие под давлением, в том числе баллоны без клапанов;	1,5*p*	—
	.2 работающие без давления;	Наливом до верха воздушной трубы	В сборе с системой
	.3 баллоны с ввернутыми клапанами	1*p* воздухом	—
7	Арматура	1,5*p*, но не менее 0,2 МПа	—

Примечания: 1. *p* — наибольшее рабочее давление в системе, для углекислотной системы — расчетное давление баллона или резервуара, МПа.

2. Арматура в сборе должна испытываться на герметичность закрытия давлением не менее 1,25*p*. Клапаны углекислотных баллонов должны испытываться на плотность наибольшим давлением разрыва предохранительных мембран согласно 3.8.2.6.1.

3. Испытание системы на судне должно производиться в сборе после выполнения всех монтажных работ.

4. Трубопроводы, указанные в 3.1.1 и 3.2.1, испытанные в цехе гидравлическим давлением 1,5*p*, на судне могут испытываться давлением 1*p*.

5. Трубопроводы водопожарной системы на судах валовой вместимостью более 500 (см. 3.2.5.1) должны испытываться давлением не менее 1 МПа.

подтверждения регламентируемого времени выпуска огнетушащего вещества в защищаемое помещение.

При этом на головных судах для системы углекислотного тушения высокого давления требуется пробный пуск расчетного количества углекислого газа в одно из защищаемых помещений.

Пробный пуск может не производиться, если Регистру будут представлены достаточные обоснования.

4 СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Все электрическое оборудование, приборы, фидеры и электрическая сеть систем пожарной сигнализации должны отвечать требованиям 7.5 и 7.6 части XI «Электрическое оборудование» и Кодекса по системам противопожарной безопасности.

4.1.2 Станция сигнализации должна располагаться на ходовом мостике или в ЦПП.

Панели сигнализации должны, как минимум, указывать луч, в котором сработал автоматический или ручной извещатель. На каждой панели сигнализации или вблизи нее должна быть четкая информация об обслуживаемых помещениях и о расположении лучей. По меньшей мере одна из панелей должна быть расположена так, чтобы она всегда была легко доступна для ответственных членов экипажа при нахождении судна в море или в порту, кроме случаев, когда судно выведено из эксплуатации. Если станция сигнализации расположена в центральном пожарном посту, одна из панелей сигнализации должна находиться на ходовом мостике.

Пассажирские суда, перевозящие более 36 пассажиров, должны иметь сигнализацию для систем, требуемых 4.2.1.2, сосредоточенную на центральном посту управления с постоянным несением вахты. Дополнительно в том же месте должно быть сосредоточено дистанционное управление закрытием противопожарных дверей и выключением вентиляторов. Члены экипажа в постах управления, где постоянно несется вахта, должны иметь возможность вновь включать вентиляторы. Панели управления на центральном посту управления должны иметь индикацию открытого или закрытого состояния противопожарных дверей, индикацию отключенного состояния или вывода из действия детекторов, устройств подачи сигналов тревоги и вентиляторов.

4.1.3 В качестве сигнализации оповещения экипажа, пассажиров и специального персонала о начавшемся пожаре следует использовать авральную сигнализацию, требования к которой изложены в 7.4 части XI «Электрическое оборудование».

4.1.4 В сигнализации обнаружения пожара сигналы, определяющие место появления признаков пожара и неисправности в цепях извещателей, должны обеспечивать быстрое определение района или помещения, из которого поступил сигнал, а также цепи, в которых появилась неисправность.

Система обнаружения пожара должна вызывать подачу звуковых и световых сигналов аварийно-предупредительной сигнализации, отличающихся от звуковых и световых сигналов любой другой системы, не указывающей на возникновение пожара, в достаточном количестве мест для того, чтобы они были услышаны и увидены на ходовом мостике, а также ответственным механиком. При отсутствии вахты на ходовом мостике звуковой сигнал должен подаваться к месту несения вахты ответственным членом экипажа.

На пассажирских судах визуальные сигналы должны располагаться на мнемосхеме. Звуковые сигналы должны быть отключаемыми. Необходимо такое выполнение схемы, чтобы при поступлении второго извещения ранее отключенный источник звука снова сработал.

4.1.5 Расположение извещателей сигнализации обнаружения пожара должно соответствовать следующим требованиям:

.1 если система обнаружения пожара не включает в себя средств дистанционного определения положения каждого автоматического извещателя в отдельности, то обычно не должно допускаться обслуживание каким-либо лучом более одной палубы в пределах жилых, служебных помещений и постов управления, за исключением луча, обслуживающего выгородку трапа, при этом число обслуживаемых одним лучом помещений не должно быть более 50. Если система обнаружения пожара позволяет дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, лучи могут обслуживать несколько палуб и любое число помещений;

.2 на пассажирских судах, если нет системы обнаружения пожара, способной дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, один и тот же луч автоматических извещателей не должен обслуживать помещения, расположенные по обоим

бортам судна или более чем на одной палубе, и не должен располагаться более чем в одной вертикальной зоне. Однако Регистр может разрешить обслуживание одним лучом автоматических извещателей помещений на обоих бортах судна и более чем на одной палубе, если это не приведет к ослаблению противопожарной защиты судна. На пассажирских судах, оснащенных системой обнаружения пожара, способной дистанционно определять место возникновения пожара каждым отдельным автоматическим извещателем, один луч может обслуживать помещения на обоих бортах судна и на нескольких палубах, но не может располагаться более чем в одной главной вертикальной зоне;

.3 не допускается установка на одном луче более 100 извещателей;

.4 не допускается подключать к лучу извещателей машинных помещений категории А извещатели постов управления, жилых и служебных помещений.

4.1.6 Вблизи от станции пожарной сигнализации должна быть вывешена инструкция по испытанию систем сигнализации и уходу за ними.

4.1.7 Автоматическая сигнализация обнаружения пожара должна предусматривать автоматический контроль исправности системы.

4.1.8 Система сигнализации обнаружения пожара не должна использоваться для какой-либо другой цели, за исключением закрытия с контрольной панели противопожарных дверей и выполнения других подобных функций. Если противопожарные двери являются также водонепроницаемыми (см. 7.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение»), они не должны иметь автоматического закрытия при срабатывании пожарных извещателей.

4.2 СИГНАЛИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

4.2.1 Автоматическая сигнализация.

4.2.1.1 Автоматической сигнализацией обнаружения пожара должны быть оборудованы следующие суда:

.1 пассажирские;

.2 грузовые валовой вместимостью 500 и более (см. также 4.2.1.2.5);

.3 все суда, на которых в машинных помещениях категории А отсутствует постоянная вахта (см. 4.2.3).

4.2.1.2 Автоматической сигнализацией обнаружения пожара должны быть оборудованы следующие помещения (кроме помещений, в которых полностью отсутствует горючая среда):

.1 все жилые и хозяйственные (кроме санигиенических и провизионных кладовых);

.2 кладовые судовых запасов взрывчатых веществ, кладовые легковоспламеняющихся и горючих материалов, сварочные мастерские;

.3 посты управления (за исключением ЦПП, аккумуляторных и агрегатных);

.4 грузовые помещения на пассажирских судах, за исключением случаев, когда к удовлетворению Регистра доказано, что судно совершает настолько непродолжительные рейсы, что было бы нецелесообразным применять данное требование;

.5 грузовые помещения судов, перевозящих ненавалочные опасные грузы, включая суда валовой вместимостью менее 500;

.6 помещения специальной категории;

.7 закрытые и открытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки;

.8 закрытые грузовые помещения, другие чем помещения, указанные в 4.2.1.2.6 и 4.2.1.2.7, приспособленные для перевозки автотранспорта с топливом в баках;

.9 коридоры, трапы и пути эвакуации в районе жилых помещений;

.10 помещение инсинераторов;

.11 пожароопасные зоны (такие, как места расположения или выгородки сепараторов, установок жидкого топлива и т.п.), не находящиеся под непрерывным наблюдением с места несения вахты в машинных помещениях категории А с постоянной вахтой;

.12 помещения, указанные в 4.2.7 части VII «Механические установки»;

.13 помещения, указанные в 2.2.1.6.

Для грузовых судов выполнение требований 4.2.1.2.1 — 4.2.1.2.3 необходимо только при конструктивной противопожарной защите по способу III С.

На пассажирских судах, перевозящих не более 36 пассажиров, должны быть установлены в каждой отдельной вертикальной или горизонтальной зоне, во всех жилых и служебных помещениях и, если Регистр считает это необходимым, в постах управления, за исключением помещений, которые не представляют существенной пожароопасности, таких как пустые пространства, санитарные помещения и т. д., либо:

стационарная система сигнализации обнаружения пожара, установленная и расположенная так, чтобы обнаруживать пожар в таких помещениях; либо

автоматическая спринклерная система пожаротушения, установленная и расположенная так, чтобы защитить такие помещения, и, дополнительно, стационарная система сигнализации обнаружения пожара, установленная и устроенная так, чтобы обнаруживать дым в коридорах, на трапах и на путях эвакуации в пределах жилых помещений.

Пассажирские суда, перевозящие более 36 пассажиров, должны быть оборудованы автоматической спринклерной системой пожаротушения во всех служебных помещениях, на постах управления и в жилых помещениях, включая коридоры и трапы. Альтернативно посты управления, где вода может вызвать повреждения основного оборудования, могут быть оборудованы стационарной системой пожаротушения другого типа, одобренной Регистром. Должна быть установлена стационарная система сигнализации обнаружения дыма в общественных помещениях, на постах управления и в жилых помещениях, включая коридоры и выгородки трапов. Нет необходимости устанавливать дымодетекторы в ванных комнатах кают и камбузах. Помещения с малой пожароопасностью или помещения, не являющиеся пожароопасными, такие как пустые пространства, общественные туалеты и подобные им помещения, не требуется оборудовать автоматической спринклерной системой или стационарной системой обнаружения пожара.

4.2.1.3 В системах автоматической сигнализации обнаружения пожара могут применяться извещатели, срабатывающие под влиянием теплового или дымового эффекта либо действующие на других принципах, одобренных Регистром. Световые извещатели могут применяться только в дополнение к дымовым или тепловым. Тепловые извещатели в помещениях с нормальной температурой воздуха должны срабатывать в интервале температур 54 — 78°С, а в помещениях с высокой температурой воздуха, таких, как некоторые районы машинных помещений категории А, сушильные, камбузы, сауны и т.п. — в интервале 80 — 100°С при скорости повышения температуры во всех вышеуказанных помещениях не более 1 °С/мин.

Извещатели, устанавливаемые в дымоходах и воздуховодах котлов, должны срабатывать при температуре, превышающей максимальную рабочую температуру дымовых газов на 100 °С.

Тепловые извещатели должны надежно работать при температуре по крайней мере на 5 °С выше температуры настройки чувствительного элемента.

В помещениях, указанных в 4.2.1.2.9, должны устанавливаться дымовые извещатели, срабатывающие до того, как плотность дыма достигнет значения, при котором ослабление света превысит 12,5% на 1 м, но не раньше чем плотность дыма достигнет значения, при котором ослабление света превысит 2% на 1 м.

Дымовые извещатели, устанавливаемые в машинных помещениях категории А, должны срабатывать при такой плотности дыма, при которой ослабление света достигает не более 50% на 1 м.

В машинных помещениях категории А могут также применяться извещатели, обнаруживающие очаг пожара по появлению пульсаций температуры (теплоимпульсные). Извещатели должны быть настроены на частоту пульсаций температуры от 1,9 — 2,3 Гц и выше и срабатывать при превышении амплитуды на $(2 \pm 0{,}5)$°С независимо от температуры помещения.

Автоматические извещатели должны быть такого типа, чтобы после испытаний на срабатывание они возвращались в режим нормальной работы без замены каких-либо элементов.

4.2.1.4 Извещатели должны устанавливаться в каждом защищаемом помещении, ограниченном переборками, палубами и выгородками, в верхней части таким образом, чтобы обеспечивался беспрепятственный приток к ним продуктов сгорания. Эти извещатели должны быть защищены от ударов и подобных повреждений.

Извещатели, установленные на подволоке, должны отстоять от переборок не менее чем на 0,5 м. Максимальные площади и расстояния для установки автоматических извещателей должны соответствовать табл. 4.2.1.4.

Таблица 4.2.1.4

Извещатель	Максимальная площадь палубы, обслуживаемая извещателем, $м^2$	Максимальное расстояние между центрами, м	Максимальное расстояние от переборок, м
Тепловой	37	9	4,5
Дымовой	74	11	5,5

На основе экспериментальных данных, согласованных с Регистром, могут быть допущены отступления от требований табл. 4.2.1.4.

При защите машинных помещений теплоимпульсными извещателями максимальная площадь палубы, обслуживаемая извещателем, должна составлять 50 $м^2$, а расстояние между центрами — не более 6 м.

За исключением помещений с ограниченной высотой и там, где их использование является особенно оправданным, система обнаружения пожара с использованием только тепловых извещателей не допускается.

4.2.1.5 В грузовых помещениях, указанных в 4.2.1.2.4, 4.2.1.2.5 и 4.2.1.2.8, допускается использовать дымосигнальную автоматическую систему обнаружения пожара, работающую по принципу забора проб воздуха из помещений.

4.2.1.6 Дымосигнальная автоматическая система обнаружения пожара, работающая по принципу забора проб воздуха из помещений, должна отвечать следующим дополнительным требованиям:

.1 должна обеспечивать непрерывную работу. По согласованию с Регистром могут быть допущены

системы, работающие по принципу последовательного сканирования;

.2 расположение труб для забора проб воздуха должно быть таким, чтобы можно было легко установить место возникновения пожара;

.3 должна быть изготовлена и установлена таким образом, чтобы предотвращалась утечка токсичных, легковоспламеняющихся или огнетушащих веществ в любое жилое или служебное помещение, пост управления или машинное помещение;

.4 должно быть предусмотрено не менее одного дымозаборника для каждого выгороженного помещения, в котором требуется обеспечить обнаружение дыма. Если помещение предназначено для перевозки нефти или рефрижераторных грузов, а также других грузов, для которых требуется система дымообнаружения, по согласованию с Регистром могут быть предусмотрены средства для изоляции дымозаборников в этом помещении;

.5 расположение дымозаборников должно обеспечивать их оптимальную эффективность, при этом расстояние от дымозаборника до любого участка расположенной над ним палубы, измеренное по горизонтали, не должно превышать 12 м.

Расположение дымозаборников в помещениях с принудительной вентиляцией должно определяться с учетом влияния вентиляции.

Дымозаборники не должны размещаться в местах, где они могут быть повреждены в результате ударов и других воздействий;

.6 к каждой точке для забора проб воздуха не должно подсоединяться более четырех дымозаборников;

.7 к одной и той же точке для забора проб воздуха могут подсоединяться дымозаборники только одного выгороженного помещения;

.8 трубы для забора проб воздуха должны быть самоосушающимися и должны быть защищены от повреждений в результате ударов или других воздействий;

.9 чувствительный элемент системы должен срабатывать до того, как плотность дыма внутри измерительной камеры достигнет величины, при которой ослабление света превысит 6,65% на метр;

.10 должно быть предусмотрено не менее двух вентиляторов для забора проб воздуха.

Подача вентилятора должна быть достаточной для обеспечения функционирования системы при нормальном режиме работы вентиляции в защищаемом районе;

.11 на станции пожарной сигнализации должна быть обеспечена возможность наблюдать дым в отдельных трубах для забора проб воздуха;

.12 должны быть предусмотрены устройства для контроля воздушного потока во всасывающих трубах, обеспечивающие забор одинаковых объемов воздуха от каждого подключенного дымозаборника;

.13 внутренний диаметр труб для забора проб воздуха должен быть не менее 12 мм. При использовании труб одновременно и в стационарной газовой системе пожаротушения минимальный размер их должен быть достаточным для подвода требующегося для тушения количества огнетушащего вещества в защищаемое помещение в течение соответствующего времени;

.14 должны быть предусмотрены устройства для периодической продувки труб для забора проб воздуха сжатым воздухом.

.15 панель управления должна располагаться на ходовом мостике или ЦПП. На панели управления или вблизи нее должна быть четкая информация об обслуживаемых помещениях.

4.2.1.7 Должна быть предусмотрена возможность проверки исправной работы извещателей с помощью устройств для получения горячего воздуха соответствующей температуры либо дыма или аэрозоля, имеющих соответствующий диапазон плотности или размера частиц, либо других элементов, связанных с возникновением пожара, на которые должен реагировать автоматический извещатель.

4.2.2 Ручная сигнализация.

4.2.2.1 Извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть предусмотрены на судах, которые в соответствии с 4.2.1.1 оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара.

4.2.2.2 На судах, указанных в 4.2.2.1, извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть установлены в следующих местах:

.1 в коридорах постов управления, жилых, служебных и производственных помещений;

.2 в вестибюлях;

.3 в общественных помещениях площадью более 150 м^2;

.4 в машинных помещениях категории А, а также в центральных постах управления;

.5 в производственных помещениях в соответствии с 1.5.8.1;

.6 в помещениях специальной категории;

.7 у выходов из жилых и машинных помещений в грузовые помещения для автотранспорта с топливом в баках.

4.2.2.3 У каждого выхода из помещений, указанных в 4.2.2.2.3 — 4.2.2.2.6, также должно располагаться по одному извещателю. Извещатели должны быть легко доступны в коридорах каждой палубы и расположены так, чтобы любая часть коридора находилась не более, чем в 20 м от извещателя.

4.2.2.4 Для ручной пожарной сигнализации допускается использование лучей автоматической пожарной сигнализации.

4.2.2.5 Все извещатели ручной пожарной сигнализации должны быть окрашены в красный

цвет и достаточно освещены в нормальных и в аварийных условиях. Кнопка извещателя должна находиться под стеклом.

4.2.2.6 Любая требуемая стационарная система сигнализации обнаружения пожара с ручными извещателями должна быть в постоянной готовности к немедленному срабатыванию.

4.2.3 Защита машинных помещений без постоянной вахты.

4.2.3.1 Машинные помещения категории А без постоянной вахты, а также воздуховоды подогреваемого воздуха и дымоходы главных котлов, вспомогательных котлов ответственного назначения паропроизводительностью более 3 т/ч и котлов с органическими теплоносителями (в том числе утилизационных) в таких отделениях должны быть оборудованы автоматической сигнализацией обнаружения пожара (см. также 2.2.4 части IX «Механизмы»).

4.2.3.2 Кроме требований 4.2.1 сигнализация обнаружения пожара в машинном помещении категории А должна отвечать следующим требованиям:

.1 приемное устройство должно устанавливаться в ЦПП, на ходовом мостике или в другом доступном месте, защищенном от пожара в машинном помещении категории А;

.2 световой сигнал должен указывать место (зону) возникновения пожара;

.3 сигнализация должна вызывать подачу световых и звуковых сигналов тревоги, отличных от световых и звуковых сигналов любой другой системы, не указывающей на возникновение пожара, в достаточном количестве мест, чтобы они были услышаны и замечены вахтенным на ходовом мостике и ответственным механиком;

.4 при исчезновении питания или повреждении системы, кроме визуального, должен подаваться звуковой сигнал, отличающийся от сигнала о пожаре.

4.2.3.3 Тип и расположение извещателей должны обеспечивать быстрое обнаружение признаков пожара и не допускать ложных срабатываний в обычных условиях работы машинного помещения.

Должны быть предусмотрены извещатели не менее чем двух типов, использующие различные принципы обнаружения пожара.

В помещениях высотой менее 2,5 м по согласованию с Регистром допускается применение только тепловых извещателей.

4.2.3.4 Расположение лучей извещателей должно обеспечивать возможность определения места возникновения пожара. Движение воздуха, создаваемое механизмами, не должно влиять на эффективность работы сигнализации.

4.2.3.5 Извещатели с регулируемой чувствительностью должны иметь приспособление для фиксации и указатель установленной чувствительности.

4.2.3.6 Если предусматривается временное отключение отдельного извещателя или луча, это состояние должно быть четко обозначено. По истечении установленного времени должно произойти автоматическое включение отключенного извещателя или луча.

4.2.3.7 Должна быть предусмотрена возможность включения сигнализации оповещения о пожаре из следующих помещений:

коридоров, имеющих входы в машинное помещение категории А;

рулевой рубки;

поста управления машинного помещения.

4.3 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

4.3.1 Автоматической сигнализацией предупреждения о пуске огнетушащего вещества должны быть снабжены помещения, в которых при нормальных условиях эксплуатации члены экипажа работают, либо в которые они имеют доступ, оборудованные для этой цели дверями или входными люками, в том числе закрытые грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки и трюма контейнеровозов, перевозящих охлаждаемые контейнеры. В прочих грузовых помещениях, а также в небольших помещениях (компрессорных, малярных, фонарных и т. п.), наличие предупредительной сигнализации не требуется.

4.3.2 Сигнал предупреждения о пуске системы пожаротушения должен подаваться только в пределах того помещения, куда вводится огнетушащее вещество.

4.3.3 Включение сигнализации предупреждения должно быть сблокировано с местным и дистанционным пуском системы независимо от того, откуда производится пуск. Сигнал предупреждения должен подаваться в защищаемое помещение с таким расчетом, чтобы люди могли покинуть помещение до момента ввода огнетушащего вещества и звучать в течение не менее 20 с.

4.3.4 Сигнал должен быть четким, ясным, хорошо слышимым среди шума в помещении и по тону отличаться от других сигналов. В дополнение к звуковому сигналу должен быть установлен световой сигнал «Газ! Уходи!», а для помещений, защищаемых системой аэрозольного тушения — «Аэрозоль! Уходи!».

4.3.5 Звуковое сигнальное устройство в насосном помещении нефтеналивных судов должно быть: пневматическим, приводимым в действие сухим чистым воздухом, или электрическим искробезопасного типа, или электрическим с приводным механизмом, расположенным вне насосного помещения.

5 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ, ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТ

5.1 ПРОТИВОПОЖАРНОЕ СНАБЖЕНИЕ

5.1.1 Предметы противопожарного снабжения должны отвечать требованиям Кодекса по системам противопожарной безопасности, быть одобренного типа и в любое время быть готовы к использованию.

Должно быть обеспечено удобство размещения и доступа к предметам противопожарного снабжения.

5.1.2 В зависимости от размеров и назначения судна нормы обеспечения переносными средствами противопожарной техники, аппаратами, инвентарем и расходными материалами должны быть приняты согласно табл. 5.1.2. Предметами снабжения в дополнение к указанным в табл. 5.1.2 должны снабжаться суда, перевозящие опасные грузы согласно 2.8.8 и 2.8.9, нефтесборные суда согласно 2.11.18 — 2.11.20, суда, оборудованные вертолетными площадками согласно 2.1.10.11, а также суда со знаками П и ПВ в символе класса согласно 2.13.13.

5.1.3 Съемные предметы снабжения (рукава, ручные стволы, переносные пеногенераторы и т.п.) должны иметь присоединительную арматуру быстросмыкающегося стандартного типа и размера, принятого для данного судна. Материал предметов снабжения и присоединительной арматуры должен быть стойким к воздействию морской среды.

Во взрывоопасных зонах, помещениях и пространствах, а также на открытых палубах нефтеналивных и нефтесборных судов, газовозов и химовозов должны устанавливаться предметы снабжения, исключающие возможность искрообразования

5.1.4 Пожарные рукава должны отвечать следующим требованиям:

.1 у кранов, установленных в помещениях, иметь длину 10 — 15 м; у кранов, установленных на открытых палубах судов шириной до 30 м, иметь длину 15 — 20 м, на судах шириной более 30 м длина рукавов может быть до 25 м.

Все краны судов валовой вместимостью до 500 могут быть снабжены рукавами длиной 10 — 15 м;

.2 должны быть изготовлены из одобренных износостойких материалов, в том числе неподдающихся разрушению микроорганизмами (гниению);

.3 рукава в сборе со стволами должны размещаться у пожарных кранов или на видных местах на рукавных катушках или в кассетах. На открытых палубах судов они должны размещаться в вентилируемых шкафах или выгородках, защищающих от брызг. На шкафах и выгородках должна быть надпись «ПК», выполненная красной краской;

.4 на пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, в помещениях пожарные рукава должны быть постоянно присоединены к пожарным кранам.

.5 на грузовых судах:

.5.1 валовой вместимостью 1000 и более число пожарных рукавов определяется из расчета одного на каждые 30 м длины судна и один запасной рукав, но не менее пяти рукавов на судно. В это число не входят любые рукава, требуемые для любого машинного или котельного отделений. Регистр может потребовать увеличения числа рукавов, чтобы обеспечить достаточное их число и доступность в любое время с учетом типа судна и характера рейсов, совершаемых судном. Судно, перевозящее опасные грузы, кроме требуемых выше рукавов и стволов, должно обеспечиваться дополнительно тремя рукавами и стволами;

.5.2 валовой вместимостью менее 1000 число пожарных рукавов рассчитывается в соответствии с положениями 5.1.4.5.1. Однако, число рукавов ни в коем случае не может быть менее трех.

5.1.5 Ручные пожарные стволы должны иметь насадки с отверстиями диаметром 12, 16 и 19 мм или близкими к этим размерам.

В жилых и служебных помещениях нет необходимости применять насадки диаметром более 12 мм. На судах валовой вместимостью менее 150 допускается применение насадок с отверстием диаметром 10 мм. В машинных помещениях и на открытых палубах насадки должны обеспечивать максимальный расход воды через две струи от стационарного насоса наименьшей подачи при давлении у каждого крана не менее указаного в табл. 3.2.1.1, однако нет необходимости применять насадки с отверстием диаметром более 19 мм.

Стволы должны быть комбинированными с запорным устройством.

5.1.6 Воздушно-пенные стволы для подачи пены низкой кратности (см. 3.7) от стационарных систем пенотушения должны отвечать следующим требованиям:

.1 на грузовых палубах нефтеналивных судов каждый ствол должен обеспечивать подачу пены не менее 4 $м^3$/мин на расстояние не менее 15 м (см. также 3.7.2.3);

.2 в судовых помещениях каждый ствол должен обеспечивать подачу пены не менее 2 $м^3$/мин.

5.1.7 Пеносliв-удлинитель с крюкообразным раструбом на одном конце (для пены низкой

Таблица 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
1	Пожарные рукава с присоединительной арматурой (см. 5.1.4)	
	.1 для воды;	По числу установленных на судне пожарных кранов
	.2 для раствора пенообразователя	По числу кранов, к которым предусмотрен подвод раствора пенообразователя от стационарной системы пенотушения. В число рукавов, предназначенных для подсоединения к кранам, расположенным на верхних палубах, допускается засчитывать рукава, требуемые п.1.1 для подачи воды, если размер этих рукавов соответствует тому, какой требуется для подачи раствора пенообразователя
2	Ручные пожарные стволы и их принадлежности:	
	.1 комбинированные — для получения компактной и распыленной струи (см.5.1.5);	По числу установленных на судне пожарных кранов
	.2 воздушно-пенные (см.5.1.6);	По числу кранов, к которым предусмотрен подвод раствора пенообразователя от стационарной системы пенотушения.
	.3 пенослив-удлинители (см.5.1.7);	По числу воздушно-пенных стволов, предусмотренных для тушения пожара в грузовых танках
	.4 переносные пеногенераторы или переносные установки комбинированной пены (см. 5.1.19)	Удвоенное расчетное число
	.5 трубы-удлинители (см.5.1.7)	50% числа переносных пеногенераторов или установок комбинированной пены, предусмотренных для тушения пожара в грузовых танках.
3	Переносной пенный комплект (см.5.1.8):	**.1** в машинных помещениях категории А и в помещениях с паровыми турбинами — по 1 комплекту на помещение; **.2** для хранилищ жидкого топлива (за исключением отсеков в двойном дне) — по 1 комплекту на каждое помещение, к которому обращены стенки и палубы цистерн. Если стенки обращены к машинным помещениям категории А, комплекты, расположенные в этих помещениях могут быть засчитаны в число требуемых для защиты хранилищ жидкого топлива; **.3** в каждой станции раздачи топлива и шланговом помещении — 1 комплект; **.4** в производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1 — по 1 комплекту на каждый установленный пожарный кран, однако более 3 комплектов на помещение не требуется. При площади помещения менее 150 м^2 может быть установлен 1 комплект; **.5** в помещениях специальной категории — 2 комплекта; **.6** для открытой палубы контейнеровозов — 2 комплекта; **.7** в грузовом помещении с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, предназначенном для перевозки автотранспорта с топливом в баках — 3 комплекта. При наличии стационарных систем пенотушения в помещениях, указанных в 3.1 — 3.6, переносные пенные комплекты могут не предусматриваться. Вместо них в указанные помещения должны быть подведены отростки от системы пенотушения, оканчивающиеся кранами. Около кранов в этом случае должен храниться комплект, состоящий из рукава и воздушно-пенного ствола. Число кранов и соответственно комплектов должно быть таким, как указано выше.
4	Переносные пенные (ОП), порошковые (П) и углекислотные (ОУ) огнетушители (см.5.1.9). Применение порошковых огнетушителей допускается во всех помещениях вместо пенных и углекислотных огнетушителей	Минимальное число огнетушителей, подлежащих применению внутри постов управления, жилых и служебных помещений, должно определяться из расчета 2 огнетушителя на каждые полные и неполные 30 м длины участков палуб, на которых эти помещения расположены, но не меньше, чем требуется из условия их размещения согласно следующим указаниям.

Продолжение табл. 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
		4.1 Посты управления: **.1** 1 огнетушитель ОП на каждое помещение; при этом допускается установка 1 огнетушителя в коридоре на группу небольших помещений суммарной площадью до 50 м^2 при условии, что входы в эти помещения расположены рядом, в одном коридоре. На судах валовой вместимостью менее 300 в помещениях без постоянной вахты не требуется; **.2** 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение или группу помещений (как указано в 4.1.1 настоящей таблицы), где имеется электро- или радиооборудование, а также в штурманских рубках и хранилищах карт; **.3** 1 огнетушитель ОП на каждое из помещений, где расположен аварийный дизель-генератор или пожарный дизель-насос; **4.2** Жилые и служебные помещения: **.1** на каждые полные и неполные 30 м длины коридоров, служащих для сообщения с жилыми и служебными помещениями с каждого борта — 1 огнетушитель ОП; **.2** на каждые полные и неполные 100 м^2 площади общественных помещений — 1 огнетушитель ОП; При площади помещений менее 15 м^2 допускается использовать огнетушители, установленные вблизи них; **.3** в камбузах и пекарнях, работающих на жидком топливе, — 1 огнетушитель ОП на каждое помещение; **.4** в камбузах и пекарнях площадью более 50 м^2, работающих на электричестве, угле, паре или газе — 1 огнетушитель ОП или ОУ; **.5** в прочих служебных помещениях — 1 огнетушитель ОП (если в коридоре у входа в помещение огнетушители имеются, внутри помещения установка их не обязательна); **.6** в выгородках трапов и вестибюлях — по 1 огнетушителю ОП; **.7** в кладовых легковоспламеняющихся и горючих материалов — по 1 огнетушителю ОП на каждое помещение. При площади кладовой менее 50 м^2 может быть допущена установка огнетушителей в коридоре в непосредственной близости у входа в данное помещение или в группу небольших по площади помещений (суммарной площадью не более 50 м^2). В дополнение к этим огнетушителям внутри прочих помещений судна число огнетушителей должно быть определено, как указано ниже **4.3** В машинных помещениях с двигателями внутреннего сгорания и установками жидкого топлива — не менее двух огнетушителей ОП. В помещениях с установками жидкого топлива — 2 огнетушителя ОП. **4.4** В машинных помещениях с котлами, работающими на жидком топливе — 2 огнетушителя ОП у каждого топочного фронта. Если в этом помещении расположены установки жидкого топлива — дополнительно 2 огнетушителя ОП. **4.5** В машинных помещениях с двигателями внутреннего сгорания, котлами, работающими на жидком топливе, и установками жидкого топлива число огнетушителей определяется в соответствии с 4.3 и 4.4. На судах валовой вместимостью менее 150 достаточно иметь 1 огнетушитель ОП. **4.6** В помещениях, в которых располагаются электрические машины или механизмы: **.1** огнетушитель ОУ для помещения, в котором установлены главные механизмы, работающие на жидком топливе или паре, если суммарная мощность главных механизмов менее 740 кВт; **.2** огнетушителя ОУ для помещений, в которых установлены главные механизмы, работающие на жидком топливе или паре, если суммарная мощность главных механизмов равна или более 740 кВт; 1 огнетушитель ОУ на каждый электрический генератор или группу генераторов суммарной мощностью 500 — 1000 кВт; 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение или группу (не более трех) небольших помещений со вспомогательными механизмами с электроприводами и специальные электрические помещения. Указанные в настоящем подпункте углекислотные огнетушители должны быть установлены в перечисленных помещениях независимо от того, предусматривается установка в таких помещениях пенных огнетушителей согласно другим подпунктам настоящей таблицы или нет. **4.7** В отдельных помещениях, содержащих электрораспределительные щиты, — 2 огнетушителя ОУ на помещение В помещениях площадью менее 15 м^2 — 1 огнетушитель ОУ у входа в него. **4.8** У входа в аккумуляторные (кроме тех, которые обслуживают радиостанции и аварийное освещение) — 1 огнетушитель ОУ на помещение.

Продолжение табл. 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
		4.9 В помещениях вспомогательных механизмов — 1 огнетушитель ОП при площади помещения 50 м^2 и более; при меньшей площади может быть засчитан огнетушитель, находящийся вблизи входа в такое помещение. **4.10** Для цистерн жидкого топлива (за исключением отсеков в двойном дне) — 2 огнетушителя ОП на каждое из помещений, в которому обращены стенки и палубы цистерн. Если в таких смежных помещениях огнетушители уже имеются, дополнительного количества их не требуется. **4.11** В насосных помещениях, станциях раздачи топлива, шахтах бензопроводов, шланговых помещениях — 1 огнетушитель ОП на каждые 30 м^2 площади пола помещения. **4.12** В производственных помещениях — 2 огнетушителя ОП при площади помещения до 100 м^2 + 1 огнетушитель ОП на каждые полные и неполные 250 м^2 площади помещения сверх 100 м^2. **4.13** В помещениях сварочной мастерской и для хранения сварочного оборудования - 1 огнетушитель ОП и 1 огнетушитель ОУ на каждое помещение. **4.14** В помещениях специальной категории и в грузовых помещениях для автотранспорта с топливом в баках; в грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки и выгрузки на каждой палубе — 1 огнетушитель ОП на каждые 20 м длины палубы с каждого борта. У въезда и входов в эти помещения из жилых и машинных помещений — по 1 огнетушителю ОП. Для помещений, указанных в 1.5.4.3.3, не требуется.
5	Огнетушители пенные вместимостью не менее 45 л либо углекислотные или порошковые с массой заряда не менее 16 кг (см. 5.1.10 и 5.1.11):	**.1** в машинных помещениях с двигателями внутреннего сгорания с суммарной мощностью не менее 375 кВт — 1 огнетушитель. Дополнительное число огнетушителей определяется в зависимости от выполнения указаний 5.1.10.3. Указанный выше принцип выбора числа огнетушителей распространяется на машинные помещения с двигателями внутреннего сгорания и установками жидкого топлива; **.2** в машинных помещениях с двигателями внутреннего сгорания, котлами, работающими на жидком топливе, и установками жидкого топлива один из огнетушителей, указанных в 5.1, может быть исключен при наличии огнетушителя емкостью 135 л; **.3** в производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1, — 1 огнетушитель по 5.1.11 на каждые полные и неполные 300 м^2 площади каждого производственного помещения (ограниченного водо- и газонепроницаемыми переборками). **.4** в помещениях с электрогенераторами или гребными электродвигателями суммарной мощностью 1000 — 5000 кВт — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение; **.5** в отдельных помещениях, содержащих электрораспределительные щиты, если длина щита более 5 м и помещение не защищается системой объемного пожаротушения, — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение.
6	Огнетушители пенные вместимостью не менее 135 л или углекислотные или порошковые с массой заряда не менее 45 кг (см. 5.1.10 и 5.1.11):	**.1** в машинных помещениях с установками жидкого топлива, а также с котлами, работающими на жидком топливе — по 1 огнетушителю на помещение. Для помещений грузовых судов с котлами для хозяйственных нужд мощностью менее 176 кВт огнетушитель не требуется; **.2** в помещениях с электрогенераторами и гребными электродвигателями суммарной мощностью 5000 кВт и более — по 1 огнетушителю по 5.1.11 на помещение. Вместо 1 огнетушителя, предусмотренного данным пунктом, могут применяться 3 огнетушителя согласно п.5 настоящей таблицы;
7	Металлические ящики с песком или опилками (см. 5.1.12)	По 1 ящику в каждом котельном помещении с котлами, работающими на жидком топливе, на ту часть помещения, к которой обращены фронты котлов, и каждое помещение, где расположено топливное оборудование, а также в районе фонарных, малярных, у мест приема и раздачи топлива и других опасных в пожарном отношении местах, где могут разлиться топливо или другие воспламеняющиеся жидкости (кроме машинных помещений). Вместо 1 ящика с песком или пропитанными содой сухими древесными опилками может быть допущен 1 переносный ручной пенный огнетушитель.

Продолжение табл. 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
8	Покрывала (см. 5.1.13):	**.1** По 1 на каждые полные и неполные 40 м длины открытой палубы нефтеналивных и пассажирских судов; **.2** На всех прочих судах, не указанных в 8.1 настоящей таблицы, — 1 при валовой вместимости от 300 до 1000 и 2 при валовой вместимости 1000 и более; **.3** В машинных помещениях категории А судов валовой вместимостью более 300 — по 1 на каждое помещение; **.4** В производственных помещениях, указанных в 1.5.8.1, — по 1 на каждое помещение.
9	Комплекты пожарного инструмента (см.5.1.14)	При валовой вместимости: до 2000 — 1 комплект; от 2000 до 4000 — 2 комплекта; от 4000 до 10000 — 3 комплекта, от 10000 и более — 4 комплекта.
10	Комплекты снаряжения для пожарных (см. 5.1.15):	**.1** На пассажирских судах — 2 комплекта и дополнительно на каждые полные и неполные 80 м общей длины всех пассажирских и служебных помещений на палубе, на которой они расположены, или, если таких палуб больше чем одна, то на палубе, имеющей наибольшую общую длину указанных помещений — по 2 комплекта согласно 5.1.15 и по 2 комплекта личного снаряжения согласно 5.1.15.1.1; 5.1.15.1.2; 5.1.15.1.3. На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, должны быть предусмотрены два дополнительных комплекта снаряжения пожарного для каждой вертикальной зоны. Однако, для выгородок трапов, составляющих отдельные главные вертикальные противопожарные зоны, и для главных вертикальных противопожарных зон в оконечностях судна, не содержащих помещений категорий (6), (7), (8) или (12) (см. 2.2.1.3), не требуется иметь дополнительные комплекты снаряжения пожарного; **.2** На нефтеналивных и комбинированных судах валовой вместимостью 500 и более - 4 комплекта; **.3** На грузовых судах валовой вместимостью 500 и более — 2 комплекта; **.4** На судах с вертолетной площадкой должно быть предусмотрено дополнительное снаряжение согласно 2.1.10.7.
11	Переносные электрические или пневматические дрели (см. 5.1.16)	На всех судах валовой вместимостью 4000 и более - 1 шт. на судно.
12	Переносные пожарные мотопомпы[1] в комплекте с приемными и выкидными рукавами и пожарными стволами (см. 5.1.17):	**2.1** На судах, на которых согласно 3.2.1.6 отсутствует водопожарная система, — 1 шт. на судно; **2.2** В качестве аварийного пожарного насоса (см. 3.2.1.2) — 1 шт. на судно.
13	Международное береговое соединение (см. 5.1.18)	На всех судах валовой вместимостью 500 и более и плавкранах — 1 комплект.
14	Пенообразователь	Полный запас согласно требованиям 3.7.
15	Газоанализаторы:	
	.1 паров воспламеняющихся жидкостей и газов	На судах, перевозящих автотранспорт с топливом (кроме дизельного) в баках, а также на накатных судах — 1; на нефтеналивных и комбинированных судах — 2; на танкерах, оборудованных системой инертных газов, дополнительно к указанным выше должно быть 2 переносных газоанализатора, способных работать в атмосфере инертных газов. На нефтеналивных и комбинированных судах должны быть устройства калибровки газоанализаторов.
	.2 кислорода	На нефтеналивных и комбинированных судах, оборудованных системой инертных газов, — 2.

Окончание табл. 5.1.2

№ п/п	Предметы снабжения	Число предметов снабжения, которое должно быть на каждом судне
1	2	3
16	Водораспыляющая приставка (см. 5.1.20)	На пассажирских судах неограниченного района плавания, перевозящих более 36 пассажиров: **.1** в каждом машинном помещении категории А — по 2; **.2** для каждой пары дыхательных аппаратов (см. 5.1.15.2) — по 1; **.3** в каждом помещении специальной категории — по 3; **.4** в каждом грузовом помещении с горизонтальным способом погрузки и выгрузки — по 3.
17	Пожарные ведра (см. 5.1.21)	На судах, не оборудованных стационарной водопожарной системой, — 3.

[1)] На несамоходных нефтеналивных судах вместо мотопомпы должен быть установлен переносный ручной насос с подачей не менее 6 $м^3$/ч при насадке диаметром 10 мм и давлении у ствола не менее 0,2 МПа. Насос должен быть укомплектован двумя приемными рукавами длиной по 4 м с невозвратным клапаном, двумя выкидными рукавами длиной по 20 м и ручным стволом комбинированного типа с насадкой диаметром 10 мм.

кратности) и труба-удлинитель с легкой опорой посредине (для пены средней кратности) должны быть длиной около 4 м.

Вместо пеносливa-удлинителя в дополнение к обычному воздушно-пенному стволу допускается применять удлиненный воздушно-пенный ствол с крюкообразным раструбом.

5.1.8 В переносный пенный комплект с питанием от водопожарной системы должны входить:

.1 воздушно-пенный ствол или пеногенератор производительностью по пене не менее 1,5 $м^3$/мин;

.2 два переносных сосуда с пенообразователем вместимостью не менее 20 л каждый;

.3 пеносмеситель (если ствол или пеногенератор без эжектирующего устройства);

.4 шланг для присоединения сосуда к стволу, пеногенератору или смесителю.

Комплекты должны размещаться у пожарных кранов.

5.1.9 Переносные огнетушители должны соответствовать следующим требованиям:

.1 в огнетушителях не должен применяться огнетушащий состав, который сам по себе или в предполагаемых условиях применения выделяет токсичные газы в опасном для человека количестве;

.2 огнетушители должны иметь предохранительные устройства, предотвращающие недопустимое повышение давления в них;

.3 запасными зарядами должны обеспечиваться 100 % первых десяти огнетушителей и 50% оставшихся огнетушителей, способных к перезарядке на судне. Не требуется иметь более 60 % запасных зарядов от общего числа огнетушителей. На судне должны быть инструкции по перезарядке;

.4 при наличии на судне неперезаряжаемых огнетушителей вместо запасных зарядов должны быть дополнительные переносные огнетушители той же самой вместимости, типа, объема огнетушащего вещества и в том же количестве, как определено в 5.1.9.3;

.5 огнетушители должны устанавливаться в специальных держателях-кронштейнах быстроразъемного типа в легко обозримых местах таким образом, чтобы их работоспособность не ухудшалась из-за погодных условий, вибрации и иных внешних факторов.

Они должны размещаться на высоте не более 1,5 м от палубы и не ближе 1,5 м от источников тепла;

.6 если в помещении согласно табл. 5.1.2 предусматривается несколько огнетушителей, часть их должна быть расположена вблизи входов, а остальные — в местах вероятного возникновения пожара внутри помещения.

Если предусматривается только один огнетушитель, он должен быть установлен вблизи входа в помещение;

.7 вместимость переносных пенных огнетушителей должна быть не менее 9 и не более 13,5 л, а их общая масса в заряженном состоянии не должна превышать 23 кг;

.8 огнетушители с другим огнетушащим составом должны быть не менее эффективны, чем пенные вместимостью 9 л, а их габариты и масса не должны превышать соответствующие характеристики пенного огнетушителя вместимостью 13,5 л.

В углекислотных и порошковых огнетушителях должно быть не менее 5 кг огнетушащего вещества.

Выбор огнетушителей согласно порядковым номерам 4, 5 и 6 табл. 5.1.2 должен производиться с учетом назначения огнетушащего порошкового состава;

.9 в машинных помещениях расположение огнетушителей должно быть таким, чтобы от любой точки помещения до ближайшего огнетушителя расстояние не превышало 10 м;

.10 углекислотные огнетушители не должны размещаться в жилых помещениях. В постах управления и в иных помещениях, содержащих электрическое или электронное оборудование или средства, необходимые для безопасности судна, должны быть установлены огнетушители, заряженные огнетушащим веществом, которое не является электропроводным и не наносит вреда оборудованию и средствам;

.11 переносные огнетушители должны обеспечиваться устройством, указывающим на то, что они уже были использованы.

5.1.10 Пенные огнетушители вместимостью не менее 45 и 135 л должны отвечать следующим требованиям:

.1 огнетушители должны размещаться внутри защищаемого помещения на штатных местах вблизи от выходов.

Вода, применяемая для зарядки огнетушителей, должна быть пресной;

.2 воздух для воздушно-пенных огнетушителей должен находиться в баллоне, предназначенном исключительно для этого огнетушителя. Запас воздуха в баллоне должен превышать расчетное количество не менее чем на 25%. Воздушный баллон должен быть снабжен манометром;

.3 огнетушители должны быть снабжены рукавами, намотанными на вьюшки, и воздушно-пенными стволами или пеногенераторами. Для увеличения радиуса действия огнетушителей вместимостью 136 л допускается прокладывать стационарный трубопровод с присоединением к нему рукавов, при этом общая длина трубопровода и рукавов не должна превышать 30 м. Во всех случаях расположение огнетушителей, а также длина трубопровода и рукавов должны обеспечивать возможность подачи пены в любое место помещения.

5.1.11 Углекислотные и порошковые огнетушители с массой заряда не менее 16 и 45 кг должны отвечать следующим требованиям:

.1 углекислотные огнетушители не должны применяться в помещении такого объема, в котором при выпуске всего заряда может создаться концентрация углекислого газа более 5%;

.2 подача огнетушащего вещества должна производиться в любую часть защищаемого помещения по рукавам длиной 10 — 15 м и, если необходимо, по трубопроводам;

.3 огнетушители должны размещаться в помещениях вблизи от выходов и быть защищены от механических повреждений.

5.1.12 Металлические ящики с песком или с пропитанными содой сухими древесными опилками должны отвечать следующим требованиям:

.1 вместимость ящиков должна быть не менее 125 л;

.2 каждый ящик должен иметь легкооткрывающуюся водонепроницаемую крышку и совок, а также устройство для удержания крышки в открытом положении.

5.1.13 Покрывала для тушения пламени должны отвечать следующим требованиям:

.1 должны быть достаточно плотными и прочными;

.2 должны изготовляться, как правило, из негорючего материала; может быть применен чистый плотный войлок без начеса;

.3 покрывала должны храниться в специальных легкооткрывающихся футлярах или шкафчиках;

.4 иметь площадь не менее 3 м^2 и форму, близкую к квадрату или кругу.

5.1.14 Комплекты пожарного инструмента должны отвечать следующим требованиям:

.1 в один комплект должны входить один топор пожарный и один лом пожарный легкий;

.2 комплекты должны размещаться на штатных щитах. Устройство креплений должно допускать быстрый съем инструмента;

.3 на судах для перевозки автотранспорта с топливом (кроме дизельного) в баках по 1 комплекту должно быть размещено у выходов из жилых и машинных помещений в грузовые помещения.

5.1.15 Комплект снаряжения для пожарных должен состоять из следующих предметов:

.1 личного снаряжения, в которое входят:

.1.1 защитная одежда из материала, способного защитить кожу от тепла, излучаемого при пожаре, ожогов и ошпаривания; наружная поверхность должна быть водостойкой; брезентовые и поливинилхлоридные ткани в качестве наружного материала костюмов не допускаются. Материал верха должен быть типа, одобренного компетентными органами;

.1.2 ботинки из резины или другого неэлектропроводного материала;

.1.3 жесткий шлем, обеспечивающий эффективную защиту от удара;

.1.4 переносный безопасный ручной фонарь с минимальным временем горения 3 ч.

На судах, перевозящих опасные грузы, на нефтеналивных и прочих судах, где имеются грузовые помещения и пространства, в которых присутствует или может образовываться взрывоопасная смесь с воздухом горючих газов, паров или пыли, должны быть предусмотрены взрывозащищенные фонари с уровнем и видом взрывозащиты 1Exd или 1Exp. Группа и температурный класс должны соответствовать категории перевозимого груза. Например, для нефти, керосина и ряда бензинов — 1Exd IIAT3 и 1Exp IIT3;

.1.5 пожарный топор с ручкой из дерева твердых пород, если для ручки применен другой материал, он должен быть покрыт изоляцией, не проводящей электричество;

.2 дыхательного аппарата, состоящего из автономного дыхательного аппарата, работающего на сжатом воздухе, баллоны которого должны отвечать требованиям 6.4.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» и содержать не менее 1200 л воздуха, или другого автономного дыхательного аппарата, способного действовать не менее 30 мин.

Для каждого дыхательного аппарата должен быть предусмотрен гибкий огнестойкий предохранительный трос длиной около 30 м. Трос должен быть испытан статической нагрузкой 3,5 кН в течение 5 мин. Трос должен прикрепляться непосредственно к аппарату или специальному поясу крючком-защелкой так, чтобы предотвратить отсоединение аппарата при работе с предохранительным тросом.

Для каждого требуемого автономного дыхательного аппарата должны быть предусмотрены два комплекта запасных баллонов или запасных дыхательных аппаратов. Пассажирские суда, перевозящие не более 36 пассажиров, и грузовые суда, оборудованные подходящим образом расположенным средством полной перезарядки воздушных баллонов очищенным воздухом, могут иметь только один комплект запасных баллонов или запасной дыхательный аппарат к каждому требуемому аппарату. Пассажирские суда, перевозящие более 36 пассажиров, должны иметь два комплекта запасных баллонов или запасных дыхательных аппаратов к каждому требуемому аппарату.

Комплекты снаряжения для пожарных должны храниться готовыми к применению в легкодоступных местах, наиболее удаленных друг от друга.

На пассажирских судах в каждом месте должно храниться не менее двух полных комплектов и одного комплекта личного снаряжения. По меньшей мере два комплекта должны храниться в каждой главной вертикальной зоне.

5.1.16 Переносные электрические дрели должны иметь электрический кабель достаточной длины. Вместо электрических допускаются пневматические дрели. Электрические или пневматические дрели, указанные в п. 11 табл. 5.1.2, могут быть засчитаны в число предметов, установка которых предписывается нормами других видов судового снабжения.

5.1.17 Переносные дизельные пожарные мотопомпы должны соответствовать следующим требованиям:

.1 насос должен обеспечивать одновременную работу не менее двух ручных пожарных стволов с диаметром насадки не менее 12 мм при давлении на выходе из насоса не менее 0,2 МПа и разрежении во всасывающем трубопроводе не менее 0,05 МПа; центробежные насосы должны иметь самовсасывающие устройства;

.2 двигатель насоса должен легко и быстро запускаться вручную или с помощью специальных пусковых устройств при положительных и отрицательных температурах окружающего воздуха. Двигатель должен иметь топливо в количестве, обеспечивающем работу насоса в течение 1,5 ч без заправки; на судне должен иметься дополнительный запас топлива для пополнения;

.3 каждая мотопомпа должна поставляться в комплекте с приемными рукавами общей длиной 8 м, снабженными приемной сеткой с невозвратным клапаном, двумя выкидными рукавами длиной порядка 10 м каждый, двумя ручными стволами комбинированного типа с насадкой диаметром не менее 12 мм и разветвительной гайкой для присоединения двух рукавов;

.4 размеры и тип соединительной арматуры выкидных рукавов и стволов должны быть одинаковыми с принятыми на судне для стационарных систем водотушения;

.5 мотопомпы должны быть снабжены приспособлениями и инструментом согласно спецификации завода-изготовителя;

.6 мотопомпы, установленные на судах, плавающих в северных широтах, следует располагать в отапливаемых помещениях в комплекте с приемными и выкидными рукавами и стволами.

5.1.18 Международное береговое соединение (см. рис. 5.1.18) для приема воды с берега должно отвечать следующим техническим требованиям:

наружный диаметр фланца — 178 мм;

внутренний диаметр фланца — 64 мм;

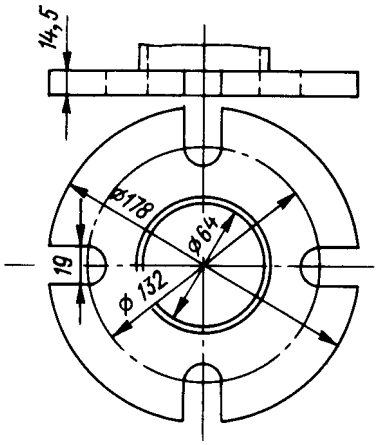


Рис. 5.1.18
Международное береговое соединение (судно)

диаметр окружности, на которой расположены центры отверстий для болтов, — 132 мм;

отверстия: 4 открытые прорези до наружной окружности фланца шириной 19 мм, находящиеся на равном расстоянии друг от друга;

толщина фланца — не менее 14,5 мм;

болты: 4 шт. диаметром 16 мм и длиной 50 мм;

гайки к болтам: 4 шт. диаметром 16 мм;

шайбы к болтам: 8 шт.

Соединение с одной стороны должно иметь фланец с гладкой поверхностью и размерами, как указано выше, а с другой стороны — присоединительную гайку быстросмыкающегося типа, по размерам и конструкции соответствующую арматуре судовых пожарных кранов и рукавов.

Соединение, прокладка, болты и гайки должны быть изготовлены из материалов, выдерживающих давление 1 МПа.

Соединение в комплекте с прокладкой, 4 болтами, 4 гайками и 8 шайбами должно храниться вместе с другим противопожарным снабжением в легкодоступном месте.

5.1.19 Переносные генераторы воздушно-механической пены средней кратности и переносные установки комбинированной пены должны отвечать следующим требованиям:

.1 производительность по раствору пенообразователя при давлении перед пеногенератором или установкой комбинированной пены около 0,6 МПа — не менее 360 л/мин (см. также 3.7.2.2);

.2 дальность полета пенной струи — не менее 8 м;

.3 расчетное число пеногенераторов или установок комбинированной пены определяется по формуле

$$N = Q/q\ , \qquad (5.1.19.3)$$

где Q — производительность системы по раствору, л/мин;
q — производительность пеногенератора или установки комбинированной пены по раствору, л/мин.

50% числа пеногенераторов или установок комбинированной пены и труб-удлинителей, предусмотренных 2.4 и 2.5 табл. 5.1.2, должны размещаться в районе юта, остальные — в районе бака или средней надстройки, если она имеется.

5.1.20 Водораспыляющая приставка должна состоять из *L*-образной трубы с длинной стороной около 2 м, приспособленной для подсоединения к пожарным рукавам, и короткой (около 0,25 м), оборудованной стационарной насадкой для образования водяного тумана или приспособленной для присоединения водораспыляющего ствола (насадки).

Приставки должны храниться рядом с кранами, а требуемые для дыхательных изолирующих аппаратов — рядом с ними.

5.1.21 Пожарные ведра должны быть снабжены пеньковым концом достаточной длины и храниться на открытых палубах в легкодоступных местах. Ведра должны быть окрашены в красный цвет и иметь надпись «пожарное».

5.2 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И ИНСТРУМЕНТ

5.2.1 На судне должны иметься запасные части и инструмент, не менее указанных в табл. 5.2.1. Предусмотренные нормы распространяются только на стационарные противопожарные системы.

На судах валовой вместимостью менее 150, а также на судах и плавкранах ограниченного района плавания III необходимо наличие запасных частей и инструмента, указанных в пп.1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 4.4 и 8.2 табл. 5.2.1.

5.2.2 Запасные части и инструмент для систем должны храниться на станциях пожаротушения.

Запасные части должны быть маркированы.

Таблица 5.2.1

№ п/п	Запасные части и инструменты	Количество на судно
1	2	3
1	Водопожарная система:	
	.1 пожарный рукав каждой примененной длины и каждого примененного диаметра с соединительной арматурой;	По 1
	.2 переходные головки каждого примененного размера (если на судне имеются краны разных диаметров);	2
	.3 быстросмыкающаяся соединительная арматура (рукавные головки);	2 каждого диаметра
	.4 быстросмыкающаяся соединительная арматура (рукавные головки) для судов валовой вместимостью 4000 и более;	4 каждого диаметра
	.5 кольца резиновые уплотнительные для соединения головок, стволов и аппаратов;	5% общего числа, но не менее 10
	.6 рукавные зажимы;	4 (для судов валовой вместимостью до 300 — по числу рукавов, но не более 4)
	.7 ключи для смыкания и размыкания головок (если они устанавливаются с помощью специального ключа);	2
	.8 пожарный кран каждого примененного размера в сборе;	По 1
	.9 маховичок к пожарному крану каждого примененного размера;	По 1
	.10 клапанные тарелки с уплотнительными кольцами к пожарным кранам каждого примененного размера.	По 1
2	Спринклерная система:	
	.1 спринклерные головки в сборе;	5 на секцию
	.2 ключи для спринклерных головок (если они устанавливаются с помощью специального ключа);	1 на секцию
	.3 детали для контрольно-сигнального устройства	Комплект по техническим условиям на поставку
3	Системы водораспыления, водяных завес, водяного орошения:	
	.1 распылители различных типов, примененные в системе;	5% общего числа установленных
	.2 ключ для установки распылителей (если они устанавливаются с помощью специального ключа)	1
4	Система пенотушения;	
	.1 пожарный кран каждого примененного размера в сборе;	1
	.2 ствол воздушно-пенный или пеногенератор;	1
	.3 контрольные стекла резервуаров;	1
	.4 кольца резиновые для соединений;	10
5	Углекислотная система:	
	.1 клапаны баллонов в сборе, при числе баллонов:	
	менее 50	1
	от 50 до 100	2
	100 и более	3
	.2 ключи для сборки и демонтажа клапанов баллонов и других специальных клапанов;	1 компл. на станцию
	.3 заглушки, предназначенные для установки на трубах, идущих от клапанов баллонов, при съеме баллонов;	25% числа баллонов
	.4 предохранительные мембраны;	По числу баллонов
	.5 нажимные втулки и шайбы к ним для предохранительных устройств;	10% числа баллонов
	.6 невозвратные клапаны;	5% общего количества, но не менее 1
	.7 выпускные сопла каждого типа и размера;	По 2
	.8 весы для взвешивания баллонов или прибор для замера уровня углекислого газа;	1
	.9 детали приборов контроля уровня углекислого газа в резервуаре	По техническим условиям на поставку
6	Система инертных газов	
	.1 пусковой клапан (клинкет) для подачи газа в защищаемые помещения;	1
	.2 детали автоматического управления	По техническим условиям на поставку

Окончание табл. 5.2.1

№ п/п	Запасные части и инструменты	Количество на судно
1	2	3
7	Система порошкового тушения:	
	.1 детали пусковых устройств ручного и лафетного стволов	По 1 комплекту
	.2 выпускные сопла каждого типа и размера	1 — 2
	.3 ключи для сборки и демонтажа клапанов, стволов, сопел	1 комплект
8	Аэрозольная система:	
.1	генератор огнетушащего аэрозоля	По одному генератору каждого примененного типа
9	Общие указания для всех систем:	
	.1 контрольно-измерительные приборы: манометры, вакуумметры, термометры каждого типа, применяемые в системах;	По 1
	.2 достаточное количество прокладочного материала для ремонта системы в судовых условиях;	Набор
	.3 плавкие вставки для автоматического закрытия противопожарных дверей и заслонок;	По числу дверей и заслонок, автоматическое закрытие которых происходит при помощи плавких вставок
	.4 запасные части для насосов, вентиляторов, компрессоров, двигателей, обслуживающих противопожарные системы;	В соответствии с разд. 10 части VII «Механические установки»
	.5 запасные части и инструмент для оборудования дистанционного управления системами пожаротушения;	По техническим условиям на поставку, согласованным с Регистром
	.6 запасные части и инструмент для систем пожарной сигнализации;	По техническим условиям на поставку, согласованным с Регистром
	.7 огнепреградители (вкладные) каждого типа и размера;	1 — 2 комплекта
	.8 запасные части для электрического оборудования систем пожаротушения	В соответствии с разд.21 части XI «Электрическое оборудование»

6 АВАРИЙНЫЕ ДЫХАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 Аварийные дыхательные устройства должны отвечать Кодексу по системам противопожарной безопасности и быть одобренного Регистром типа.

6.1.2 Аварийные дыхательные устройства должны работать на сжатом воздухе либо на кислороде, выделяемом при химической реакции в устройстве замкнутого цикла воздухообмена. Они не должны использоваться членами экипажа при борьбе с пожаром, для входа в пустоты или в танки с недостаточным количеством кислорода, аварийной партией по борьбе с пожаром. В вышеуказанных случаях должны использоваться автономные дыхательные аппараты, указанные в 5.1.15.2.

6.1.3 Число аварийных дыхательных устройств и место их нахождения (включая запасные) указывается на планах пожарных (см. 1.4). Количество запасных устройств должно быть не менее 2 шт. для пассажирских судов и 1 шт. — для грузовых.

6.2 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.2.1 Продолжительность работы аварийных дыхательных устройств должна быть не менее 10 мин.

6.2.2 Аварийное дыхательное устройство должно состоять из шлема или подобного изделия, полностью закрывающего лицо и имеющего прозрачное окошко для обзора. Шлем и его лицевая часть должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к воздействию пламени.

6.2.3 Конструктивно аварийное дыхательное устройство должно быть так спроектировано, чтобы исключить применение рук при ношении не используемого устройства.

6.2.4 Конструкция аварийных дыхательных устройств должна обеспечивать легкое и быстрое надевание.

6.2.5 Маркировка аварийных дыхательных устройств, предназначенных для учебных целей, должна отличаться от штатных устройств.

6.3 РАЗМЕЩЕНИЕ В ПОМЕЩЕНИЯХ НАДСТРОЙКИ

6.3.1 На всех судах в районе жилых помещений должно быть по меньшей мере два аварийных дыхательных устройства.

6.3.2 На пассажирских судах по меньшей мере два аварийных дыхательных устройства должны находиться в каждой главной вертикальной зоне.

6.3.3 На пассажирских судах, перевозящих более 36 пассажиров, в дополнение к требуемым в 6.3.2, в каждой главной вертикальной зоне должны находиться еще два аварийных дыхательных устройства.

6.3.4 Требования 6.3.2 и 6.3.3 не применяются к выгородкам трапов, составляющим отдельные главные вертикальные зоны, и к главным вертикальным зонам в обеих оконечностях судна, которые не содержат помещений категорий (6), (7), (8) или (12), определенных в 2.2.1.3.

6.4 РАЗМЕЩЕНИЕ В МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

6.4.1 На всех судах в машинных помещениях аварийные дыхательные устройства должны храниться в легко видимых и доступных местах на путях эвакуации и быть готовы к использованию в случае пожара. При выборе места хранения аварийных дыхательных устройств и их числа должно быть принято во внимание общее расположение машинного помещения и количество персонала, несущего вахту и работающего в помещении. В дополнение посты управления и мастерские в МО должны быть снабжены такими устройствами.

Указанное выше требование может не выполняться в случае, когда находящийся в МО персонал снабжается индивидуальным носимым устройством.

7 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, МЕРЫ И УСТРОЙСТВА

7.1 НАЗНАЧЕНИЕ

7.1.1 Назначением настоящего раздела является предоставление методологии выбора альтернативных конструкций, мер и устройств по противопожарной защите.

7.2 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.2.1 Конструкция, меры и устройства по противопожарной защите могут отличаться от требований разд. 2 — 6 при условии, что конструкция, меры и устройства отвечают целям противопожарной защиты и функциональным требованиям.

7.2.2 Если в целях противопожарной защиты конструкция, меры и устройства будут отличаться от требований настоящей главы, то в соответствии с настоящим разделом выполняются технический анализ, оценка и одобрение этих альтернативных конструкций, мер и устройств.

7.3 ТЕХНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

7.3.1 Представляемый Регистру технический анализ подготавливается на основе соответствующего руководства ИМО, и должен включать, как минимум:

.1 указание на тип судна и соответствующее(ие), помещение(я);

.2 указание требования(ий), которое(ые) не будет (ут) выполняться судном или помещением(ями);

.3 указание опасностей пожара и взрыва, которым может быть подвергнуто судно или соответствующее(ие) помещение(я):

.3.1 указание возможных источников воспламенения;

.3.2 указание возможных мер снижения пожароопасности соответствующего помещения;

.3.3 указание возможных мер снижения задымленности и токсичности продуктов горения соответствующего помещения;

.3.4 указание возможности распространения огня, дыма или токсичных продуктов горения из соответствующего(их) помещения(ий) в иные помещения;

.4 выбор требуемых критериев выполнения противопожарной защиты для судна или соответствующего(их) помещения(ий), к которым обращены эти(о) и предписывающие(ее) требования(ие), которые должны:

.4.1 основываться на целях противопожарной защиты и функциональных требованиях данной главы;

.4.2 обеспечивать уровень противопожарной защиты не менее того, который достигается использованием предписывающих требований;

.4.3 быть выражены в количественной форме и быть измеряемыми;

.5 подробное описание альтернативных конструкций, мер и устройств, включая перечень использованных допущений в конструкции и любых предложенных ограничений или условий эксплуатационного характера;

.6 техническое доказательство, показывающее, что эти альтернативные конструкции, меры и устройства отвечают требуемым критериям по выполнению норм противопожарной защиты.

7.4 ОЦЕНКА И ОДОБРЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, МЕР И УСТРОЙСТВ

7.4.1 Технический анализ, требуемый 7.3, оценивается и одобряется Регистром, основываясь на соответствующем руководстве ИМО.

7.4.2 Экземпляр одобренной Регистром документации, указывающей, что альтернативные конструкции, меры и устройства отвечают данному правилу, должен находиться на судне.

7.5 ПЕРЕОЦЕНКА ИЗ-ЗА ИЗМЕНИВШИХСЯ УСЛОВИЙ

7.5.1 Если допущения и ограничения эксплуатационного характера, оговоренные в альтернативных конструкциях, мерах и устройствах, изменяются, то технический анализ вновь проводится с учетом изменившихся условий и одобряется Регистром.

Российский морской регистр судоходства
ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ
Том 1

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства
Ответственный за выпуск Е. Б. Мюллер
Главный редактор *Г. В. Шелкова*
Редактор *И. В. Сабинина*
Оригинал-макет подготовлен Российским морским регистром судоходства
Компьютерная верстка *И. И. Лазарев, В. Ю. Пирогов*
ИД 04771 от 18.05.01

Подписано в печать 21.05.03 Формат 60 × 84/8 Гарнитура Таймс. Печать офс.
Усл. печ. л. 57,2. Уч.-изд. л. 54,7. Тираж 3000. Заказ № 2151

Российский Морской Регистр Судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

АО «Иван Федоров» Комитета РФ по печати
191119, Санкт-Петербург, ул. Звенигородская, 11

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

Том 2

Российский Морской Регистр Судоходства
Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

2003

Правила классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 1 июля 2003 г.

Настоящее издание Правил составлено на основе восьмого издания с учетом изменений и дополнений, включенных в Бюллетени № 1 (2000 г.), № 2 (2001 г.), № 3 (2002 г.), а также подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

В Правилах учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

Правила изданы в двух томах. В первом томе содержатся Общие положения о классификационной и иной деятельности и части: I «Классификация», II «Корпус», III «Устройства, оборудование и снабжение», IV «Остойчивость», V «Деление на отсеки» и VI «Противопожарная защита»; во втором томе — части: VII «Механические установки», VIII «Системы и трубопроводы», IX «Механизмы», X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», XI «Электрическое оборудование», XII «Холодильные установки», XIII «Материалы», XIV «Сварка», XV «Автоматизация» и XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика».

ISBN 5-89331-085-3

© Российский морской регистр судоходства, 2003

Девятое издание, по сравнению с предыдущим (1999 г.), содержит следующие изменения и дополнения.

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

1. Глава 1.2 дополнена определением «Пропульсивная установка»; уточнены определения «Главное средство активного управления судном», «Главные механизмы» и «Вспомогательные механизмы», а также «Нерабочее состояние судна» (последнее определение — на основе унифицированной интерпретации МАКО SC124).

2. В главе 1.3 уточнены требования к материалам элементов ВРШ.

3. На основе унифицированной интерпретации МАКО SC124 глава 2.1 дополнена требованиями к средствам, обеспечивающим ввод в действие главных механизмов после наступления нерабочего состояния судна.

4. Введена новая глава 2.6 «Применение показателей надежности механических установок».

5. В главе 3.2 уточнены требования к постам управления, а также дополнены требования к объему средств сигнализации поста управления грузовыми операциями для химовозов.

6. В главу 4.1 в соответствии с унифицированным требованием МАКО M59 введено требование по оборудованию машинных помещений, в которых расположены двухтопливные двигатели, датчиками контроля и АПС по предельной концентрации газа; уточнены требования к вентиляции машинных помещений в соответствии с положениями Конвенции СОЛАС-74.

7. В главе 4.2 уточнены требования к расположению приводных двигателей насосов и вентиляторов на нефтеналивных и комбинированных судах (<60 °С) и нефтесборных судах; также уточнены требования к грузовым, балластным и зачистным насосам в соответствии с унифицированным требованием МАКО F39.

8. Глава 4.5 полностью изменена; в новом тексте главы требования к выходным путям из машинных помещений приведены в соответствие с положениями Конвенции СОЛАС-74.

9. В главе 4.6 уточнены требования к изоляции нагревающихся поверхностей в машинных помещениях в соответствии с положениями Конвенции СОЛАС-74.

10. В главе 5.2 уточнены требования к конструкции гребного вала в отношении геометрии шпоночных пазов.

11. В главе 5.4 уточнены требования к исходным данным для расчета натяга гребного винта при бесшпоночном соединении.

12. Введена новая глава 5.5 «Расположение опор валопровода».

13. В главе 5.6 расширена таблица «Относительная длина подшипника».

14. В главе 7.2 уточнено требование к тормозному устройству движителя и валопровода средства активного управления судном; дополнены требования к конструкции САУС.

15. В разделе 8 уточнены требования к расчету и измерениям крутильных колебаний.

16. В главах 9.3 – 9.7 исправлены некоторые обозначения на номограммах допускаемых уровней вибрации.

17. Введена новая глава 9.8 «Нормы вибрации газотурбинных агрегатов».

18. В главе 10.2 уточнены требования к нормам запасных частей для газотурбинных установок.

ЧАСТЬ VIII. СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

1. В главе 1.3 уточнены требования к классификации трубопроводов в соответствии с пересмотренными унифицированными требованиями МАКО P1.

2. В главе 1.4 переработаны требования по защите трубопроводов от коррозии.

3. В главу 2.1 внесены следующие изменения: введены требования к минимальной толщине стенки трубопроводов и арматуры из чугуна; уточнена область применения чугунных деталей в системах; изменены требования к гибким соединениям для трубопроводов системы охлаждения: разрешено применение хомутов в качестве концевых соединений.

4. В соответствии с пересмотренными унифицированными требованиями МАКО Р3 в главе 4.4 уточнены требования к автоматическим закрытиям воздушных труб, а в главе 21.4 — требования к их испытаниям.

5. В главу 6.2 введены дополнительные требования к испытаниям грузовых шлангов химовозов и газовозов согласно поправкам к Кодексам BCH, IBC, IGC и GC, принятым на 4-й сессии Подкомитета ИМО по перевозке сжиженных газов и опасных химических грузов наливом.

6. Глава 7.14 дополнена требованиями к производительности осушительной системы в помещениях, оборудованных системами пожаротушения.

7. Вместо существующего раздела 9 «Система жидких грузов нефтеналивных судов» разработан новый раздел 9 «Специальные системы нефтеналивных и комбинированных судов», который включает в себя:

общие требования к трубопроводам в грузовой зоне;

требования к грузовой системе, системе подогрева груза, газоотводной системе, системе сдачи паров груза на берег;

требования к продувке и дегазации грузовых танков;

требования к трубопроводам общесудовых систем (балластной, воздушно-измерительным трубопроводам) в грузовой зоне;

требования к системам контроля уровня в грузовых танках и предотвращению перелива;

требования к системам мойки и защите от статического электричества;

требования к контролю состава атмосферы в грузовых танках.

В разделе 9 учтены поправки к Конвенции СОЛАС, введенные резолюцией ИМО MSC.99(73).

8. В соответствии с требованиями поправок к Конвенции СОЛАС-74, введенных резолюцией ИМО MSC.99(73), введены требования к измерительным трубам топливных и масляных цистерн, требования к вентиляции грузовых насосных отделений и помещений, приспособленных для перевозки опасных грузов, требования к топливной и масляной системам.

9. В соответствии с циркуляром ИМО MSC/Circ. 847 «Интерпретации нечетких формулировок, содержащихся в главе II-2 СОЛАС» внесены изменения в разделы 4, 7, 12 и 13.

10. В соответствии с циркуляром ИМО MSC/Circ. 851 «Руководство по топливным системам машинного помещения» внесены изменения в разделы 5, 10 и 13.

11. В соответствии с новой редакцией унифицированного требования МАКО Р2 в главе 2.4 изменены требования к механическим соединениям трубопроводов, а в разделе 21 — требования к испытаниям механических соединений.

12. В главу 12.7 введены требования к системам вентиляции судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы.

13. В главе 13.3 учтены изменения унифицированного требования МАКО F35 к защите машинных помещений, касающиеся устройств подогрева топлива и масла.

14. Глава 13.13 дополнена требованиями в соответствии с резолюцией ИМО А.855.

15. В разделе 20 переработаны требования к системам с органическими теплоносителями.

ЧАСТЬ IX. МЕХАНИЗМЫ

1. В соответствии с новой редакцией унифицированных требований МАКО М18 в главе 1.2 уточнены требования к объему освидетельствования турбонагнетателей.

2. В соответствии с унифицированной интерпретацией МАКО SC152 глава 2.2 дополнена требованиями к двигателям для привода аварийных генераторов, используемых как источники электроэнергии для неаварийных целей.

3. В главе 2.3 уточнены требования к предохранительным клапанам ДВС в соответствии с новой редакцией унифицированных требований МАКО М19;

указание о сигнализации о перегрузке двигателя по максимальному давлению сгорания приведено в соответствие с унифицированным требованием МАКО М1.

4. В главе 2.5 уточнены требования к системе продувки и наддува главного ДВС.

5. В главе 2.6 уточнены требования к топливной аппаратуре в соответствии с положениями Конвенции СОЛАС-74.

6. Глава 4.2 дополнена требованиями к методике проверочного расчета зубчатых передач на статическую прочность.

7. Раздел 8 полностью переработан на основе современного опыта создания и эксплуатации ГТД, в раздел введены требования к ГТД, работающим на газовом топливе.

ЧАСТЬ X. КОТЛЫ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

1. В главе 1.1 уточнена область распространения Правил.

2. В главе 1.4 уточнены требования к узлам и деталям котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением из чугуна; введены новые требования к сосудам из композитных материалов.

3. В главе 2.9 упрощены проверочные расчеты прочности укрепляемых вырезов в цилиндрических, сферических и конических стенках и выпуклых днищах котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением.

4. В главе 3.2 уточнены требования к утилизационным котлам.

5. В главе 3.5 требования к котлам с органическими теплоносителями изложены в новой редакции с учетом накопленного опыта освидетельствования.

6. В разделе 4 оптимизированы требования к объему средств управления, регулирования, защиты и сигнализации котлов.

7. В главе 5.3 уточнены требования к автоматическим топочным устройствам.

ЧАСТЬ XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. В главу 1.2 введены определения основной электростанции, главного распределительного щита, аварийного распределительного щита, электростатической и гальванической искробезопасности, антистатического заземления, проводников антистатического заземления.

2. Введена новая глава 2.10 «Антистатическое заземление».

3. В главу 4.6 включены требования новой унифицированной интерпретации МАКО SC151 относительно взаиморасположения генераторных агрегатов, распределительных щитов, трансформаторов и иного ответственного оборудования системы электропитания в машинных помещениях.

4. Раздел 7 дополнен следующими главами: 7.3 «Сигнализация. Общие требования», 7.8 «Сигнализация контроля дееспособности машинного персонала», 7.10 «Сигнализация наличия воды в грузовых трюмах навалочных судов», 7.11 «Сигнализация предельной концентрации паров углеводорода».

5. В соответствии с унифицированными рекомендациями МАКО № 49 глава 8.1 дополнена требованиями к электронным устройствам защиты генераторов.

6. В соответствии с положениями Кодекса ОЯТ в главы 9.3 и 19.1 включены требования к питанию электрического оборудования при перевозке облученного ядерного топлива, плутония и радиоактивных отходов высокого уровня активности на борту судов.

7. В главу 9.4 включены требования новых унифицированных интерпретаций МАКО SC3 (Rev. 6) и SC152 относительно использования аварийного генератора в порту.

8. В главу 16.8 включены положения унифицированных требований МАКО E15 и E16.

9. Раздел 18 полностью переработан с учетом унифицированных требований МАКО E11.

10. В главе 19.1 учтены положения унифицированной интерпретации МАКО SC135 относительно низкорасположенного освещения на путях эвакуации.

11. В главе 19.2 учтены унифицированные требования МАКО F44 к форпику как к помещению, в котором возможно образование взрывоопасной смеси, а также расширена классификация взрывоопасных зон и пространств на основе публикации МЭК № 60092-502.

12. В главу 19.4 включены требования к судам, используемым для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом.

13. Раздел 21 полностью переработан в связи с новой концепцией в подходе к комплектации запасными частями. Вопрос комплектования судна запасными частями к электрическому оборудованию отнесен к компетенции его изготовителя, а ответственность за комплектацию лежит на судовладельце. Согласование производится на стадии технического и технорабочего проектирования судна и контролируется при освидетельствованиях судна путем сравнения согласованной ведомости запасных частей и фактического наличия запасных частей на судне.

ЧАСТЬ XII. ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

1. Разделы 3, 5, 6 и 7 изменены и дополнены пунктами, учитывающими опыт эксплуатации и требования безопасности.

2. Терминология части приведена в соответствие с требованиями частей VI «Противопожарная защита» и XV «Автоматизация».

3. Глава 12.2 переработана с учетом опыта применения настоящих Правил.

4. Введена новая глава 12.3 «Испытания установок с регулированием состава газовой среды».

5. Раздел 13 дополнен номенклатурой, относящейся к винтовым компрессорам.

ЧАСТЬ XIII. МАТЕРИАЛЫ

1. В главы 1.1 и 1.2 внесены дополнения, касающиеся неметаллических материалов и терминологии Правил.

2. В главу 1.3 включена схема признания предприятий-изготовителей судостроительной стали, разработанная на основе унифицированных требований МАКО W11 (Rev. 4, 2001); уточнена общая схема осуществления Регистром освидетельствований на предприятиях-изготовителях материалов.

3. В соответствии с унифицированными требованиями МАКО W11 (Rev. 5, 2002) в главу 2.2 внесены изменения, касающиеся процедуры испытаний на растяжение в направлении толщины проката.

4. В соответствии с унифицированными требованиями МАКО W11 (Rev. 5, 2002) глава 3.2 дополнена требованиями к стальному прокату толщиной до 100 мм и схемой обработки стали.

5. В главу 3.5 включены изменения, касающиеся объема и критериев испытаний стали категории F.

6. Глава 3.12 полностью переработана на основе современных международных требований и с учетом унифицированных требований МАКО W27 (2000) и W8 (2002).

7. Глава 3.14 полностью переработана на основе новых унифицированных требований МАКО W14 (2002) к зет-стали.

8. Введена новая глава 3.16 «Коррозионно-стойкая (нержавеющая) сталь».

9. Название главы 6.5 заменено на «Полимерные композиции». Текст главы переработан.

10. В разделе 7 уточнены требования к швартовным цепям и их комплектующим, учитывающие изменения унифицированных требований МАКО W18 (Rev. 2, 1999) и W22 (1999).

ЧАСТЬ XIV. СВАРКА

1. Глава 4.7 полностью переработана с учетом унифицированного требования МАКО W26.

2. Раздел 4 дополнен новой главой 4.8 «Сварочные материалы для сварки коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали и наплавки».

3. Раздел 5 полностью переработан на основе требований действующих международных стандартов.

4. Раздел 6 полностью переработан на основе требований действующих международных стандартов.

5. Введен новый раздел 7 «Одобрение технологических процессов сварки алюминиевых сплавов». Требования раздела регламентируются рекомендациями МАКО № 70.

ЧАСТЬ XV. АВТОМАТИЗАЦИЯ

1. В главе 2.1 уточнены параметры испытаний оборудования автоматизации. Исключено требование о межремонтном ресурсе 5000 ч, как потерявшее актуальность.

2. В главу 2.4 внесены требования Кодекса по аварийно-предупредительной сигнализации и индикаторам (резолюция ИМО А.830(19) от 23 ноября 1995 г.).

3. Существующие разделы 4 и 5 объединены в новый раздел 4 «Суда со знаком автоматизации **A1** в символе класса» с целью гармонизации структуры правил Регистра с правилами иных классификационных обществ — членов МАКО.

4. Глава 4.2 откорректирована в соответствии с правилами 31 и 49 главы II-I Конвенции СОЛАС-74.

5. В главах 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.7, 4.8, 6.1 текстовые пояснения к таблицам заменены символами, а перечни контролируемых параметров приведены в соответствие с унифицированными требованиями МАКО М35 и М36.

6. Существующий раздел 6 преобразован в раздел 5 «Суда со знаком автоматизации **A2** в символе класса». В целях гармонизации правил Регистра с правилами иных классификационных обществ — членов МАКО требование наличия ДАУ главными механизмами и движителями переведено в разряд рекомендуемых.

7. Существующий раздел 7 преобразован в раздел 6 «Суда со знаком автоматизации **A3** в символе класса».

8. Существующий раздел 8 преобразован в раздел 7 «Компьютеры и компьютерные системы». Раздел приведен в соответствие с циркуляром 891 Комитета по безопасности на море ИМО от 21 декабря 1998 г. «Руководство по использованию компьютеров на судах».

9. Введен новый раздел 8 «Системы динамического позиционирования», разработанный на основе циркуляра 645 Комитета по безопасности на море ИМО от 6 июня 1994 г. «Руководство по судам с системами динамического позиционирования».

ЧАСТЬ XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ КОРПУСОВ СУДОВ И ШЛЮПОК ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

Изменений и дополнений нет.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ

Часть VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

1 Общие положения 19
1.1 Область распространения 19
1.2 Определения и пояснения 19
1.3 Объем освидетельствований 20
2 Общие требования 21
2.1 Мощность главных механизмов 21
2.2 Число главных котлов 23
2.3 Условия окружающей среды 23
2.4 Материалы и сварка 23
2.5 Контрольно-измерительные приборы . . 24
2.6 Применение показателей надежности механических установок 24
3 Устройства и посты управления. Средства связи 24
3.1 Устройства управления 24
3.2 Посты управления 25
3.3 Средства связи 27
4 Машинные помещения, расположение механизмов и оборудования 27
4.1 Общие указания 27
4.2 Расположение механизмов и оборудования 27
4.3 Расположение топливных цистерн 28
4.4 Установка механизмов и оборудования . 29
4.5 Выходные пути из машинных помещений 29
4.6 Изоляция нагревающихся поверхностей . 31
5 Валопроводы 31
5.1 Общие указания 31
5.2 Конструкция и размеры валов 31
5.3 Соединение валов 33
5.4 Бесшпоночные соединения гребного винта и муфт валопровода 33
5.5 Расположение опор валопровода 35
5.6 Подшипники валов 36
5.7 Тормозные устройства 36
5.8 Гидравлические испытания 36
6 Движители 37
6.1 Общие указания 37
6.2 Толщина лопасти 37
6.3 Ступица и детали крепления лопасти . . 39
6.4 Балансировка винтов 39
6.5 Винты регулируемого шага 39
6.6 Гидравлические испытания 40
7 Средства активного управления судами 40
7.1 Общие указания 40
7.2 Требования к конструкции 41
7.3 Средства аварийно-предупредительной сигнализации 41
7.4 Гидравлические испытания 41
8 Крутильные колебания 42
8.1 Общие указания 42
8.2 Допускаемые напряжения для коленчатых валов 42
8.3 Допускаемые напряжения для промежуточных, упорных, гребных валов и валов генераторов 43
8.4 Допускаемый момент в редукторе 44
8.5 Допускаемые момент и температура упругих муфт 44
8.6 Прочие элементы установки 44
8.7 Измерения крутильных колебаний 44
8.8 Запретные зоны частот вращения 45
9 Вибрация механизмов и оборудования. Технические нормы 45
9.1 Общие указания 45
9.2 Нормируемые параметры вибрации 46
9.3 Нормы вибрации двигателей внутреннего сгорания 47
9.4 Нормы вибрации главных паровых турбозубчатых агрегатов и упорных подшипников . 47
9.5 Нормы вибрации роторных вспомогательных механизмов 47
9.6 Нормы вибрации поршневых воздушных компрессоров 56
9.7 Нормы вибрации котлов и теплообменных аппаратов 56
9.8 Нормы вибрации газотурбозубчатых агрегатов 57
10 Запасные части 59
10.1 Общие указания 59
10.2 Нормы запасных частей 60

Часть VIII. СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

1 Общие положения 64
1.1 Область распространения 64
1.2 Определения 64
1.3 Объем освидетельствований 64
1.4 Защита и изоляция трубопроводов 65
1.5 Сварка и неразрушающие методы контроля сварных соединений 68
1.6 Механизмы, оборудование и устройства автоматизации 68
2 Металлические трубопроводы 68
2.1 Материал, изготовление и применение . . 68
2.2 Радиусы погибов труб, термическая обработка после гибки 70
2.3 Толщина стенок труб 71
2.4 Типы соединений 75
3 Трубопроводы из пластмасс 77
3.1 Определения 77

3.2 Область распространения. Общие требования 77
3.3 Требования к трубопроводам в зависимости от их назначения и расположения 77
3.4 Требования к монтажу. 79
3.5 Соединения пластмассовых труб 79
3.6 Прокладка пластмассовых трубопроводов 80
3.7 Контроль во время монтажа 80
3.8 Испытания трубопроводов после монтажа на судне 80
4 Арматура 80
4.1 Конструкция, маркировка, расположение и установка арматуры 80
4.2 Фильтры. 81
4.3 Кингстонные и ледовые ящики. Донная и бортовая арматура. Отверстия в наружной обшивке 81
4.4 Автоматические закрытия воздушных труб 83
5 Прокладка трубопроводов 84
5.1 Прокладка трубопроводов через водонепроницаемые и огнестойкие конструкции . . . 84
5.2 Прокладка трубопроводов в цистернах . 84
5.3 Прокладка трубопроводов в грузовых трюмах и других помещениях 85
5.4 Прокладка трубопроводов в охлаждаемых помещениях 85
5.5 Прокладка трубопроводов вблизи электро- и радиооборудования 85
5.6 Прокладка трубопроводов в безвахтенных машинных помещениях 86
5.7 Прокладка трубопроводов на судах катамаранного типа 86
6 Судовые шланги 86
6.1 Конструкция шлангов 86
6.2 Испытания шлангов 87
7 Осушительная система. 89
7.1 Насосы 89
7.2 Диаметры трубопроводов 90
7.3 Прокладка трубопроводов 91
7.4 Осушение машинных помещений 92
7.5 Осушение туннелей 93
7.6 Осушение грузовых помещений 93
7.7 Осушение грузовых насосных помещений нефтеналивных судов 94
7.8 Осушение охлаждаемых помещений. . . 95
7.9 Осушение диптанков 95
7.10 Осушение коффердамов 95
7.11 Осушение пиков. 95
7.12 Осушение других помещений 95
7.13 Осушение отсеков плавучих доков. . . . 96
7.14 Осушение грузовых помещений, предназначенных для перевозки опасных грузов 96
8 Балластная, креновая и дифферентная системы. 97
8.1 Насосы 97
8.2 Диаметры трубопроводов 97
8.3 Прокладка трубопроводов. 97
8.4 Балластная система плавучих доков. . . . 97
8.5 Креновая и дифферентная системы 97
9 Специальные системы наливных и комбинированных судов. 98
9.1 Область применения 98
9.2 Общие требования к трубопроводам в грузовой зоне 98
9.3 Грузовая система 98
9.4 Грузовые насосы 99
9.5 Носовые и кормовые устройства погрузки и выгрузки 99
9.6 Система обогрева груза 100
9.7 Газоотводная система 100
9.8 Продувка и дегазация грузовых танков . 102
9.9 Система выдачи паров груза 102
9.10 Общесудовые системы в грузовой зоне . 103
9.11 Система контроля уровня в грузовых танках и предотвращения перелива. 104
9.12 Система мойки грузовых танков 104
9.13 Защита от статического электричества . 105
9.14 Контроль состава атмосферы в грузовой зоне 105
9.15 Система сбора нефти нефтесборных судов 106
10 Системы воздушных, переливных и измерительных трубопроводов 106
10.1 Воздушные трубы 106
10.2 Переливные трубы 108
10.3 Переливные цистерны 108
10.4 Измерительные устройства 108
11 Газовыпускная система 110
11.1 Газовыпускные трубопроводы 110
11.2 Глушители и искрогасители. 111
12 Система вентиляции 111
12.1 Вентиляционные каналы и головки, приемные отверстия 111
12.2 Требования к вентиляции грузовых судов валовой вместимостью 500 и более, нефтеналивных и комбинированных судов для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки 60°С и выше, пассажирских судов, перевозящих не более 36 пассажиров, судов специального назначения, на борту которых находится не более 200 чел. специального персонала, и стоечных судов 112
12.3 Требования к вентиляции пассажирских судов, перевозящих более 36 пассажиров, и судов специального назначения, на борту которых имеется более 200 чел. специального персонала. 114
12.4 Требования к вентиляции нефтеналивных и комбинированных судов для перевозки сырой нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки 60°С и ниже 114

12.5 Вентиляция машинных помещений и туннелей 116
12.6 Вентиляция помещений специальной категории и грузовых помещений, предназначенных для перевозки автотранспорта с топливом в баках, а также закрытых помещений на накатных судах 116
12.7 Вентиляция грузовых помещений, приспособленных для перевозки опасных грузов. . 117
12.8 Вентиляция охлаждаемых помещений . . 117
12.9 Вентиляция станций пенотушения и объемного тушения 117
12.10 Вентиляция аккумуляторных помещений и ящиков 118
12.11 Вентиляция ангаров для вертолетов . . . 118
12.12 Вентиляция помещений нефтесборных судов 118
12.13 Вентиляция помещений, предназначенных для установки оборудования системы инертного газа. 119
13 Топливная система. 119
13.1 Насосы 119
13.2 Прокладка трубопроводов 119
13.3 Устройства для подогрева топлива. . . . 120
13.4 Устройства для удаления воды из топливных цистерн 120
13.5 Устройства для сбора утечек топлива . . 120
13.6 Наполнение цистерн запаса топлива . . . 121
13.7 Топливные цистерны 121
13.8 Подвод топлива к двигателям внутреннего сгорания. 121
13.9 Подвод топлива к котлам 123
13.10 Подвод топлива к газотурбинным установкам 123
13.11 Применение сырой нефти и остатков нефтяного груза в качестве топлива для котлов на нефтеналивных судах . . . 123
13.12 Применение природного газа (метана) в качестве топлива в двухтопливных двигателях внутреннего сгорания 125
13.13 Системы заправки топливом вертолетов . 127
14 Система смазочного масла. 128
14.1 Масляные насосы двигателей внутреннего сгорания, передач и муфт 128
14.2 Подвод смазочного масла к двигателям внутреннего сгорания и передачам . . . 128
14.3 Масляные насосы паровых турбин и передач 129
14.4 Подвод смазочного масла к паровым турбинам и передачам. 129
14.5 Масляные цистерны. 129
14.6 Устройства для сбора утечек смазочного масла 130
14.7 Подвод смазочного масла к газотурбинным установкам 130
15 Система водяного охлаждения 130
15.1 Насосы 130
15.2 Прокладка трубопроводов. 131
15.3 Фильтры охлаждающей воды 131
15.4 Охлаждение двигателей внутреннего сгорания 131
15.5 Охлаждение газотурбинных установок . 132
15.6 Килевые системы охлаждения 132
16 Система сжатого воздуха 132
16.1 Число воздухохранителей и запас пускового воздуха 132
16.2 Компрессоры 133
16.3 Прокладка трубопроводов. 134
17 Система питательной воды 134
17.1 Насосы 134
17.2 Прокладка трубопроводов. 134
17.3 Цистерны. 135
18 Паропроводы и трубопроводы продувания 135
18.1 Прокладка трубопроводов. 135
18.2 Продувание трубопроводов 135
18.3 Расчет паропровода на тепловые расширения. 135
19 Конденсационные установки 137
19.1 Общие указания 137
19.2 Насосы 137
19.3 Прокладка трубопроводов. 137
19.4 Контрольно-измерительные приборы . . 137
20 Системы с органическими теплоносителями 138
20.1 Определения 138
20.2 Требования к теплоносителю 138
20.3 Насосы 138
20.4 Расширительная цистерна. 138
20.5 Цистерна запаса и сливная цистерна . . 139
20.6 Трубопроводы и арматура 139
20.7 Воздушные трубы 139
20.8 Устройства для сбора утечек органического теплоносителя 139
20.9 Котлы с органическими теплоносителями 139
20.10 Изоляция 140
20.11 Подогрев жидких грузов 140
20.12 Испытание трубопроводов систем с органическим теплоносителем 140
21 Испытания. 140
21.1 Гидравлические испытания арматуры . . 140
21.2 Гидравлические испытания трубопроводов 140
21.3 Испытания устройств по предотвращению проникновения пламени в грузовые танки танкеров 141
21.4 Испытания автоматически действующих закрытий воздушных труб 141
21.5 Испытания пластмассовых труб. 142

Часть IX. МЕХАНИЗМЫ

1 Общие положения 143
1.1 Область распространения 143
1.2 Объем освидетельствований 143
1.3 Испытания гидравлические 147
1.4 Испытания в действии 149
1.5 Общие технические требования 149
1.6 Материалы и сварка 149
2 Двигатели внутреннего сгорания . . . 150
2.1 Общие указания 150
2.2 Общие требования 150
2.3 Остов 151
2.4 Коленчатый вал 152
2.5 Продувка и наддув 157
2.6 Топливная аппаратура 157
2.7 Смазка 157
2.8 Охлаждение 158
2.9 Пусковые устройства 158
2.10 Газовыпуск 158
2.11 Управление, защита и регулирование . . 158
2.12 Контрольно-измерительные приборы и приборы сигнализации 159
2.13 Демпфер крутильных колебаний, антивибратор 160
3 Паровые турбины 160
3.1 Общие требования 160
3.2 Ротор 161
3.3 Корпус 161
3.4 Подшипники 161
3.5 Системы отсоса, уплотнения и продувания 162
3.6 Управление, защита и регулирование . . 162
3.7 Контрольно-измерительные приборы . . 163
4 Передачи, разобщительные и упругие муфты 163
4.1 Общие требования 163
4.2 Зубчатые передачи 164
4.3 Упругие и разобщительные муфты . . . 178
4.4 Валоповоротное устройство 178
5 Вспомогательные механизмы 179
5.1 Компрессоры воздушные с механическим приводом 179
5.2 Насосы 180
5.3 Вентиляторы, воздухонагнетатели и турбонагнетатели 181
5.4 Сепараторы центробежные 182
6 Палубные механизмы 183
6.1 Общие требования 183
6.2 Рулевые приводы 183
6.3 Якорные механизмы 185
6.4 Швартовные механизмы 187
6.5 Буксирные лебедки 188
7 Приводы гидравлические 189
7.1 Общие требования 189
7.2 Проверка прочности 189
7.3 Предохранительные и другие устройства 189
8 Газотурбинные двигатели 190
8.1 Общие требования 190
8.2 Роторы ГТД 192
8.3 Корпуса ГТД 193
8.4 Подшипники ГТД 193
8.5 Камеры сгорания 193
8.6 Теплообменные аппараты 193
8.7 Управление, защита и регулирование . . 194
8.8 Контрольно-измерительные приборы . . 195
8.9 Теплоутилизационный контур ГТД . . . 195
8.10 ГТД, работающие на газовом топливе . . 195
9 Двухтопливные двигатели внутреннего сгорания 196
9.1 Общие требования 196
9.2 Условия работы на топливе двух видов . 196
9.3 Защита картеров 196
9.4 Защита подпоршневых пространств крейцкопфных ДТД 196
9.5 Впускная и газовыпускная системы . . . 196
9.6 Трубопроводы пускового воздуха 197
9.7 Контроль сгорания 197
9.8 Подвод газового топлива 197
9.9 Отключение подачи газового топлива . . 197

Часть X. КОТЛЫ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

1 Общие положения 198
1.1 Область распространения 198
1.2 Определения и пояснения 198
1.3 Объем освидетельствований 198
1.4 Материалы 200
1.5 Сварка 201
1.6 Термическая обработка 201
1.7 Испытания 201
1.8 Котельные помещения и запасные части 202
2 Расчеты на прочность 203
2.1 Общие указания 203
2.2 Цилиндрические, сферические элементы и трубы 208
2.3 Конические элементы 210
2.4 Плоские стенки, днища и крышки . . . 212
2.5 Трубные решетки 214
2.6 Выпуклые днища 215
2.7 Тарельчатые днища 216
2.8 Прямоугольные камеры 216
2.9 Укрепление вырезов в цилиндрических, сферических и конических стенках и выпуклых днищах 217
2.10 Связи 220
2.11 Потолочные балки 221
3 Котлы 222
3.1 Общие указания 222
3.2 Требования к конструкции 222

3.3 Арматура и контрольно-измерительные приборы . . . 223
3.4 Котлы-инсинераторы . . . 226
3.5 Котлы с органическими теплоносителями 227
4 Управление, регулирование, защита и сигнализация котлов . . . 228
4.1 Общие указания . . . 228
4.2 Регулирование . . . 228
4.3 Защита . . . 228
4.4 Сигнализация . . . 228
5 Топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе . . . 229
5.1 Общие указания . . . 229
5.2 Форсунки . . . 229
5.3 Автоматические топочные устройства . . 229
6 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением . . . 230
6.1 Общие указания . . . 230
6.2 Требования к конструкции . . . 230
6.3 Арматура и контрольно-измерительные приборы . . . 230
6.4 Специальные требования к теплообменным аппаратам и сосудам под давлением . . . 231
7 Характеристики прочности котельных сталей . . . 234
7.1 Нижний предел текучести в зависимости от расчетной температуры, МПа . . . 234
7.2 Предел длительной прочности в зависимости от расчетной температуры, МПа . . . 234
Приложение. Типовые примеры допускаемых сварных соединений для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением . . . 235

Часть XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 Общие положения . . . 244
1.1 Область распространения . . . 244
1.2 Определения и пояснения . . . 244
1.3 Объем освидетельствований . . . 245
1.4 Техническая документация . . . 246
2 Общие требования . . . 247
2.1 Условия работы . . . 247
2.2 Электромагнитная совместимость . . . 248
2.3 Материалы . . . 250
2.4 Конструктивные требования и степень защиты электрического оборудования . . . 250
2.5 Защитные заземления нетоковедущих металлических частей . . . 252
2.6 Молниезащита . . . 254
2.7 Размещение электрического оборудования 255
2.8 Специальные электрические помещения . 255
2.9 Электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения . . . 255
2.10 Антистатическое заземление . . . 257
3 Основной источник электрической энергии . . . 258
3.1 Состав и мощность основного источника электрической энергии . . . 258
3.2 Электрические агрегаты . . . 259
3.3 Число и мощность трансформаторов . . 260
3.4 Питание от внешнего источника электрической энергии . . . 260
3.5 Системы соединений агрегатов источника электрической энергии . . . 260
4 Распределение электрической энергии 261
4.1 Системы распределения . . . 261
4.2 Допустимые напряжения . . . 261
4.3 Питание ответственных устройств . . . 262
4.4 Питание электрических (электронных) систем автоматизации . . . 263
4.5 Питание объединенных пультов управления судном . . . 263
4.6 Распределительные устройства . . . 263
5 Электрические приводы судовых механизмов и устройств . . . 268
5.1 Общие требования . . . 268
5.2 Блокировка работы механизмов . . . 268
5.3 Отключающие устройства безопасности 269
5.4 Коммутационная и пускорегулирующая аппаратура . . . 269
5.5 Электрические приводы и управление рулевых устройств . . . 269
5.6 Электрические приводы якорных и швартовных механизмов . . . 271
5.7 Электрические приводы насосов . . . 271
5.8 Электрические приводы вентиляторов . 271
5.9 Электрические приводы шлюпочных лебедок . . . 272
5.10 Электрические приводы водонепроницаемых и противопожарных дверей . . . 272
6 Освещение . . . 272
6.1 Общие требования . . . 272
6.2 Питание электрических цепей основного освещения . . . 273
6.3 Аварийное освещение . . . 273
6.4 Выключатели в цепях освещения . . . 274
6.5 Светильники тлеющего разряда . . . 274
6.6 Штепсельные розетки . . . 274
6.7 Освещенность . . . 274
6.8 Сигнально-отличительные фонари . . . 275
7 Внутренняя связь и сигнализация . . 276
7.1 Машинные электрические телеграфы . . 276
7.2 Служебная внутренняя связь . . . 276
7.3 Сигнализация. Общие требования . . . 277
7.4 Авральная сигнализация . . . 278
7.5 Сигнализация обнаружения пожара . . . 279
7.6 Сигнализация предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения . . . 280

7.7 Сигнализация закрытия водонепроницаемых и противопожарных дверей 280
7.8 Сигнализация в помещениях механиков . 280
7.9 Сигнализация контроля дееспособности машинного персонала 280
7.10 Сигнализация наличия воды в грузовых трюмах навалочных судов 281
7.11 Сигнализация предельной концентрации паров углеводорода 281
8 Защитные устройства 281
8.1 Общие требования. 281
8.2 Защита генераторов 282
8.3 Защита электрических двигателей 283
8.4 Защита рулевых устройств. 283
8.5 Защита трансформаторов 283
8.6 Защита аккумуляторов. 284
8.7 Защита контрольных ламп, вольтметров, конденсаторов и катушек напряжения . . 284
8.8 Защита силовых полупроводниковых устройств 284
9 Аварийные электрические установки . 284
9.1 Общие требования. 284
9.2 Помещения аварийных источников электрической энергии 285
9.3 Аварийные источники электрической энергии на грузовых судах 285
9.4 Распределение электрической энергии от аварийных источников. 287
9.5 Пусковые устройства аварийных дизель-генераторов 287
10 Электрические машины 288
10.1 Общие требования. 288
10.2 Контактные кольца, коллекторы и щетки 288
10.3 Подшипники 289
10.4 Датчики температуры 289
10.5 Перегрузка 289
10.6 Генераторы переменного тока 290
10.7 Генераторы постоянного тока 290
10.8 Электромагнитные тормоза 291
11 Трансформаторы 291
11.1 Общие указания 291
11.2 Общие требования. 291
11.3 Перегрузка, изменение напряжения и параллельная работа. 291
12 Силовые полупроводниковые устройства 291
12.1 Общие требования. 291
12.2 Допустимые параметры искажения напряжения 292
12.3 Системы управления и сигнализация . . 292
12.4 Измерительные приборы 292
13 Аккумуляторы 292
13.1 Общие требования. 292
13.2 Размещение аккумуляторов 293
13.3 Отопление. 293
13.4 Вентиляция 293
13.5 Зарядка аккумуляторных батарей 293
13.6 Установка электрического оборудования в аккумуляторных помещениях 294
13.7 Электростартерный пуск двигателей внутреннего сгорания. 294
14 Электрические аппараты и установочная арматура 294
14.1 Электрические аппараты 294
14.2 Установочная арматура 295
15 Электрические нагревательные и отопительные приборы 296
15.1 Общие требования 296
15.2 Отопительные приборы. 296
15.3 Нагревательные устройства для топлива, масла и воды 297
16 Кабели и провода 297
16.1 Общие требования 297
16.2 Жилы. 297
16.3 Изоляционные материалы. 298
16.4 Оболочки 298
16.5 Защитные покрытия 298
16.6 Маркировка. 298
16.7 Монтажные провода 299
16.8 Кабельная сеть 299
17 Гребные электрические установки . . 307
17.1 Общие требования 307
17.2 Допустимые напряжения питания. . . . 307
17.3 Электрические машины. 307
17.4 Выключатели в главных цепях и в цепях возбуждения 308
17.5 Посты управления гребными электрическими установками 308
17.6 Гребные электрические установки с полупроводниковыми преобразователями 309
17.7 Защита гребных электрических установок 309
17.8 Измерительные приборы и сигнализация 310
17.9 Электрические муфты 310
18 Дополнительные требования к электрическому оборудованию на напряжение выше 1000 В 311
18.1 Общие требования 311
18.2 Проектирование системы 311
18.3 Электрические машины. 313
18.4 Силовые трансформаторы. 314
18.5 Кабели 315
18.6 Распределительные устройства и щиты управления 315
18.7 Размещение (монтаж). 316
19 Требования к электрическому оборудованию, вытекающие из назначения судна 317
19.1 Пассажирские суда 317
19.2 Нефтеналивные и нефтесборные суда. . 320
19.3 Суда, предназначенные для перевозки транспортных средств с топливом в баках, железнодорожных и автомобильных цистерн для воспламеняющихся жидкостей 324

19.4 Суда специального назначения. 326
19.5 Суда для перевозки контейнеров. 327
19.6 Суда-катамараны 328
19.7 Плавучие краны и крановые суда 329
19.8 Плавучие доки. 329
19.9 Стоечные суда. 333
19.10 Рыболовные суда 333
20 Требования к электрическому оборудованию холодильных установок . . . 334
20.1 Общие указания 334
20.2 Питание и коммутация 334
20.3 Вентиляция 335
20.4 Освещение 335
21 Запасные части. 336

Часть XII. ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

1 Общие положения 337
1.1 Область распространения 337
1.2 Определения и пояснения 337
1.3 Объем освидетельствований и техническая документация. 337
2 Общие технические требования 338
2.1 Общие указания 338
2.2 Холодильные агенты и расчетное давление 338
2.3 Мощность и состав оборудования 338
2.4 Материалы 339
2.5 Электрическое оборудование 340
3 Помещения холодильных установок, охлаждаемых грузовых помещений, технологических потребителей 340
3.1 Отделение холодильных машин 340
3.2 Помещения для хранения запасов холодильного агента. 341
3.3 Охлаждаемые грузовые помещения . . . 341
3.4 Морозильные и охлаждающие аппараты. 342
3.5 Помещения с технологическим оборудованием 342
4 Механизмы 342
4.1 Компрессоры 342
4.2 Насосы 343
4.3 Вентиляторы 343
5 Теплообменные аппараты, сосуды под давлением и охлаждающие устройства 343
5.1 Аппараты и сосуды 343
5.2 Воздухоохладители, охлаждающие батареи. 343
6 Арматура и трубопроводы 344
6.1 Арматура и предохранительные клапаны 344
6.2 Трубопроводы 344
7 Контрольно-измерительные приборы. Управление, защита, регулирование и сигнализация 345
7.1 Контрольно-измерительные приборы . . 345
7.2 Управление, защита, регулирование и сигнализация 345
8 Изоляция 346
8.1 Изоляция охлаждаемых помещений. . . 346
8.2 Изоляция трубопроводов 346
9 Холодильные установки, охлаждающие груз в термоизолированных контейнерах . 347
9.1 Общие указания и технические требования 347
10 Система регулирования состава газовой среды. 347
10.1 Общие указания и технические требования 347
11 Холодильные установки для охлаждения сжиженных газов 348
11.1 Общие указания 348
12 Испытания. 348
12.1 Испытания механизмов и оборудования на заводе-изготовителе. 348
12.2 Испытания холодильной установки на судне 348
12.3 Испытания установок с регулированием состава газовой среды 349
13 Запасные части 349
13.1 Общие требования 349
13.2 Нормы запасных частей. 349

Часть XIII. МАТЕРИАЛЫ

1 Общие положения 351
1.1 Область распространения 351
1.2 Определения и пояснения. 351
1.3 Объем освидетельствований 352
1.4 Маркировка. 360
1.5 Лаборатории, проводящие испытания. . 361
2 Методы испытаний 362
2.1 Общие указания 362
2.2 Методы испытаний металлических материалов 362
2.3 Методы испытаний неметаллических материалов 368
2.4 Испытание на свариваемость 373
3 Сталь и чугун 374
3.1 Общие указания 374
3.2 Судостроительная сталь. 374
3.3 Сталь для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением . . 384
3.4 Стальные трубы 385
3.5 Сталь для конструкций, работающих при низких темпатурах 387
3.6 Сталь для сварных смычек цепей 388
3.7 Стальные поковки 390
3.8 Стальные отливки 396
3.9 Отливки из чугуна с шаровидным графитом 398

3.10 Отливки из серого чугуна 400
3.11 Ковкий чугун 401
3.12 Стальные отливки для гребных винтов . 401
3.13 Сталь высокой прочности для сварных конструкций 406
3.14 Зет-сталь 408
3.15 Стальные канаты 409
3.16 Коррозионно-стойкая (нержавеющая) сталь 411
4 Медь и сплавы на основе меди 417
4.1 Полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди 417
4.2 Отливки гребных винтов 418
5 Алюминиевые сплавы 426
5.1 Деформируемые алюминиевые сплавы . 426
5.2 Литейные алюминиевые сплавы 431
6 Пластмассы и материалы органического происхождения 433
6.1 Общие указания 433
6.2 Материалы для армированных пластмассовых конструкций 436
6.3 Слоистые текстильные материалы 437
6.4 Пенопласты 438
6.5 Полимерные композиции 439
6.6 Канаты из растительного и синтетического волокна 439
6.7 Световозвращающие материалы для спасательных средств 440
6.8 Трубы и арматура из пластмасс 441
7 Якорные и швартовные цепи 442
7.1 Якорные цепи и комплектующие их изделия 442
7.2 Швартовные цепи и комплектующие их изделия 447

Часть XIV. СВАРКА

1 Общие положения 452
1.1 Область распространения 452
1.2 Определения и пояснения 452
1.3 Общие указания 452
1.4 Объем освидетельствований 452
1.5 Техническая документация 452
2 Технологические требования к сварке . 453
2.1 Общие указания 453
2.2 Сварка корпусов судов и судового оборудования 454
2.3 Сварка изделий судового машиностроения . 456
2.4 Сварка судовых паровых котлов и сосудов, работающих под давлением 457
2.5 Сварка судовых трубопроводов 458
2.6 Сварка отливок и поковок 458
2.7 Сварка чугуна 459
2.8 Сварка плакированной стали 459
2.9 Пайка твердым припоем 459
2.10 Сварка алюминия и его сплавов 459
2.11 Сварка меди и ее сплавов, тяжелых металлов и других нежелезных металлов 460
2.12 Сварка стали высокой прочности 460
3 Контроль сварных соединений 460
3.1 Общие требования 460
3.2 Объем неразрушающего контроля 461
3.3 Оценка качества сварных соединений стальных корпусных конструкций 463
3.4 Оценка качества швов сварных соединений корпусных конструкций из алюминиевых сплавов 466
4 Сварочные материалы 467
4.1 Общие положения 467
4.2 Сварочные материалы для сварки судостроительной стали 469
4.3 Сварочные материалы для сварки котельной стали 485
4.4 Сварочные материалы для сварки стали, предназначенной для изготовления механизмов, устройств, оборудования, трубопроводов 486
4.5 Сварочные материалы для сварки конструкций из судостроительной стали, работающих при низких температурах 486
4.6 Сварочные материалы для сварки стали высокой прочности 487
4.7 Сварочные материалы для сварки алюминиевых сплавов 487
4.8 Сварочные материалы для сварки коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали и наплавки 493
5 Допуск сварщиков 505
5.1 Общие положения 505
5.2 Требования к порядку проведения и организации аттестации сварщиков . . . 505
5.3 Определения, термины и условные обозначения, применяемые при допуске сварщиков 506
5.4 Процедура испытаний по допуску сварщиков 508
5.5 Область одобрения 511
5.6 Оформление, условия действия и продления Свидетельства о допуске сварщика . . . 515
6 Одобрение технологических процессов сварки стальных конструкций и изделий 517
6.1 Общие положения 517
6.2 Определения, термины и условные обозначения 518
6.3 Типы проб сварных соединений и требования к их изготовлению 520
6.4 Требования по контролю проб, изготовлению образцов и критериям оценки результатов испытаний 528
6.5 Требования к проведению повторных испытаний 535

6.6 Область одобрения технологического процесса сварки по результатам испытаний 536
6.7 Оформление и условия действия Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки 543
7 Одобрение технологических процессов сварки алюминиевых сплавов 547
7.1 Общие положения 547
7.2 Определения, термины и условные обозначения 547
7.3 Типы проб и методы испытаний 548
7.4 Требования по контролю проб, изготовлению образцов и критериям оценки результатов испытаний 552
7.5 Область одобрения технологических процессов сварки по результатам испытаний 554

Часть XV. АВТОМАТИЗАЦИЯ

1 Общие положения 559
1.1 Область распространения 559
1.2 Определения и пояснения 559
1.3 Объем освидетельствований 559
1.4 Техническая документация 560
2 Конструкция систем автоматизации, их элементов и устройств 560
2.1 Общие требования 560
2.2 Требования к элементам и устройствам . 561
2.3 Системы автоматизированного управления . 562
2.4 Системы аварийно-предупредительной сигнализации, защиты, индикации и регистрации 562
3 Питание систем автоматизации 565
3.1 Общие требования 565
4 Суда со знаком автоматизации А1 в символе класса 566
4.1 Общие требования 566
4.2 Автоматизированные главные механизмы и движители 566
4.3 Автоматизированные котельные установки 572
4.4 Автоматизированные судовые электростанции 574
4.5 Автоматизированные компрессорные установки 574
4.6 Автоматизированные насосные установки 576
4.7 Автоматизированные осушительные установки машинных помещений 576
4.8 Автоматизированные холодильные установки 576
4.9 Устройства на ходовом мостике 577
4.10 Устройства в машинных помещениях . . 577
4.11 Устройства в жилых помещениях механиков 578
5 Суда со знаком автоматизации А2 в символе класса 578
5.1 Общие требования 578
5.2 Устройства на ходовом мостике 578
5.3 Устройства в машинных помещениях . . 578
5.4 Судовые электростанции 579
5.5 Осушительные установки машинных помещений 579
6 Суда со знаком автоматизации А3 в символе класса 579
6.1 Общие требования 579
6.2 Устройства на ходовом мостике 579
6.3 Устройства в машинных помещениях . . 581
6.4 Устройства в жилых помещениях механиков 581
7 Компьютеры и компьютерные системы 581
7.1 Область распространения 581
7.2 Определения и пояснения 581
7.3 Общие требования к конструкции компьютерных систем контроля и управления 582
7.4 Требования к аппаратному обеспечению 582
7.5 Требования к программному обеспечению 582
7.6 Требования к конфигурации систем . . . 583
7.7 Интефейс пользователя 584
7.8 Обучение 584
7.9 Испытания и проверки 585
8 Системы динамического позиционирования 585
8.1 Область распространения и знаки в символе класса 585
8.2 Определения и пояснения 585
8.3 Объем освидетельствований 586
8.4 Техническая документация 586
8.5 Конструкция систем динамического позиционирования, классы 587
8.6 Электроэнергетическая система 587
8.7 Система пропульсивных (подруливающих) механизмов 588
8.8 Посты управления 589
8.9 Компьютерные системы управления СДП 589
8.10 Системы определения местоположения (точки) позиционирования 590
8.11 Датчики параметров воздействия на судно внешних сил 590
8.12 Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) 591
8.13 Кабельные трассы и трубопроводы механизмов и устройств СДП 592

Часть XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ КОРПУСОВ СУДОВ И ШЛЮПОК ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

1 Общие положения 593
1.1 Область распространения 593
1.2 Определения и пояснения 593

1.3 Общие указания 593
1.4 Объем освидетельствований 593
1.5 Материалы 594
1.6 Система набора и шпация 594
1.7 Приформовки и соединения 594
2 Корпус и надстройки судов 597
2.1 Общие указания 597
2.2 Наружная обшивка 600
2.3 Днищевой набор. 601
2.4 Бортовой набор 603
2.5 Настил и набор палуб 604
2.6 Пиллерсы 605
2.7 Переборки. 605
2.8 Цистерны 606
2.9 Надстройки и рубки 607
2.10 Вырезы в конструкциях 608
2.11 Фальшборт 609
2.12 Фундаменты. 609
2.13 Штевни, кронштейны гребных валов и боковые кили. 609
2.14 Шахты машинно-котельных отделений, комингсы люков и вентиляторов 610
3 Усиления судов для плавания во льдах 610
3.1 Общие указания 610
3.2 Ледовые усиления судов категории **ЛУ2** 610
4 Корпуса спасательных шлюпок. . . . 611
4.1 Общие указания 611
4.2 Наружная обшивка 611
4.3 Набор. 611
4.4 Крепление устройств и оборудования. . 612
Приложение 1. Рекомендуемые типы стеклопластиков 616
Приложение 2. Физико-механические свойства стеклопластиков 617
Приложение 3. Указания по определению размеров связей корпусов судов и спасательных шлюпок расчетным методом 618

ЧАСТЬ VII. МЕХАНИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на судовые механические установки, оборудование машинных помещений, валопроводы, движители, запасные части и средства активного управления судами (САУС), как они определены в 1.2.8 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

Механические установки и оборудование машинных помещений стоечных судов должны отвечать требованиям разд. 1 — 4, 8 и 9 настоящей части Правил в той мере, насколько они применимы и достаточны.

1.1.2 Требования настоящей части Правил составлены, исходя из условия, что температура вспышки топлива (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»), используемого на судах неограниченного района плавания, для двигателей и котлов не ниже 60 °С, а для аварийных дизель-генераторов — не ниже 43 °С.

На судах, эксплуатация которых будет осуществляться в ограниченных районах с такими климатическими условиями, что температура в помещениях, где хранится и используется топливо, будет не менее чем на 10 °С ниже температуры вспышки топлива, может применяться топливо с температурой вспышки не ниже 43 °С. При этом должны быть выполнены мероприятия, обеспечивающие контроль и поддержание этого температурного режима в указанных помещениях.

Использование топлива с температурой вспышки ниже 43 °С может быть допущено только для грузовых судов при условии специального рассмотрения механической установки Регистром.

При этом топливо не должно храниться в машинных помещениях.

На нефтеналивных судах в качестве топлива для котлов может применяться сырая нефть и остатки нефтяного груза. Условия их применения изложены в гл. 13.11 части VIII «Системы и трубопроводы».

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения, которые также действительны для частей VIII «Системы и трубопроводы» и IX «Механизмы».

Вспомогательное средство активного управления судном — движительно-рулевое устройство, обеспечивающее движение судна и его управляемость на малых ходах или управляемость судном без хода при наличии основных средств движения и управления судном и используемое либо совместно с последними, либо при неработающих основных средствах движения и управления.

Вспомогательные механизмы — механизмы, обеспечивающие работу главных механизмов, снабжение судна электроэнергией и другими видами энергии, а также функционирование систем и устройств, подлежащих освидетельствованию Регистром.

К вспомогательным механизмам ответственного назначения относятся:

генераторный агрегат, служащий основным источником электроэнергии;

источник снабжения паром;

конденсатный насос и устройства, служащие для поддержания вакуума в конденсаторах;

устройства механической подачи воздуха к котлам;

воздушный компрессор с воздушным баллоном, предназначенные для пуска или управления,

а также механизмы, обеспечивающие работу или функционирование:

систем питательной воды котлов;

топливных систем котлов или двигателей;

устройств подачи воды под давлением;

гидравлических, пневматических или электрических систем управления главными механизмами, включая гребные винты регулируемого шага.

Выход — отверстие в переборке или палубе, снабженное закрытием и предназначенное для прохода людей.

Выходной путь — путь, ведущий от самого нижнего уровня настила машинного помещения к выходу из этого помещения.

Главное средство активного управления судном — движительно-рулевое устройство в составе пропульсивной установки.

Главные механизмы — механизмы в составе пропульсивной установки.

Дистанционное управление — дистанционное изменение частоты вращения, направления вращения, а также дистанционный пуск и остановка механизмов.

Машинное отделение — машинное помещение, в котором находятся главные механизмы, а на судах с гребными электрическими установками — главные генераторы.

Машинные помещения — все машинные помещения категории А и все другие помещения, содержащие главные механизмы, валопроводы, котлы, установки жидкого топлива, паровые машины, двигатели внутреннего сгорания, электрогенераторы и другие основные электрические механизмы, станции приема топлива, установки вентиляции и кондиционирования воздуха, холодильные установки, рулевые машины, оборудование успокоителей качки и другие подобные помещения, а также шахты этих помещений.

Машинные помещения категории А — помещения и ведущие в них шахты, в которых расположены:

двигатели внутреннего сгорания, используемые как главные механизмы; или

двигатели внутреннего сгорания, используемые для других целей, если их суммарная мощность составляет не менее 375 кВт; или

котлы, генераторы инертного газа, установки для сжигания мусора, работающие на жидком топливе, или установки жидкого топлива.

Местный пост управления — пост, оборудованный органами управления, контрольно-измерительными приборами и, если необходимо, средствами связи, предназначенными для управления, расположенный вблизи механизма или непосредственно на нем.

Напряжения от крутильных колебаний — напряжения от переменного момента, наложенного на средний момент.

Нерабочее состояние судна (равно, как и обесточивание) — состояние, при котором главные механизмы и котлы, а также обслуживающие их вспомогательные механизмы и оборудование не работают из-за отсутствия энергии. Кроме этого, отсутствует энергия для ввода в действие главных механизмов. Одновременно предполагается, что имеются исправные основной источник электроэнергии и другие вспомогательные механизмы ответственного назначения.

Оборудование — различного рода фильтры, теплообменные аппараты, цистерны и другие устройства, служащие для обеспечения нормальной работы механической установки.

Общий пост управления — пост, предназначенный для одновременного управления двумя или несколькими главными механизмами, оборудованный контрольно-измерительными приборами, приборами аварийно-предупредительной сигнализации и средствами связи.

Пост управления грузовыми операциями (ПУГО) — помещение или его часть, в котором расположены средства управления, контроля и сигнализации, связанные с выполнением грузовых операций, а на наливных судах, кроме того, — средства контроля и сигнализации параметров груза, балласта, атмосферы грузовых и балластных танков и грузовых насосных отделений, а также сброса нефтесодержащих и промывочных вод.

Пропульсивная установка — комплекс механизмов и устройств, предназначенный для выработки, преобразования и передачи энергии, обеспечивающей движение судна на всех спецификационных режимах хода, и состоящий из движителей, валопроводов, главных судовых передач и главных двигателей.

Расчетная мощность — максимальная, не ограниченная по времени мощность, принимаемая в расчетах, регламентируемых Правилами, и указываемая в документах, выдаваемых Регистром.

Расчетная частота вращения — частота вращения, соответствующая расчетной мощности.

Установки жидкого топлива — оборудование, используемое для подготовки и подачи жидкого топлива (подогретого или неподогретого) в котел, генератор инертного газа, установку для сжигания мусора или двигатель и включающее топливные насосы, сепараторы, фильтры и подогреватели с давлением топлива более 0,18 МПа.

Центральный пост управления (ЦПУ) — помещение, в котором расположены органы дистанционного управления главными и вспомогательными механизмами, ВРШ, главными и вспомогательными САУС, контрольно-измерительные приборы, приборы аварийно-предупредительной сигнализации и средства связи.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации и к освидетельствованиям, в том числе при изготовлении, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Освидетельствованию Регистром, включая техническую документацию в соответствии с 3.3.8 части I «Классификация», подлежат следующие детали и изделия:

.1 валопроводы в сборе, включая гребные валы с облицовками и гидроизоляцией, подшипники опорные, упорные и дейдвудные в сборе, муфты соединительные, уплотнения дейдвудных устройств;

.2 движители, в том числе крыльчатые и водометные, движительно-рулевые колонки, подруливающие устройства и движительные комплексы активных рулей, механизмы изменения шага ВРШ, буксы масловвода и системы управления движителями;

.3 детали, указанные в табл. 1.3.2.3, а также соответствующие запасные части, приведенные в гл. 10.2.

Таблица 1.3.2.3

№ п/п	Наименование	Материалы	Глава части XIII «Материалы»
1	**Валопроводы**		
1.1	Валы промежуточные, упорные, гребные	Сталь кованая	3.7
1.2	Облицовки гребных валов	Сплав медный	4.1
		Сталь коррозионно-стойкая	По согласованию с Регистром
1.3	Полумуфты соединительные	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
1.4	Болты соединительные	Сталь кованая	3.7
1.5	Трубы дейдвудные	Сталь катаная	3.2
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
		Чугун	3.9
1.6	Втулки подшипников дейдвудные и кронштейнов	Сталь литая	3.8
		Сплав медный	4.2
		Сталь кованая	3.7
		Чугун	3.9, 3.10
1.7	Набор и заливка дейдвудных подшипников	Материалы неметаллические	По согласованию с Регистром
		Сплавы металлические	
1.8	Корпуса упорных подшипников	Сталь катаная	3.2
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
2	**Движители**		
2.1	Винты цельнолитые	Сталь литая	3.12
		Сплав медный	4.2
2.2	Винты сборные		
2.2.1	Лопасти	Сталь литая	3.12
		Сплав медный	4.2
2.2.2	Ступицы	Сталь литая	3.12
		Сплав медный	4.2

Окончание табл. 1.3.2.3

№ п/п	Наименование	Материалы	Глава части XIII «Материалы»
2.2.3	Болты (шпильки) крепления лопастей, обтекателей и уплотнений	Сплав медный	4.1
		Сталь кованая	3.7
2.3	Обтекатели	Сталь литая	3.12
		Сплав медный	4.1, 4.2
2.4	Ползуны ВРШ судов ледового плавания категорий **ЛУ4 – ЛУ9** и ледоколов	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8

Примечания: 1. Выбор материала производится в соответствии с гл. 2.4.

2. Гребные, упорные и промежуточные валы, лопасти винтов при изготовлении должны подвергаться неразрушающему контролю. Методы, объем и нормы этого контроля подлежат согласованию с Регистром.

3. Номенклатура и материал деталей ВРШ: шайб пальцевых, ползунов (за исключением указанных в п. 2.4), штанг, гидроцилиндров и др., а также деталей САУС являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.3.3 Освидетельствованию Регистром подлежит монтаж механического оборудования машинных помещений, а также испытания следующих составных частей механической установки:

.1 главных механизмов, их редукторов и муфт;

.2 котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением;

.3 вспомогательных механизмов;

.4 систем управления, контроля и сигнализации механической установки;

.5 валопроводов и движителей;

.6 средств активного управления судами.

1.3.4 Механическая установка после монтажа на судне механизмов, оборудования, систем и трубопроводов должна быть испытана в действии под нагрузкой по одобренной Регистром программе.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 МОЩНОСТЬ ГЛАВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

2.1.1 Мощность главных механизмов ледоколов должна соответствовать их категории согласно 2.2.3 части I «Классификация».

Мощность P_{min}, кВт, на гребных валах судов ледового плавания категорий **ЛУ2** — **ЛУ9** должна быть не менее определяемой по формуле

$$P_{min} = f_1 f_2 f_3 (f_4 \Delta + P_0), \qquad (2.1.1)$$

где $f_1 = 1{,}0$ — для винтов фиксированного шага;

$f_1 = 0{,}9$ — для пропульсивных установок с ВРШ или электроприводом;

$f_2 = \varphi/200 + 0{,}675$, но не более 1,1;

φ — угол наклона форштевня (см. 3.10.1.2 части II «Корпус»);

$f_2 = 1{,}1$ — для бульбообразной формы носовой оконечности судна; произведение $f_1 f_2$ во всех случаях должно приниматься не менее 0,85;

$f_3 = 1{,}2B/\sqrt[3]{\Delta}$, но не менее чем 1,0;

B — ширина судна, м;

Δ — водоизмещение судна по летнюю грузовую ватерлинию (см. 1.2.1 части III «Устройства, оборудование и снабжение»), т. При вычислении для судов ледового плавания категорий **ЛУ2** и **ЛУ3** величина Δ может приниматься не более 80000 т;

f_4 и P_0 — принимаются по табл. 2.1.1.

Независимо от результатов определения мощности по формуле (2.1.1) минимальная мощность, кВт, должна быть не менее:

10000 — для категории **ЛУ9**;

7200 — для категории **ЛУ8**;

5000 — для категории **ЛУ7**;

Таблица 2.1.1

Водоизмещение Δ, т	Величина	Категория ледовых усилений							
		ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8**	**ЛУ9**
$\Delta < 30000$	f_4	0,18	0,22	0,26	0,3	0,36	0,42	0,47	0,5
	P_0, кВт	0	370	740	2200	3100	4000	5300	7500
$\Delta \geqslant 30000$	f_4	0,11	0,13	0,15	0,2	0,22	0,24	0,25	0,26
	P_0, кВт	2100	3070	4040	5200	7300	9400	11600	14700

3500 — для категории **ЛУ6**;
2600 — для категории **ЛУ5**;
1000 — для категории **ЛУ4**;
740 — для категорий **ЛУ3**, **ЛУ2**.

В обоснованных случаях минимальные значения мощности могут быть снижены. Эти случаи являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.2 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6** — **ЛУ9** использование в качестве главных механизмов турбин и ДВС с механической передачей мощности на гребной винт может быть допущено при условии применения устройств, предохраняющих турбины, редукторы ГТЗА и дизель-редукторные агрегаты от нагрузок, превышающих расчетный крутящий момент, определяемый с учетом эксплуатации этих судов в ледовых условиях в соответствии с требованиями 4.2.3.2 части XI «Механизмы».

2.1.3 Пропульсивная установка судна должна обеспечивать возможность работы на задний ход для необходимой маневренности судна при всех нормальных условиях эксплуатации.

2.1.4 Пропульсивная установка должна обеспечивать при установившемся свободном заднем ходе судна не менее 70 % расчетной частоты вращения механизмов переднего хода в течение не менее 30 мин.

Мощность заднего хода должна быть достаточной для торможения судна, идущего полным передним ходом, в пределах приемлемого расстояния, что должно быть подтверждено во время испытаний.

2.1.5 В пропульсивных установках с реверсивными передачами или ВРШ, а также в гребных электрических установках работа на задний ход не должна приводить к перегрузке главных механизмов сверх допустимых значений.

2.1.6 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие ввод в действие механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне (см. 16.2.3 части VIII «Системы и трубопроводы»).

Аварийный генератор и другие необходимые средства для ввода в действие главных механизмов должны иметь мощность, достаточную для восстановления возможности пуска последних в течение 30 мин после наступления нерабочего состояния или обесточивания (см. гл. 1.2).

Технические средства, предназначенные для пуска аварийного дизель-генератора, не должны напрямую использоваться для запуска главных механизмов, основных источников электроэнергии и/или других вспомогательных механизмов ответственного назначения (исключая аварийный дизель-генератор).

Для судов с паросиловой установкой под 30-минутным периодом восстановления энергии понимается время с момента наступления нерабочего состояния или обесточивания до момента включения первого котла.

2.1.7 Пропульсивная установка с одним главным двигателем внутреннего сгорания в случае выхода из строя одного или всех турбонагнетателей (см. 2.5.1 части IX «Механизмы») должна обеспечить скорость судна, при которой сохраняется управляемость судном. При этом главный двигатель должен обеспечить не менее 10 % от номинальной мощности.

2.1.8 Мощность главных механизмов судов смешанного (река-море) плавания должна обеспечивать скорость судна в грузу на тихой воде не менее 10 уз.

2.1.9 Форсированные высокооборотные двигатели (свыше 750 об/мин), повышенная шумность которых будет создавать затруднения в непосредственном (с местных постов) управлении и контроле за работой, могут быть допущены Регистром для использования их в качестве главных двигателей на морских судах при условии обеспечения дистанционного контроля и управления, исключающих необходимость постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинном отделении.

Применяемые при этом средства дистанционного контроля и управления должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

2.1.10 Для судов катамаранного типа выход из строя механической установки одного из корпусов судна не должен служить причиной выхода из строя механической установки другого корпуса.

Таблица 2.3.1-1

Крен, качка и дифферент[1,2], град

Механизмы и оборудование	Длительный крен при статических условиях на тот или иной борт	Крен при динамических условиях на тот или иной борт (бортовая качка)	Длительный дифферент на нос или на корму	Динамический дифферент на нос или на корму (килевая качка)
Главные и вспомогательные механизмы	15,0	22,5	5,0	7,5
Механизмы и оборудование аварийного назначения	22,5[3]	22,5[3]	10,0	10,0

[1] Длительные крен и дифферент должны учитываться одновременно. Бортовая и килевая качка также должны учитываться одновременно.

[2] По согласованию с Регистром величины наклонений могут быть изменены в зависимости от типа и размерений судна, а также условий его эксплуатации.

[3] На нефтеналивных судах, газовозах и химовозах аварийные источники энергии должны сохранять работоспособность при крене судна до 30°.

Таблица 2.3.1-2

Температура воздуха

Место расположения	Пределы температуры
Закрытые помещения	от 0 до +45 °С
Места на механизмах и котлах, подверженные воздействию температур выше 45 и ниже 0 °С	В соответствии с местными условиями
Открытые палубы	от −25 до +45 °С

Примечание. Для судов, предназначенных для плавания в географически ограниченных районах, по согласованию с Регистром могут устанавливаться другие значения температуры.

2.2 ЧИСЛО ГЛАВНЫХ КОТЛОВ

2.2.1 На судах неограниченного района плавания, как правило, должно быть не менее двух главных котлов. Возможность применения паросиловой установки с одним главным котлом является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3 УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.3.1 Установленные на судне механизмы, оборудование и системы должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, указанных в табл. 2.3.1-1 и 2.3.1-2, если в других частях Правил не указано иное.

Температура забортной воды принимается равной 32 °С. Для судов, предназначенных для плавания в географически ограниченных районах, по согласованию с Регистром могут устанавливаться другие значения температуры.

2.4 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

2.4.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей валопроводов и движителей, должны отвечать требованиям соответствующих глав части XIII «Материалы», указанных в колонке 4 табл. 1.3.2.3. Материалы деталей валопроводов, указанных в порядковом номере 1.7 табл.1.3.2.3, выбираются по стандартам. Материалы деталей, указанных в порядковых номерах 1.2 — 1.6, 1.8, 2.2.3 и 2.3 табл. 1.3.2.3, могут быть также выбраны по стандартам. В этом случае применение материалов подлежит согласованию с Регистром при рассмотрении технической документации.

Материалы деталей (полуфабрикатов), указанных в порядковых номерах 1.1, 2.1, 2.2.1 и 2.2.2 табл. 1.3.2.3, подлежат освидетельствованию Регистром при изготовлении; освидетельствование материалов для других деталей, перечисленных в указанной таблице, может быть потребован по усмотрению Регистра.

2.4.2 Промежуточные, упорные и гребные валы должны изготовляться, как правило, из стали с временным сопротивлением R_m от 400 до 800 МПа.

2.4.3 Механические свойства и химический состав материалов, применяемых для гребных винтов, должны отвечать требованиям гл. 3.12 и 4.2 XIII «Материалы». При этом сталь категорий 3 и 4

допускается для изготовления гребных винтов всех судов, сталь категории 5 допускается для винтов судов без ледовых усилений. Применение стали категорий 1 и 2 подлежит специальному рассмотрению Регистром.

Медные сплавы типов 3 и 4 допускаются для гребных винтов всех судов, кроме ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7** — **ЛУ9**; медные сплавы типов 1 и 2 — только для гребных винтов судов без ледовых усилений и с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1** —**ЛУ3**.

2.4.4 При применении для валопроводов и движителей легированной стали, в том числе коррозионно-стойкой или высокопрочной, Регистру должны быть представлены данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, подтверждающие возможность ее применения по назначению.

2.4.5 Промежуточные, упорные и гребные валы, а также соединительные болты (шпильки) могут быть изготовлены из катаной стали в соответствии с 3.7.1.3 части XIII «Материалы».

2.4.6 Детали крепления и стопорения лопастей, обтекателей, дейдвудных труб, втулок дейдвудных подшипников и уплотнений должны изготовляться из коррозионно-стойких материалов.

2.4.7 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями части XIV «Сварка».

2.5 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

2.5.1 Контрольно-измерительные приборы, за исключением жидкостных термометров, должны быть проверены компетентными органами.

Манометры, установленные на котлах, теплообменных аппаратах, осудах под давлением и холодильных установках, должны удовлетворять, соответственно, требованиям 3.3.5 и 6.3.9 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» и гл. 7.1 части XII «Холодильные установки».

2.5.2 Точность измерения тахометров должна быть не ниже $\pm 2{,}5$ %. При наличии запретных зон частот вращения точность измерения должна быть не ниже 2,0 %, а запретные зоны должны быть отмечены хорошо видимой краской на шкалах тахометров или другим способом.

2.6 ПРИМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ МЕХАНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Показатели надежности устанавливаются и нормируются при проектировании и/или заказе элементов механической установки согласованием соответствующей технической документации между заказчиком (судовладельцем) и проектантом или поставщиком. Конкретный состав нормируемых показателей надежности должен устанавливаться для каждого вида изделий с учетом особенностей его использования, последствий отказов, принятой системы технического обслуживания и ремонта.

3 УСТРОЙСТВА И ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ. СРЕДСТВА СВЯЗИ

3.1 УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ

3.1.1 Главные и вспомогательные механизмы, необходимые для обеспечения движения, управления и безопасности судна, должны быть оборудованы эффективными средствами, обеспечивающими их работу и управление. Все системы управления, необходимые для обеспечения движения и управления судном, а также его безопасности, должны быть независимыми или устроены так, чтобы отказ одной системы не ухудшал работу другой.

3.1.2 Конструкция и расположение пусковых и реверсивных устройств должны обеспечивать возможность пуска и реверсирования каждого механизма одним человеком.

3.1.3 Направление перемещения рычагов и маховиков управления должно обозначаться стрелками и соответствующими надписями.

3.1.4 Перемещение рычагов управления главными механизмами в направлении от себя и вправо или вращение штурвала по часовой стрелке в постах управления на ходовом мостике должны соответствовать движению судна в направлении переднего хода.

Указанное перемещение органов управления в постах с обзором только в корму судна должно соответствовать движению судна в направлении заднего хода.

3.1.5 Конструкция устройств управления должна исключать возможность самопроизвольного изменения заданного им положения.

3.1.6 Устройства управления главными механизмами должны блокироваться таким образом,

чтобы исключалась возможность пуска этих механизмов при включенных валоповоротных устройствах.

3.1.7 Рекомендуется блокировка машинного телеграфа с пусковыми и реверсивными устройствами, исключающая возможность работы механизма в направлении, отличном от заданного.

3.1.8 Конструкция системы дистанционного управления главными механизмами при управлении с ходового мостика должна предусматривать подачу аварийно-предупредительного сигнала в случае выхода ее из строя. До перехода на местное управление должны сохраняться заданные частота вращения и направление упора гребного винта, если это возможно. В частности, потеря питания (электроэнергии, воздуха, гидроэнергии) не должна вести к значительному изменению мощности главных механизмов или направления вращения движителей.

3.1.9 Для судов смешанного (река-море) плавания продолжительность реверсирования (период от момента перекладки органа управления до начала работы движителя с противоположным по направлению упором) в зависимости от скорости судна не должна превышать:

25 с на полном ходу,

15 с на малом ходу.

3.2 ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ

3.2.1 Посты управления главными механизмами и движителями на ходовом мостике, а также ЦПУ при любом виде дистанционного управления должны быть оборудованы:

.1 устройствами для управления главными механизмами и движителями. Для установок с ВРШ, крыльчатыми и подобными им движителями в постах управления на ходовом мостике допускается предусматривать устройство для управления только движителями. В этом случае сигнализация низкого давления пускового воздуха в соответствии с 3.2.1.10 может не предусматриваться;

.2 указателями частоты и направления вращения гребного вала, если установлен винт фиксированного шага, частоты вращения гребного вала и положения лопастей, если установлен винт регулируемого шага, частоты вращения главных механизмов при наличии разобщительной муфты;

.3 индикацией, указывающей на готовность к работе главных механизмов и систем дистанционного управления;

.4 индикацией, указывающей, с какого поста ведется управление;

.5 средствами связи в соответствии с гл. 3.3;

.6 устройством для экстренной остановки главных механизмов, независимым от системы управления.

Если для отключения главных механизмов от движителей применяются разобщительные муфты, в постах управления на ходовом мостике допускается предусматривать экстренное отключение только муфт;

.7 устройством принудительного отключения автоматической защиты по всем параметрам, за исключением тех, превышение которых может привести к серьезному повреждению, полному выходу из строя или взрыву;

.8 индикацией об отключении защиты, сигнализацией срабатывания защиты и сигнализацией срабатывания устройства экстренной остановки;

.9 сигнализацией минимального давления в гидросистеме ВРШ, сигнализацией о перегрузке главных механизмов, работающих на ВРШ, если не выполнена рекомендация 6.5.3;

.10 сигнализацией низкого давления пускового воздуха, настроенной на давление, обеспечивающее трехкратный запуск подготовленных к действию реверсивных главных двигателей;

.11 устройством дистанционного отключения подачи топлива к каждому двигателю для многомашинных установок в случае, когда топливо ко всем двигателям установки подается от одного общего источника подачи (см. 13.8.3.2 части VIII «Системы и трубопроводы»).

3.2.2 Посты управления на крыльях ходового мостика должны комплектоваться приборами водозащитного исполнения и иметь регулируемую подсветку. Посты управления на крыльях ходового мостика могут не отвечать требованиям 3.2.1.3, 3.2.1.5, 3.2.1.7 — 3.2.1.10.

3.2.3 Конструкция устройств для экстренной остановки главных механизмов и принудительного отключения защиты должна исключать случайное их включение.

3.2.4 В установках, состоящих из нескольких главных механизмов, работающих на один валопровод, должен быть предусмотрен общий пост управления.

3.2.5 При дистанционном управлении должны быть предусмотрены местные посты управления механизмами и движителями. При дистанционном управлении с помощью механических связей по согласованию с Регистром местные посты могут не предусматриваться.

3.2.6 Дистанционное управление главными механизмами и движителями должно осуществляться только с одного поста управления. Переключение управления между ходовым мостиком и машинным отделением должно быть

возможным только из машинного отделения или из ЦПУ. Устройства переключения должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалось значительное изменение упора гребных винтов.

При наличии постов управления на крыльях ходового мостика одновременное дистанционное управление главными механизмами должно быть возможно только с одного поста. На таких постах допускается применение взаимосвязанных устройств управления.

3.2.7 Дистанционное управление главными механизмами из рулевой рубки должно осуществляться одним органом управления для каждого движителя. В установках с ВРШ может применяться система с двумя элементами управления.

3.2.8 Режимы работы главных механизмов, задаваемые из рулевой рубки, включая реверсирование с полного переднего хода в случае крайней необходимости, должны выполняться с временными интервалами, приемлемыми для главных механизмов. При этом задаваемые режимы должны индицироваться в ЦПУ и на местных постах управления главными механизмами.

3.2.9 ЦПУ плавучих доков должен быть оборудован:

.1 органами управления насосами и приемно-отливной арматурой балластной системы;

.2 приборами для контроля крена, дифферента и прогиба дока;

.3 сигнализацией работы насосов и положения («открыто», «закрыто») приемно-отливной арматуры балластной системы;

.4 сигнализацией предельных крена и дифферента;

.5 указателями уровня воды в балластных отсеках;

.6 средствами внутридоковой связи.

3.2.10 ПУГО должны быть удалены от машинных помещений, насколько это практически возможно. На наливных судах ПУГО должны быть расположены в соответствии с 2.4.9 части VI «Противопожарная защита».

Кроме этого, расположение ПУГО на химовозах должно отвечать требованиям разд. 3 части II «Конструкция химовоза» Правил классификации и постройки химовозов, а на газовозах — требованиям разд. 9 части VI «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки газовозов.

3.2.11 ПУГО должны быть оборудованы:

.1 средствами связи в соответствии с 3.3.2;

.2 средствами управления:

.2.1 грузовыми, зачистными и балластными насосами;

.2.2 вентиляторами, которые обслуживают помещения в грузовой зоне или грузовые трюмы;

.2.3 дистанционно управляемой арматурой грузовой и балластной систем;

.2.4 насосами системы гидравлики (если такие предусмотрены);

.2.5 системой инертных газов;

.2.6 насосами и арматурой креновой системы (если такая предусмотрена);

.3 средствами контроля:

.3.1 давления в грузовых манифольдах;

.3.2 давления в манифольде системы сдачи паров на берег (если такая предусмотрена);

.3.3 температуры в грузовых и отстойных танках;

.3.4 температуры и давления греющей среды системы подогрева груза;

.3.5 текущего значения крена судна и других элементов посадки судна;

.3.6 текущего значения уровня в грузовых и балластных танках;

.4 средствами сигнализации:

.4.1 о возникновении на судне пожара;

.4.2 о превышении температуры груза в грузовых танках;

.4.3 по верхнему и нижнему уровням в грузовых, балластных и отстойных танках;

.4.4 о предельном верхнем уровне в грузовых танках;

.4.5 о превышении допустимого давления в грузовых манифольдах системы сдачи паров на берег (80% от давления срабатывания высокоскоростных устройств);

.4.6 о превышении допустимого нефтесодержания в сливаемых балластных и промывочных водах;

.4.7 о повышении температуры корпусов насосов выше допустимой в соответствии с 5.2.6 части IX «Механизмы»;

.4.8 о повышении температуры сальников и подшипников в местах прохода валов насосов через переборки в соответствии с 4.2.5;

.4.9 о наличии груза в танках изолированного балласта (для химовозов);

.4.10 о повышении уровня в льялах помещений грузовых насосов;

.4.11 о параметрах системы инертных газов в соответствии с 3.9.7.6 части VI «Противопожарная защита»;

.4.12 о состоянии технических средств, предусмотренных в 3.2.10;

.4.13 о низком уровне воды в палубном водяном затворе (см. 3.9.5.1 части VI «Противопожарная защита»).

3.2.12 На судах, перевозящих жидкие газы наливом, в ПУГО дополнительно должны быть предусмотрены средства контроля и сигнализации в соответствии с требованием части VIII «Контрольно-измерительные устройства» Правил классификации и постройки газовозов.

3.2.13 На судах, перевозящих опасные химические грузы наливом, в ПУГО дополнительно

должна быть предусмотрена сигнализация в соответствии с требованиями гл. 6.6 части VIII «Измерительные устройства» Правил классификации и постройки химовозов.

3.3 СРЕДСТВА СВЯЗИ

3.3.1 Должно быть предусмотрено по меньшей мере два независимых средства связи для передачи команд с ходового мостика в машинное помещение или пост управления, откуда обычно осуществляется управление частотой вращения и направлением упора гребных винтов.

Одним из этих средств должен быть машинный телеграф, обеспечивающий визуальную индикацию команд и ответов как в машинных помещениях, так и на ходовом мостике, и оборудованный звуковым сигналом, хорошо слышным в любом месте машинного помещения при работающих механизмах и по тону звука отличающимся от других сигналов в данном машинном помещении (см. также гл. 7.1 части XI «Электрическое оборудование»).

Должны быть предусмотрены надлежащие средства связи с ходового мостика и из машинного помещения с любым другим местом, из которого может осуществляться управление частотой вращения или направлением упора гребных винтов.

Допускается установка одного переговорного устройства на два поста управления, расположенных близко друг к другу.

3.3.2 Должна быть предусмотрена двусторонняя связь между машинным отделением, помещениями вспомогательных механизмов и котельным помещением. На судах, оборудованных ПУГО, дополнительно должна быть предусмотрена двусторонняя связь между ПУГО и ходовым мостиком, между ПУГО и помещениями, в которых расположены грузовые и балластные насосы.

3.3.3 При установке переговорных аппаратов должны быть приняты меры по обеспечению хорошей слышимости при работающих механизмах.

3.3.4 ЦПУ плавучих доков должен быть оборудован средствами связи в соответствии с гл. 19.8 части XI «Электрическое оборудование».

3.3.5 Для судов катамаранного типа, помимо связи местных постов управления с общим постом в рулевой рубке и ЦПУ, должна быть обеспечена звуковая связь местных постов каждого корпуса между собой.

4 МАШИННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ, РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Вентиляция машинных помещений должна отвечать требованиям 12.5.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

4.1.2 Машинные отделения, в которых расположены двухтопливные двигатели, должны быть оборудованы датчиками концентрации газа и АПС по предельному уровню концентрации.

4.2 РАСПОЛОЖЕНИЕ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.2.1 Расположение механизмов, котлов, оборудования, трубопроводов и арматуры должно обеспечивать свободный доступ к ним для обслуживания и аварийного ремонта; при этом должны быть также выполнены требования, изложенные в 4.5.1.

4.2.2 Котлы должны размещаться так, чтобы расстояние между котлами и топливными цистернами было достаточным для свободной циркуляции воздуха, необходимого для поддержания температуры топлива в цистернах ниже его температуры вспышки, кроме случаев, указанных в 13.3.4 части VIII «Системы и трубопроводы».

4.2.3 Вспомогательные котлы, устанавливаемые в одном помещении с ДВС, должны быть в районе топочного устройства ограждены металлической выгородкой, или должны быть приняты другие меры для предохранения оборудования этого помещения от воздействия пламени в случае его выброса из топочного устройства.

4.2.4 Вспомогательные котлы, работающие на жидком топливе, расположенные на платформах или промежуточных палубах не в водонепроницаемых выгородках, должны ограждаться нефтенепроницаемыми комингсами высотой не менее 200 мм.

4.2.5 Двигатели, предназначенные для привода насосов и вентиляторов насосных помещений на нефтеналивных и комбинированных судах для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки 60 °С и ниже, а также на нефтесборных судах, должны устанавливаться в оборудованных

искусственной вентиляцией помещениях, не имеющих выходов в насосные помещения.

Двигатели, предназначенные для привода погружных насосов, допускается устанавливать на открытой палубе при условии, что их исполнение и размещение соответствуют требованиям 19.2.4.1.4 и 19.2.4.9 части XI «Электрическое оборудование».

Паровые двигатели, рабочая температура которых не превышает 220 °С, и гидравлические двигатели могут устанавливаться в помещениях грузовых насосов.

Приводные валы насосов и вентиляторов в местах прохода через переборки или палубы должны снабжаться газонепроницаемыми уплотнительными сальниками, имеющими эффективную смазку, подводимую извне насосного помещения. Насколько это практически осуществимо, конструкция сальника должна исключать возможность его перегрева.

Детали сальника, которые могут соприкасаться в случаях расцентровки приводного вала или повреждения подшипников, должны быть изготовлены из материалов, исключающих возможность искрообразования.

Если в сальниках применяются сильфоны, они должны быть испытаны пробным давлением.

Грузовые, балластные и зачистные насосы, установленные в грузовых насосных отделениях и имеющие приводной вал, проходящий через переборки насосного отделения, должны быть оборудованы датчиками температуры сальников валов, подшипников и корпусов насосов.

Сигналы аварийно-предупредительной сигнализации должны выводиться на пост управления грузовыми операциями или пост управления насосами.

4.2.6 Компрессоры воздуха должны устанавливаться в таких местах, где всасываемый воздух минимально загрязнен парами горючих жидкостей.

4.2.7 Установки жидкого топлива (см. гл. 1.2), а также гидравлические установки, содержащие горючие жидкости с рабочим давлением больше 1,5 МПа и не являющиеся элементами главных и вспомогательных механизмов, котлов и т.п., должны быть размещены в отдельных помещениях с самозакрывающимися стальными дверьми.

Если размещение таких установок в отдельных помещениях практически невозможно, должны быть приняты меры по экранированию их основных элементов и сбору протечек.

4.2.8 Требования по размещению аварийных дизель-генераторов изложены в гл. 9.2 части XI «Электрическое оборудование».

4.2.9 На нефтесборных судах ДВС, котлы и оборудование, в котором имеются источники воспламенения, а также воздухозаборные устройства для них должны устанавливаться в безопасных помещениях или пространствах (см. гл. 19.2 части XI «Электрическое оборудование»).

4.2.10 На нефтеналивных судах входные двери, воздухозаборники и отверстия, ведущие в жилые и служебные помещения, посты управления и машинные помещения, не должны быть обращены в сторону грузовой зоны. Они должны располагаться на поперечной переборке, не обращенной в сторону грузовой зоны, или на бортовой стороне надстройки или рубки на расстоянии, равном по меньшей мере 4% длины судна, но не менее 3 м от конца поперечной переборки надстройки или рубки, обращенной в сторону грузовой зоны.

4.3 РАСПОЛОЖЕНИЕ ТОПЛИВНЫХ ЦИСТЕРН

4.3.1 Топливные цистерны, как правило, должны составлять часть корпусных конструкций судна и должны располагаться за пределами машинных помещений категории А. Если топливные цистерны, за исключением цистерн двойного дна, в силу необходимости размещаются рядом или внутри машинных помещений категории А, их поверхности в машинных помещениях должны быть минимальными и предпочтительно должны иметь общую границу с цистернами двойного дна. Если цистерны располагаются внутри машинных помещений категории А, то в них не должно содержаться топливо с температурой вспышки ниже 60 °С. Как правило, необходимо избегать применения вкладных топливных цистерн.

Расходные топливные цистерны должны отвечать требованиям 13.8.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

4.3.2 Если применение вкладных топливных цистерн допущено Регистром, они должны устанавливаться на непроницаемых для топлива поддонах, а на пассажирских судах и судах специального назначения, на борту которых имеется более 50 чел. специального персонала, кроме того, вне машинных помещений категории А.

4.3.3 Цистерны с нефтепродуктами не должны размещаться над механизмами и оборудованием с температурой поверхностей под изоляцией больше 220 °С, над котлами, ДВС, электрооборудованием и должны быть удалены от указанных механизмов и оборудования, насколько это практически возможно.

4.3.4 Расположение цистерн для топлива и масла в районе жилых, служебных и охлаждаемых помещений должно отвечать требованиям 2.1.12 части VI «Противопожарная защита».

4.4 УСТАНОВКА МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.4.1 Механизмы и оборудование, входящие в состав механической установки, должны устанавливаться и закрепляться на прочных и жестких фундаментах. Конструкция фундаментов должна отвечать требованиям, изложенным в гл. 2.11 части II «Корпус».

4.4.2 Котлы должны устанавливаться на фундаментах так, чтобы их сварные соединения не располагались на опорах.

4.4.3 Для предохранения котлов от смещений должны быть предусмотрены соответствующие упоры и штормовые крепления; при этом должна быть предусмотрена возможность тепловых удлинений корпуса котла.

4.4.4 Главные механизмы, их передачи, упорные подшипники валопроводов должны полностью или частично крепиться к судовым фундаментам плотно пригнанными болтами. Вместо таких болтов могут применяться специальные упоры. Там, где это необходимо, плотно пригнанные болты должны применяться для крепления вспомогательных механизмов к фундаментам.

4.4.5 Болты, крепящие главные и вспомогательные механизмы, подшипники валопровода к судовым фундаментам, концевые гайки валов, а также болты, соединяющие части валопровода, должны быть надежно застопорены для предотвращения самопроизвольного ослабления.

4.4.6 При необходимости установки механизмов на амортизаторах конструкция последних должна быть одобрена Регистром.

Амортизирующие крепления механизмов и оборудования должны:

сохранять виброизолирующие свойства при работе амортизированных механизмов и оборудования в условиях окружающей среды в соответствии с требованием 2.3.1,

быть стойкими к воздействию агрессивных сред, температур и различных излучений,

иметь податливую заземляющую перемычку достаточной длины для предотвращения помех радиоприему и выполнения требований техники безопасности,

исключать создание помех работе другого оборудования, устройств и систем.

4.4.7 Установка механизмов на пластмассовых подкладках является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. Полимерные материалы, применяемые для подкладок, должны отвечать требованиям гл. 6.5 части XIII «Материалы».

4.4.8 Механизмы с горизонтальным расположением вала следует устанавливать параллельно диаметральной плоскости судна. Установка таких механизмов в ином направлении допустима при условии, что их конструкция приспособлена к работе в условиях, оговоренных в гл. 2.3.

4.4.9 Механизмы для привода генераторов должны устанавливаться на общих фундаментах с генераторами.

4.5 ВЫХОДНЫЕ ПУТИ ИЗ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

4.5.1 Выходные пути из машинных помещений, включая трапы, коридоры, двери и люки, должны, если не указано иное, обеспечивать безопасный выход на палубы, где расположены места посадки в спасательные шлюпки и плоты.

4.5.2 Все двери, а также крышки сходных и световых люков, через которые возможен выход из машинных помещений, должны открываться и закрываться как изнутри, так и снаружи. На крышках сходных и световых люков должна быть нанесена соответствующая маркировка, а также четкая надпись, запрещающая укладывание на них каких-либо предметов.

Лифты не должны рассматриваться как выходные пути.

4.5.3 Главные и вспомогательные механизмы должны размещаться в машинных помещениях таким образом, чтобы из их постов управления и мест обслуживания были обеспечены свободные проходы к выходным путям. Ширина проходов по всей длине должна быть не менее 600 мм. На судах валовой вместимостью менее 1000 ширина проходов может быть уменьшена до 500 мм. Ширина проходов вдоль распределительных щитов должна отвечать требованиям 4.6.7 части XI «Электрическое оборудование».

4.5.4 Ширина трапов на выходных путях и ширина дверей в выходах должна быть не менее 600 мм. На судах валовой вместимостью менее 1000 ширина трапов может быть уменьшена до 500 мм.

4.5.5 Каждое машинное помещение пассажирского судна, расположенное ниже палубы переборок, должно иметь не менее двух выходных путей, которые должны отвечать требованиям либо 4.5.5.1, либо 4.5.5.2, а именно:

.1 состоять из двух отдельных трапов, разнесенных как можно дальше друг от друга и ведущих к дверям (люкам) в верхней части помещения, разнесенным подобным же образом и обеспечивающим выполнение требования 4.5.1. Один из этих трапов должен располагаться в защищенной выгородке протяженностью от нижней части помещения до безопасного места вне этого помещения и отвечающей требованиям 2.1.4.5 части

VI «Противопожарная защита». В выгородке устанавливаются самозакрывающиеся противопожарные двери такой же огнестойкости. Крепление трапа должно быть выполнено таким образом, чтобы не происходила передача тепла внутрь выгородки через неизолированные точки крепления. Выгородка должна иметь минимальные внутренние размерения не менее 800 × 800 мм с учетом защиты и аварийное освещение;

.2 состоять из одного стального трапа, ведущего к двери (люку) в верхней части помещения и обеспечивающего выполнение требования 4.5.1, и, кроме того, из открываемой с обеих сторон стальной двери в нижней части помещения, расположенной в месте, достаточно удаленном от указанного трапа, которая обеспечивает доступ к безопасному выходному пути из нижней части помещения в соответствии с 4.5.1.

4.5.6 Выходные пути из машинных помещений пассажирских судов, расположенных выше палубы переборок, должны иметь два средства выхода наружу, разнесенных как можно дальше друг от друга, а двери (люки) этих выходных путей должны располагаться в таких местах, чтобы обеспечивалось выполнение требования 4.5.1. Если такие выходные пути требуют использования трапов, последние должны быть выполнены из стали.

4.5.7 На пассажирских судах валовой вместимостью менее 1000 по согласованию с Регистром допускается наличие одного выходного пути из помещений, указанных в 4.5.5 и 4.5.6, с учетом ширины и расположения верхней части помещения. На судах валовой вместимостью 1000 и более по согласованию с Регистром может быть допущен один выходной путь из указанных выше помещений, включая помещение вспомогательных механизмов с периодическим безвахтенным обслуживанием, только в том случае, если обеспечивается требование 4.5.1, и с учетом назначения помещения и наличия в нем людей при нормальных условиях эксплуатации судна.

4.5.8 В помещении рулевого привода пассажирских судов должен быть предусмотрен второй выходной путь в том случае, если в нем находится аварийный пост управления рулевым устройством, и оно не имеет прямого выхода на открытую палубу.

4.5.9 На пассажирских судах должно быть предусмотрено два выходных пути из ЦПУ, выгороженного внутри машинного помещения. При этом, по крайней мере, один из них должен иметь огнестойкую защиту на всем протяжении до безопасного места вне машинного помещения.

4.5.10 Каждое машинное помещение категории А грузового судна должно иметь не менее двух выходных путей, которые должны отвечать требованиям либо 4.5.10.1, либо 4.5.10.2, а именно:

.1 состоять из двух стальных трапов, разнесенных как можно дальше друг от друга и ведущих к дверям (люкам), из которых предусмотрен выход на открытую палубу. При этом один из выходных путей должен располагаться в защищенной выгородке протяженностью от нижней части помещения до безопасного места вне этого помещения, отвечающей требованиям 2.1.4.5 части VI «Противопожарная защита». В выгородке устанавливаются самозакрывающиеся противопожарные двери такой же огнестойкости. Крепление трапа должно быть выполнено таким образом, чтобы не происходила передача тепла внутрь выгородки через неизолированные точки крепления. Выгородка должна иметь минимальные внутренние размерения не менее 800 × 800 мм с учетом защиты и аварийное освещение;

.2 состоять из одного стального трапа, ведущего к двери (люку) в верхней части помещения и обеспечивающего выход на открытую палубу, и, кроме того, из открываемой с обеих сторон стальной двери в нижней части помещения, расположенной в месте, достаточно удаленном от указанного трапа, которая обеспечивает доступ к безопасному выходному пути из нижней части помещения на открытую палубу.

4.5.11 На грузовых судах валовой вместимостью менее 1000 по согласованию с Регистром допускается наличие одного выходного пути из машинных помещений категории А с учетом ширины и расположения верхней части помещения. Кроме этого, выходной путь на таких судах может не оборудоваться выгородкой, требуемой в 4.5.10.1.

4.5.12 В помещении рулевого привода грузовых судов второй выходной путь должен быть предусмотрен в том случае, если в нем находится аварийный пост управления рулевым устройством, и оно не имеет прямого выхода на открытую палубу.

4.5.13 Каждое машинное помещение, не являющееся помещением категории А, должно иметь не менее двух выходных путей, за исключением помещений, посещаемых периодически, и помещений, где максимальное расстояние до выходной двери (люка) не превышает 5 м.

4.5.14 Выходы из туннелей, предназначенных для валопроводов и трубопроводов, должны быть заключены в водонепроницаемые шахты, выведенные выше палубы переборок или самой высокой ватерлинии.

Двери из туннелей валопроводов и трубопроводов, ведущие в машинные помещения и помещения грузовых насосов, должны отвечать требованиям гл. 7.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

4.5.15 На нефтеналивных и комбинированных судах один из выходных путей из туннелей

трубопроводов, расположенных под грузовыми танками, может вести в помещение грузовых насосов. Выход в машинные помещения не допускается.

4.5.16 Двери и крышки люков помешений грузовых насосов на нефтеналивных судах должны открываться и закрываться как изнутри, так и снаружи, а их конструкция должна исключать возможность искрообразования.

4.5.17 Выходы из помещений грузовых насосов должны вести непосредственно на открытую палубу. Выходы в другие машинные помещения не допускаются.

4.5.18 Если два смежных машинных помещения сообщаются при помощи дверей, и каждое из этих помещений имеет только по одному выходному пути через шахту, то эти пути должны быть расположены по обоим бортам.

4.6 ИЗОЛЯЦИЯ НАГРЕВАЮЩИХСЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

4.6.1 Нагревающиеся свыше 220 °С поверхности механизмов, оборудования и трубопроводов, на которые может попасть топливо в результате неисправности топливной системы, должны быть надлежащим образом изолированы.

4.6.2 Изоляционные материалы и покрытие изоляции должны отвечать требованиям 2.1.1.1 части VI «Противопожарная защита».

4.6.3 Должны быть предприняты конструктивные меры для предотвращения попадания на горячие поверхности любых нефтепродуктов под давлением из насосов, фильтров или подогревателей.

5 ВАЛОПРОВОДЫ

5.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1.1 Минимальные диаметры валов без учета припуска на последующую проточку валов в период эксплуатации определяются формулами, приведенными в настоящем разделе. При этом предполагается, что дополнительные напряжения от крутильных колебаний не будут превышать допускаемых требованиями разд. 8.

Диаметры валов, определяемые в соответствии с 5.2.1, 5.2.2 и 5.2.3 для судов ограниченных районов плавания II и III, могут быть уменьшены на 5 %.

5.1.2 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями гребные валы должны быть защищены от воздействия льда.

5.1.3 На судах, где нет препятствий свободному выходу гребного вала из дейдвудного устройства, должны быть предусмотрены устройства, исключающие выход гребного вала при его поломке из сальника, или выполнены меры, предотвращающие затопление машинного отделения в случае потери гребного вала.

5.1.4 Пространство между дейдвудной трубой и ступицей гребного винта должно быть защищено прочным кожухом.

5.2 КОНСТРУКЦИЯ И РАЗМЕРЫ ВАЛОВ

5.2.1 Расчетный диаметр промежуточного вала, мм, должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_{\text{пр}} = F\sqrt[3]{P/n}, \qquad (5.2.1)$$

где F — коэффициент, принимаемый в зависимости от типа механической установки:

95 — для механических установок с роторными главными механизмами или с ДВС, оборудованными гидравлическими или электромагнитными муфтами;

100 — для других типов механических установок с ДВС;

P — расчетная мощность на промежуточном валу, кВт;

n — расчетная частота вращения промежуточного вала, об/мин.

5.2.2 Диаметр упорного вала выносного подшипника скольжения на расстоянии одного диаметра упорного вала в обе стороны от гребня вала, а для подшипников качения — в пределах корпуса подшипника, должен быть не менее 1,1 диаметра промежуточного вала, определенного по формулам (5.2.1), (5.2.4). Вне указанных расстояний диаметр вала может быть постепенно уменьшен до диаметра промежуточного вала.

5.2.3 Расчетный диаметр гребного вала, мм, должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_{\text{гр}} = 100k\sqrt[3]{P/n}, \qquad (5.2.3)$$

где k — коэффициент, принимаемый в зависимости от конструкции вала:

для участка вала от большого основания конуса или наружного фланца гребного вала до носовой кромки ближайшего к движителю подшипника (но во всех случаях не менее 2,5 $d_{\text{гр}}$):

1,22 — если применяется бесшпоночное соединение гребного винта с валом или при соединении винта с фланцем, откованным заодно с валом;

1,26 — если соединение гребного винта с валом осуществляется с помощью шпонки (шпонок);

для участка вала от носовой кромки кормового дейдвудного подшипника или кормового кронштейнового подшипника в нос до носового торца носового уплотнения дейдвудной трубы — для всех типов исполнения $k = 1{,}15$.

Остальные обозначения приведены в 5.2.1.

На участке вала в нос от носового торца носового дейдвудного уплотнения (сальника) диаметр вала может быть постепенно уменьшен до фактического диаметра промежуточного вала.

При применении поверхностного упрочнения диаметры гребных валов по согласованию с Регистром могут быть уменьшены.

5.2.4 Диаметр вала, изготовленного из стали с временным сопротивлением более 400 МПа, может быть определен по формуле

$$d_{\text{м}} = d\sqrt[3]{560/(R_{m\text{в}} + 160)}\ , \qquad (5.2.4)$$

где $d_{\text{м}}$ — уменьшенный диаметр вала, мм;
d — расчетный диаметр вала, мм;
$R_{m\text{в}}$ — временное сопротивление материала вала.

Во всех случаях временное сопротивление в формуле должно приниматься не более 800 МПа для промежуточного и упорного вала и 600 МПа для гребного вала.

5.2.5 Диаметры валов ледоколов и судов с ледовыми усилениями должны превышать расчетные значения на величину, указанную в табл. 5.2.5.

Диаметры гребных валов ледоколов и судов с ледовыми усилениями (за исключением категории **ЛУ1**), мм, в районе кормовых подшипников должны, кроме того, удовлетворять следующему условию:

$$d_{\text{п}} \geqslant a\sqrt[3]{bs^2 R_{m\text{л}}/R_{eH}}\ , \qquad (5.2.5)$$

где a — коэффициент, равный:
10,8 — при диаметре ступицы винта, равном или меньше $0{,}25D$;
11,5 — при диаметре ступицы винта больше $0{,}25D$ (D — диаметр гребного винта);
b — ширина спрямленного цилиндрического сечения лопасти на радиусе $0{,}25R$ для цельнолитых винтов и $0{,}35R$ для ВРШ, м;
s — наибольшая фактическая толщина спрямленного цилиндрического сечения лопасти на радиусах, как указано для b, мм;
$R_{m\text{л}}$ — временное сопротивление материала лопасти, МПа;
R_{eH} — предел текучести материала гребного вала, МПа.

5.2.6 Если в валу выполнено осевое отверстие, его диаметр не должен превышать 0,4 расчетного диаметра вала.

При необходимости диаметр осевого отверстия может быть увеличен до определяемого по формуле

$$d_{\text{с}} \leqslant (d_a^4 - 0{,}97d^3 d_a)^{1/4}\ , \qquad (5.2.6)$$

где $d_{\text{с}}$ — диаметр осевого отверстия;
d_a — фактический диаметр вала;
d — расчетный диаметр вала без осевого отверстия.

5.2.7 Если на валу выполнено радиальное или поперечное отверстие, то диаметр вала должен быть увеличен на отрезке длины не менее семи диаметров отверстия. Отверстие должно находиться в середине утолщенной части вала, а его диаметр не должен превышать 0,3 расчетного диаметра вала. Во всех случаях, независимо от диаметра отверстия, диаметр вала должен быть увеличен не менее чем на 0,1 расчетного диаметра. Кромки отверстия должны быть закруглены радиусом не менее 0,35 диаметра отверстия, а его поверхность должна быть гладкой.

5.2.8 Диаметр вала, в котором выполнен продольный вырез, должен быть увеличен не менее чем на 0,2 расчетного диаметра вала. При этом длина выреза должна быть не более 1,4, а ширина — не более 0,2 расчетного диаметра вала.

Утолщенная часть вала должна быть такой длины, чтобы с каждой стороны она выступала за пределы выреза на расстояние не менее 0,25 расчетного диаметра вала. Переход с одного диаметра на другой должен быть плавным. Концы выреза должны быть закруглены радиусом, равным половине ширины выреза, а кромки — радиусом не менее 0,35 ширины выреза; поверхности выреза должны быть гладкими.

5.2.9 Диаметр вала, имеющего шпоночный паз, должен быть увеличен не менее чем на 0,1 расчетного диаметра вала. Для участков вала на расстоянии не менее 0,2 расчетного диаметра вала от шпоночного паза увеличение диаметра не обязательно.

Если шпоночный паз выполнен на наружном конце гребного вала, увеличение диаметра гребного вала не обязательно.

5.2.10 Толщина соединительных фланцев промежуточного и упорного валов, а также внутреннего конца гребного вала должна быть не менее 0,2 требуемого диаметра промежуточного вала или не менее диаметра болта, определенного по формуле (5.3.2), для материала, из которого изготовляется вал, в зависимости от того, что больше.

Толщина соединительного фланца наружного конца гребного вала под головками болтов должна быть не менее 0,25 требуемого диаметра вала в районе фланца.

Таблица 5.2.5

Увеличение диаметра вала, %

Валы	Суда с ледовыми усилениями							Ледоколы	
	ЛУ1, ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8 — ЛУ9**	Средний вал	Бортовой вал
Промежуточный и упорный	0	4	8	12	13,5	15	*	18	20
Гребной	5	8	15	20	25	30	*	45	50

* Является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.2.11 Радиус закругления у основания наружного фланца гребного вала должен быть не менее 0,125, а для остальных фланцев валов — не менее 0,08 требуемого диаметра вала в районе фланца. Закругление может быть выполнено переменным радиусом. При этом коэффициент концентрации напряжений должен быть не более, чем при постоянном радиусе закругления.

Закругление должно быть гладким. Подрезка закруглений под головки и гайки соединительных болтов не допускается.

5.2.12 Радиус закругления между боковыми стенками и дном шпоночного паза должен быть не менее 0,0125 диаметра вала, но не менее 1 мм.

5.2.13 Конус гребного вала под гребной винт при применении шпонки должен выполняться с конусностью не более 1:12, а при бесшпоночном соединении — согласно 5.4.1.

5.2.14 Шпоночные пазы на конусах валов со стороны большого основания конуса должны быть лыжеобразными, а на конусах валов под гребной винт должны иметь дополнительную ложкообразную разделку.

Расстояние от большого основания конуса до ложкообразного окончания шпоночного паза для наружного конца гребного вала диаметром больше 100 мм должно быть не менее 0,2 требуемого диаметра вала при отношении глубины шпоночного паза к диаметру вала меньше 0,1 и не менее 0,5 требуемого диаметра вала при отношении глубины шпоночного паза к диаметру вала больше 0,1.

Лыжеобразное окончание шпоночного паза на конусах валов под соединительные муфты не должно выходить за пределы большого основания конуса.

Если шпонка крепится в шпоночном пазу винтами, то первый винт от большого основания конуса вала должен размещаться на расстоянии не менее $^1/_3$ длины конуса вала. Глубина отверстий не должна быть больше диаметра винта. Кромки отверстий должны быть закруглены. Если в конструкции вала предусмотрены глухие осевые отверстия, то кромки отверстия и конец сверления должны быть также закруглены. Радиус закругления должен быть не менее указанного в 5.2.12.

5.2.15 Гребные валы должны быть надежно защищены от соприкосновения с морской водой.

5.2.16 Облицовки гребных валов должны изготовляться из сплавов, обладающих высокой коррозионной стойкостью к морской воде.

5.2.17 Толщина бронзовой облицовки вала s, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 0{,}03d_г' + 7{,}5\ , \qquad (5.2.17)$$

где $d_г'$ — диаметр гребного вала под облицовкой, мм.

Толщина облицовки между подшипниками может быть уменьшена до $0{,}75s$.

5.2.18 Рекомендуется применение сплошных облицовок.

Облицовки, состоящие из отдельных частей, должны соединяться при помощи сварки или иным одобренным Регистром способом. Стыки сварных швов рекомендуется располагать вне рабочих мест облицовки. При несплошных облицовках участок вала между облицовками должен быть защищен от воздействия морской воды одобренным Регистром способом.

5.2.19 Во избежание попадания воды на конус гребного вала должны быть предусмотрены уплотнения.

Должна быть конструктивно обеспечена возможность гидравлического испытания указанного уплотнения.

5.2.20 Облицовки должны быть насажены на вал с натягом. Применение штифтов и других деталей для крепления облицовок на валу не допускается.

5.3 СОЕДИНЕНИЕ ВАЛОВ

5.3.1 Соединение фланцев валов должно выполняться плотно пригнанными болтами.

Возможность применения фланцевых соединений без плотно пригнанных болтов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.3.2 Диаметр болтов соединительных фланцев, мм, должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_б = 0{,}65\sqrt{\frac{d_{пр}^3\ (R_{mв} + 160)}{iDR_{mб}}}\ , \qquad (5.3.2)$$

где $d_{пр}$ — диаметр промежуточного вала, определенный по формуле (5.2.1) с учетом ледовых усилений, предусмотренных в 5.2.5, мм.
Если диаметр вала увеличен из-за крутильных колебаний, то в качестве $d_{пр}$ должен приниматься увеличенный диаметр промежуточного вала;
$R_{mв}$ — временное сопротивление материала вала, МПа;
$R_{mб}$ — временное сопротивление материала болта, МПа, которое должно приниматься в пределах $R_{mв} \leqslant R_{mб} \leqslant 1{,}7R_{mв}$, но не более 1000 МПа;
i — число болтов в соединении;
D — диаметр центровой окружности соединительных болтов, мм.

Диаметр болтов, крепящих винт к фланцу гребного вала, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.4 БЕСШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ГРЕБНОГО ВИНТА И МУФТ ВАЛОПРОВОДА

5.4.1 Концы валов при бесшпоночной посадке гребных винтов и муфт должны выполняться с конусностью не более 1:15. Если конусность не превышает 1:50, соединения валов с муфтами

допускается выполнять без концевой гайки или другого крепления муфты.

Стопорные устройства концевых гаек должны быть закреплены на валах.

5.4.2 Бесшпоночное соединение гребного винта с гребным валом, как правило, должно выполняться без применения промежуточной втулки между ступицей и валом.

Конструкции с применением промежуточной втулки являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.4.3 При монтаже бесшпоночного соединения осевое перемещение ступицы по отношению к валу или промежуточной втулке с момента получения металлического контакта на конусной поверхности после устранения зазора определяется по формуле

$$\Delta h = [\frac{80B}{hz}\sqrt{(\frac{1910PL^3}{nD_w})^2 + T^2} + \frac{D_w(\alpha_y - \alpha_w)(t_e - t_m)}{z}]k, \quad (5.4.3)$$

где Δh — осевое перемещение ступицы при монтаже, см;

B — коэффициент материала и формы соединения, $МПа^{-1}$, определяемый по формуле

$$B = \frac{1}{E_y}(\frac{y^2+1}{y^2-1} + v_y) + \frac{1}{E_w}(\frac{1+w^2}{1-w^2} - v_w).$$

Для соединений со стальным валом без осевого сверления коэффициент B можно принимать по табл. 5.4.3-1 с применением линейной интерполяции;

E_y, E_w — модули упругости при растяжении материала ступицы и вала, МПа;

v_y — коэффициент Пуассона для материала ступицы;

v_w — коэффициент Пуассона для материала вала; для стали $v_w = 0{,}3$;

y — средний коэффициент внешнего диаметра ступицы;

w — средний коэффициент диаметра отверстия на валу;

D_w — средний внешний диаметр вала в месте контакта со ступицей или промежуточной втулкой (см. рис. 5.4.3).

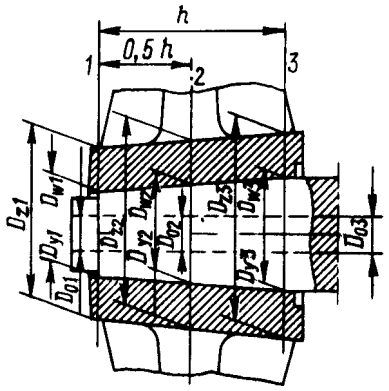


Рис. 5.4.3

Без промежуточной втулки:

$D_{w1} = D_{y1}$; $D_{w2} = D_{y2}$; $D_{w3} = D_{y3}$;

$D_w = D_y$.

С промежуточной втулкой:

$D_{w1} \neq D_{y1}$; $D_{w2} \neq D_{y2}$; $D_{w3} \neq D_{y3}$;

$D_w \neq D_y$;

$y = \frac{D_{z1} + D_{z2} + D_{z3}}{D_{y1} + D_{y2} + D_{y3}}$ — для ступицы;

$w = \frac{D_{01} + D_{02} + D_{03}}{D_{w1} + D_{w2} + D_{w3}}$ — для вала;

Таблица 5.4.3-1

Коэффициент $B \times 10^5$, $МПа^{-1}$, для соединений со стальным валом $w = 0$, $E_w = 2{,}059 \times 10^5$, МПа, $v_w = 0{,}3$

Коэффициент y	Ступица из медных сплавов $v_y = 0{,}34$ при E_y, МПа, равном:							Стальная ступица $v_y = 0{,}3$ при $E_y = 2{,}059 \times 10^5$, МПа
	$0{,}98 \times 10^5$	$1{,}078 \times 10^5$	$1{,}176 \times 10^5$	$1{,}274 \times 10^5$	$1{,}373 \times 10^5$	$1{,}471 \times 10^5$	$1{,}569 \times 10^5$	
1,2	6,34	5,79	5,34	4,96	4,63	4,34	4,09	3,18
1,3	4,66	4,26	3,95	3,66	3,43	3,22	3,04	2,38
1,4	3,83	3,52	3,25	3,03	2,83	2,67	2,52	1,98
1,5	3,33	3,07	2,83	2,64	2,48	2,34	2,21	1,74
1,6	3,01	2,77	2,57	2,40	2,24	2,12	2,01	1,59
1,7	2,78	2,48	2,38	2,22	2,09	1,97	1,87	1,49
1,8	2,62	2,38	2,23	2,09	1,97	1,86	1,76	1,41
1,9	2,49	2,29	2,13	1,99	1,88	1,77	1,68	1,35
2,0	2,39	2,20	2,05	1,92	1,80	1,70	1,62	1,29
2,1	2,30	2,13	1,98	1,86	1,74	1,65	1,57	1,25
2,2	2,23	2,06	1,92	1,79	1,69	1,60	1,53	1,22
2,3	2,18	2,01	1,88	1,75	1,65	1,57	1,49	1,19
2,4	2,13	1,97	1,84	1,72	1,62	1,54	1,46	1,17

Таблица 5.4.3-2

Коэффициент L

Соединение	Суда с ледовыми усилениями							Ледоколы	
	ЛУ1, ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8, ЛУ9**	Средний вал	Бортовой вал
Винта с валом	1,05	1,08	1,15	1,20	1,25	1,30	*	1,45	1,50
Муфты с валом	1,0	1,04	1,08	1,12	1,135	1,15	*	1,18	1,20
* Является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.									

$$D_w = (D_{w1} + D_{w2} + D_{w3})/3;$$

$$D_y = (D_{y1} + D_{y2} + D_{y3})/3;$$

D_y — средний внутренний диаметр ступицы в месте контакта с валом или промежуточной втулкой, см;
h — рабочая (контактная) длина конуса вала или промежуточной втулки со ступицей, см;
z — конусность ступицы;
P — мощность, передаваемая соединением, кВт;
n — частота вращения соединения, об/мин;
L — коэффициент ледовых усилений согласно табл. 5.4.3-2;
T — упор гребного винта при ходе вперед, кН (при отсутствии данных — см. 2.2.2.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение»);
α_y, α_w — коэффициенты теплового линейного расширения материала ступицы и вала, 1/°С;
t_e, t_m — температуры соединения в условиях эксплуатации и при монтаже, °С;
$k = 1$ — для соединений без промежуточной втулки;
$k = 1{,}1$ — для соединений с промежуточной втулкой.

Для судов с ледовыми усилениями величину Δh следует принимать как большую из рассчитанных для предельных температур в условиях эксплуатации, т.е. для $t_e = 35$ °С при $L = 1$; $t_e = 0$ °С при $L > 1$.

При отсутствии ледовых усилений расчет следует выполнять однократно для самой высокой температуры в условиях эксплуатации, т.е. для $t_e = 35$ °С при $L = 1$.

5.4.4 Натяг при монтаже стальных муфт и валов с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями определяется по формуле

$$\Delta D = \frac{80B}{h}\sqrt{(\frac{1910PL^3}{nD_w})^2 + T^2}\ , \qquad (5.4.4)$$

где ΔD — натяг на диаметре D_w, см.

Остальные обозначения приведены в 5.4.3.

5.4.5 Для ступиц и полумуфт при бесшпоночном их соединении с валами следует руководствоваться зависимостью

$$\frac{A}{B}[\frac{C}{D_y} + (\alpha_y - \alpha_w)t_m] \leqslant 0{,}75R_{eH}\ , \qquad (5.4.5)$$

где A — коэффициент формы ступицы, определяемый по формуле

$$A = \frac{1}{y^2 - 1}\sqrt{1 + 3y^4}\ .$$

Коэффициент A определяется также по табл. 5.4.5 линейной интерполяцией;

$C = \Delta h_r z$ — для соединений с коническими сопрягаемыми поверхностями;
$C = \Delta D_r$ — для соединений с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями;
Δh_r — фактическое перемещение при монтаже ступицы при температуре t_m, см, $\Delta h_r \geqslant \Delta h$;
ΔD_r — фактический натяг при монтаже соединения с цилиндрическими сопрягаемыми поверхностями, см. $\Delta D_r \geqslant \Delta D$;
R_{eH} — предел текучести материала ступицы, МПа.

Остальные обозначения приведены в 5.4.3.

Таблица 5.4.5

Коэффициент A

y	A	y	A
1,2	6,11	1,9	2,42
1,3	4,48	2,0	2,33
1,4	3,69	2,1	2,26
1,5	3,22	2,2	2,20
1,6	2,92	2,3	2,15
1,7	2,70	2,4	2,11
1,8	2,54		

5.5 РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОР ВАЛОПРОВОДА

5.5.1 Число опор валопровода, их координаты вдоль оси и в вертикальной плоскости, а также воспринимаемые нагрузки необходимо определять на базе расчета, выполненного по проверенной методике, согласованной с Регистром.

5.5.2 Расстояние между силами реакции соседних подшипников валопровода при отсутствии в пролете сосредоточенных масс должно удовлетворять условию

$$5{,}5a\sqrt{d} \leqslant l \leqslant a\lambda\sqrt{d}, \qquad (5.5.2)$$

где l — длина пролета (расстояние между реакциями соседних опор), м;
d — минимальный наружный диаметр вала в пролете, м;
n — частота вращения валопровода, об/мин;
λ — коэффициент, принимаемый равным:
14 — при $n \leqslant 500$ об/мин

или $300/\sqrt{n}$ — при $n > 500$ об/мин;

α — коэффициент для полых валов, принимаемый равным $\sqrt[4]{1+b^2}$,

$b = d_o/d$ — отношение диаметров отверстия d_o и наружной поверхности вала d.

Примечание. Ограничение минимальной длины (левая часть уравнения (5.5.2) применяется для всех пролетов, кроме ближайшего к движителю.

5.5.3 Рекомендуется стремиться к минимальному числу опор валопровода и максимально возможной длине пролетов между ними.

5.5.4 Длины пролетов между опорами валов должны быть проверены расчетом изгибных колебаний.

5.5.5 Опоры валопровода должны быть установлены таким образом, чтобы элементы двигателя или редуктора (подшипники, зубчатые колеса) воспринимали нагрузки в допустимых пределах.

5.5.6 Реакции всех опор валопровода должны быть положительными.

5.6 ПОДШИПНИКИ ВАЛОВ

5.6.1 Ближайший к движителю подшипник гребного вала должен отвечать требованиям табл. 5.6.1.

Таблица 5.6.1

Материал подшипника	l/d[1], не менее	q[2], МПа, не более
Белый металл (баббит)	2[4]	1,0
Бакаут	4	0,25
Резина и другие одобренные Регистром синтетические материалы на водяной смазке	4[3]	0,25
Резина и другие одобренные Регистром синтетические материалы при смазке маслом или маслянистой экологически чистой жидкостью	2[4]	1,0

[1] l – длина подшипника; d – расчетный диаметр шейки вала в районе подшипника.

[2] q – контактное давление, воспринимаемое подшипником. $q = R/(l \times d)$, где R – реакция опоры.

[3] Длина подшипника может быть уменьшена до двух расчетных диаметров вала в районе кормового подшипника при условии положительных результатов эксплуатационной проверки.

[4] Длина подшипника может быть уменьшена, если контактное давление не превышает 0,8 МПа, а также при положительных результатах эксплуатационной проверки. Во всех случаях длина подшипника не должна быть меньше 1,5 фактического диаметра вала в районе подшипника.

Следующие в сторону носа судна подшипники гребного вала должны удовлетворять условию

$$l \geqslant R/qd\,, \qquad (5.6.1),$$

где обозначения и нормы для q принимаются по табл. 5.6.1.

5.6.2 Охлаждение дейдвудных подшипников водой должно быть принудительным (см. требования гл. 15.1 части VIII «Системы и трубопроводы».

Система подачи воды должна быть оборудована указателем потока воды и сигнализацией по минимальному потоку.

При открытой системе смазки дейдвудных подшипников забортной водой на судах, работающих на мелководье, или специализированных судах, таких как землечерпалки, землесосы и т. п., рекомендуется устанавливать в системе прокачки дейдвудного подшипника устройство эффективной очистки забортной воды (фильтры, фильтр-гидроциклон и др.) или устанавливать дейдвудные подшипники с уловителями грязи с последующей промывкой.

Клапан невозвратно-запорного типа, отсекающий подачу воды на дейдвудные подшипники, должен устанавливаться на дейдвудной трубе или переборке ахтерпика.

5.6.3 Дейдвудные подшипники, работающие на масляной смазке, должны иметь принудительное охлаждение масла, кроме случаев, когда ахтерпик постоянно заполнен водой.

Должен быть предусмотрен контроль температуры масла или вкладыша подшипника.

5.6.4 При масляной смазке дейдвудных подшипников масляные цистерны должны оборудоваться указателями уровня и сигнализацией нижнего уровня.

5.7 ТОРМОЗНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.7.1 В составе валопровода должно быть предусмотрено тормозное устройство. В качестве такого устройства могут быть тормоз, стопорное или валоповоротное устройства, предотвращающие вращение валопровода в случае выхода из строя его главного двигателя.

5.8 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

5.8.1 Облицовки гребных валов и литые дейдвудные трубы после завершения механической обработки должны быть испытаны давлением 0,2 МПа. Сварные и ковано-сварные трубы могут не подвергаться гидравлическим испытаниям при условии проведения неразрушающего контроля 100 % сварных швов.

5.8.2 Уплотнения дейдвудной трубы после монтажа должны быть испытаны на плотность давлением, равным высоте столба жидкости в напорных цистернах при рабочем уровне. Испытание, как правило, должно проводиться при проворачивании гребного вала.

6 ДВИЖИТЕЛИ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на металлические гребные винты фиксированного шага цельнолитые и со съемными лопастями, а также на винты регулируемого шага.

6.1.2 Конструкция и размеры винтов главных средств активного управления судами должны соответствовать требованиям настоящего раздела.

Конструкции крыльчатых и водометных движителей являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Объем требований к конструкции и размерам винтов вспомогательных САУС может быть уменьшен по согласованию с Регистром.

6.2 ТОЛЩИНА ЛОПАСТИ

6.2.1 Толщина лопасти гребного винта проверяется в расчетном корневом сечении и в сечении на радиусе $r = 0{,}6R$, где R — радиус винта. Расчетное корневое сечение принимается:

для цельнолитых винтов — на радиусе $0{,}2R$, если радиус ступицы меньше $0{,}2R$, и на радиусе $0{,}25R$, если радиус ступицы больше или равен $0{,}2R$;

для винтов со съемными лопастями — на радиусе $0{,}3R$, при этом значения коэффициентов и принимаются для $r = 0{,}25R$;

для ВРШ — на радиусе $0{,}35R$.

Примечание. Толщина лопасти в расчетном сечении определяется без учета галтелей.

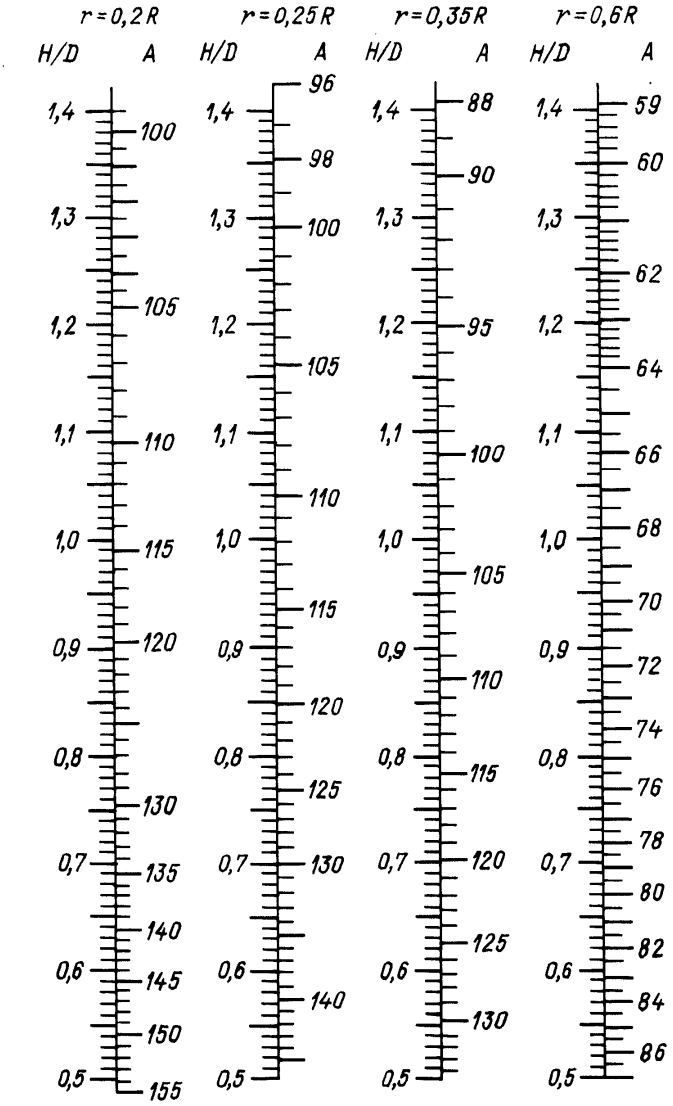


Рис. 6.2.1

Таблица 6.2.1-1

Коэффициент k

Суда без ледовых усилений	Суда с ледовыми усилениями							Ледоколы	
	ЛУ1, ЛУ2	**ЛУ3**	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8, ЛУ9**	Средний винт	Бортовой винт
8	9	10	11,2	12,5	13,2	14	**	16	$16+\frac{23500}{P^*}$

*P — мощность на гребном валу, кВт.

** Является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Примечания: 1. Если на судне установлены поршневые двигатели с числом цилиндров менее четырех, коэффициент k должен быть увеличен на 7 %.

2. Для установок с поршневыми двигателями, оборудованных гидравлическими или электромагнитными муфтами, коэффициент k может быть уменьшен на 5 %.

3. Для бортовых винтов судов без ледовых усилений и с ледовыми усилениями категорий **ЛУ1** и **ЛУ2** коэффициент k может быть уменьшен на 7 %.

Наибольшая толщина s спрямленного цилиндрического сечения лопасти цельнолитых, сборных винтов и ВРШ, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = 9{,}8[A\sqrt{\frac{0{,}14kP}{zb\sigma n}} + c\frac{m}{\sigma}(\frac{Dn}{300})^2], \qquad (6.2.1)$$

где A — коэффициент, определяемый по номограмме на рис. 6.2.1 в зависимости от относительного радиуса r/R расчетного сечения и шагового отношения H/D на этом радиусе (для ВРШ принимается шаговое отношение, соответствующее основному проектному режиму);

k — коэффициент, определяемый по табл. 6.2.1-1;

P — мощность на гребном валу при расчетной мощности главных механизмов, кВт;

z — число лопастей винта;

b — ширина спрямленного цилиндрического сечения лопасти на расчетном радиусе, м;

$\sigma = 0{,}6R_{тл} + 175$ МПа, но не более 570 МПа для стали и не более 610 МПа для медных сплавов;

$R_{тл}$ — временное сопротивление материала лопасти, МПа;

n — частота вращения винта при расчетной мощности, об/мин;

c — коэффициент центробежных напряжений, определяемый по табл. 6.2.1-2;

m — уклон лопасти, мм;

D — диаметр винта, м.

Таблица 6.2.1-2

Коэффициент c

r/R	c
0,20	0,50
0,25	0,45
0,35	0,30
0,60	0

Отверстия для деталей крепления съемных лопастей гребных винтов и лопастей ВРШ не должны уменьшать расчетное корневое сечение лопасти.

Для судов смешанного (река-море) плавания и судов ограниченных районов плавания и толщина лопастей может быть уменьшена на 5 %.

6.2.2 Толщина концевых кромок лопастей на радиусе $D/2$ должна быть не менее определяемой по табл. 6.2.2. Толщина входящих и выходящих кромок лопастей, измеренная на расстоянии 0,05 ширины сечения от кромок, должна быть не менее 50 % толщины концевой кромки лопастей.

Таблица 6.2.2

Суда без ледовых усилений	Суда с ледовыми усилениями				Ледоколы
	ЛУ1 — ЛУ5	**ЛУ6**	**ЛУ7**	**ЛУ8, ЛУ9**	
$0{,}0035D^*$	$0{,}005D$	$0{,}0055D$	$0{,}006D$	**	$0{,}008D$

*D — диаметр гребного винта.

** Является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.2.3 Толщина лопасти, определенная согласно 6.2.1 и 6.2.2, в обоснованных случаях (например, при применении специального профиля лопасти) может быть уменьшена при условии представления Регистру подробных расчетов прочности.

6.2.4 Толщина лопасти с несимметричным контуром нормальной проекции и большой откидкой ($\theta > 25^\circ$) проверяется в соответствии с требованиями 6.2.1. Дополнительно толщина лопасти на радиусе $0{,}6R$ на расстоянии 0,8 ширины сечения b должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_k = 0{,}4s(1 + 0{,}064\sqrt{\theta - 25}), \qquad (6.2.4)$$

где s — определяется на радиусе $0{,}6R$ по формуле (6.2.1);

θ — угол, град, равный наибольшему из углов θ_1 или θ_2 (см. рис. 6.2.4).

Если плавность профиля сечения лопасти на радиусе $0{,}6R$ при обязательном удовлетворении требований к минимальной толщине вблизи задней кромки (на $0{,}8b$) не обеспечивается, увеличивается толщина s на радиусе $0{,}6R$.

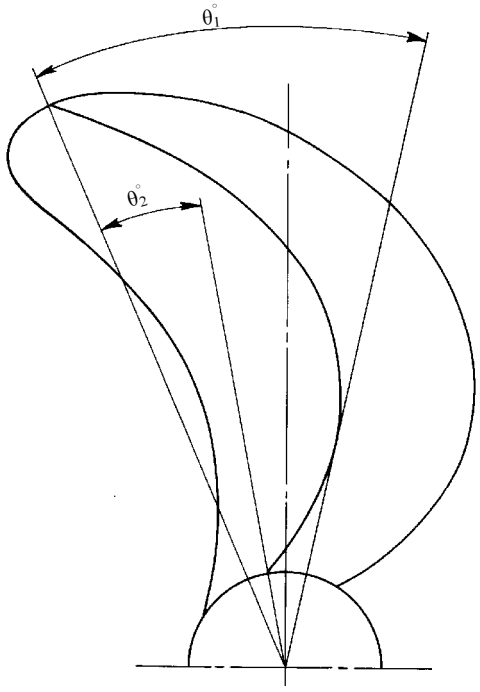


Рис. 6.2.4:
θ°_1 — угол между радиусом, проведенным через середину концевого сечения лопасти, и радиусом, касательным к средней линии;
θ°_2 — угол между радиусами, проведенными через середину концевого и корневого сечений лопасти

6.2.5 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями напряжения в нагруженных деталях механизма поворота лопастей не должны превышать предела текучести их материала при поломке лопасти по направлению наименьшей прочности сечения от силы, приложенной на расстоянии $^2/_3$ длины лопасти от ступицы по оси лопасти и на $^2/_3$ расстояния от оси поворота лопасти до входящей кромки по ширине лопасти.

6.3 СТУПИЦА И ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАСТИ

6.3.1 Радиусы галтелей перехода лопасти в ступицу должны составлять по всасывающей стороне не менее $0{,}04D$, а по нагнетательной стороне — не менее $0{,}03D$.

При отсутствии уклона лопасти радиус галтелей по обеим сторонам должен быть не менее $0{,}03D$.

Допускается плавный переход лопасти в ступицу переменным радиусом.

6.3.2 В ступице гребного винта должны быть выполнены отверстия для заполнения свободных полостей между ступицей и конусом вала инертной, в отношении коррозионного воздействия, массой; заполнению такой массой подлежит также полость под обтекателем.

6.3.3 Диаметр болтов (шпилек), крепящих лопасти к ступице винта, или внутренний диаметр резьбы этих болтов (шпилек), в зависимости от того, что меньше, должен быть не менее определяемого по формуле

$$D_{ш} = ks\sqrt{\frac{bR_{mл}}{dR_{mб}}}, \qquad (6.3.3)$$

где $k = 0{,}33$ — при трех шпильках со стороны нагнетательной поверхности;
0,30 — при четырех шпильках со стороны нагнетательной поверхности;
0,28 — при пяти шпильках со стороны нагнетательной поверхности;
s — наибольшая фактическая толщина лопасти в расчетном корневом сечении (см. 6.2.1), мм;
b — ширина спрямленного цилиндрического сечения лопасти в расчетном корневом сечении, м;
$R_{mл}$ — временное сопротивление материала лопастей, МПа;
$R_{mб}$ — временное сопротивление материала болтов (шпилек), МПа;
d — диаметр окружности расположения центров шпилек; при расположении шпилек не по окружности $d = 0{,}85l$ (l — расстояние между наиболее удаленными шпильками), м.

6.3.4 Детали стопорения болтов (гаек) крепления лопастей сборных гребных винтов судов с ледовыми усилениями должны быть утоплены во фланец лопасти.

6.4 БАЛАНСИРОВКА ВИНТОВ

6.4.1 Окончательно обработанный винт должен быть статически отбалансирован.

Степень балансировки должна быть проверена контрольным грузом, при подвешивании которого на конец каждой горизонтально расположенной лопасти винт должен начать вращение. Масса контрольного груза должна быть не больше определяемой по формуле

$$m \leqslant km_{в}/R, \qquad (6.4.1)$$

где m — масса контрольного груза, кг;
$m_{в}$ — масса винта, т;
R — радиус винта, м;
$k =$ 0,75 при $n \leqslant 200$;
0,5 при $200 < n \leqslant 500$;
0,25 при $n > 500$;
n — расчетная частота вращения винта, об/мин.

При массе винта более 10 т коэффициент k должен приниматься не более 0,5 независимо от частоты вращения винта.

6.5 ВИНТЫ РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА

6.5.1 Силовая система гидравлики ВРШ должна оборудоваться двумя насосами с одинаковой подачей — основным и резервным, — один из которых может быть приводным от главных механизмов. Приводной

насос должен обеспечивать перекладку лопастей на всех режимах работы главных механизмов.

При числе насосов более двух их подача должна выбираться из условия, что при выходе из строя любого насоса суммарная подача оставшихся насосов должна обеспечивать время перекладки лопастей не более указанного в 6.5.5.

На судах, имеющих два ВРШ, может быть предусмотрен один независимый резервный насос для обоих винтов.

6.5.2 Механизм изменения шага должен быть выполнен таким образом, чтобы при выходе из строя силовой системы гидравлики имелась возможность установки лопастей в положение переднего хода.

На многовальных судах, кроме ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** — **ЛУ9**, указанное требование может не выполняться.

6.5.3 На судах с ВРШ, на которых по условиям эксплуатации возможна перегрузка главного двигателя, рекомендуется применять устройства, автоматически предохраняющие главный двигатель от перегрузки.

6.5.4 Силовая система гидравлики должна выполняться согласно требованиям, указанным в разд. 7 части IX «Механизмы», а трубопроводы этой системы должны испытываться согласно указаниям разд. 21 части VIII «Системы и трубопроводы».

6.5.5 Время перекладки лопастей ВРШ с положения полного переднего хода на положение полного заднего хода при неработающих главных механизмах не должно превышать 20 с для винтов диаметром до 2 м включительно и 30 с — для винтов диаметром свыше 2 м.

6.5.6 В гравитационных системах смазки ВРШ напорные цистерны должны располагаться выше самой высокой грузовой ватерлинии и должны оборудоваться указателями уровня и сигнализацией нижнего уровня.

6.6 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

6.6.1 Уплотнения конуса и кожуха фланца гребного вала после установки винта должны быть испытаны давлением не менее 0,2 МПа. Если указанные уплотнения находятся под давлением масла из дейдвудной трубы или ступицы винта, они должны быть испытаны вместе с дейдвудными уплотнениями или ступицей гребного винта.

6.6.2 Ступица ВРШ после сборки лопастей должна испытываться внутренним давлением, равным высоте столба рабочего уровня масла в напорной цистерне, или давлением, создаваемым насосом, действующим в системе смазки ступицы.

Как правило, испытание должно производиться при перекладке лопастей.

7 СРЕДСТВА АКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДАМИ

7.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

7.1.1 Требования настоящего раздела относятся к САУС, как они определены в 1.2.8 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

7.1.2 В случае установки САУС, как главного движительно-рулевого устройства, их должно быть, как правило, не менее двух.

При этом должны быть предусмотрены посты управления, оборудованные необходимыми приборами и средствами связи, как указано в гл. 2.5, 3.1 — 3.3.

Установка на судне одного САУС в качестве главного движительно-рулевого устройства является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.3 Требования по установке механизмов и оборудования САУС, материалам и сварке указаны в гл. 1.3, 2.4, 4.4.

7.1.4 Для главных САУС и САУС систем динамического позиционирования размеры и материалы валов, муфт, соединительных болтов, движителей, зубчатых передач, а также электрооборудование должны отвечать требованиям соответствующих частей и разделов Правил.

Для главных САУС должны выполняться кроме того, применимые требования соответствующих разделов Правил, относящиеся к рулевым устройствам.

При отсутствии в Правилах требований к отдельным элементам САУС возможность их применения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.5 Расчеты зубчатых передач САУС должны выполняться по методике, изложенной в гл. 4.2 части IX «Механизмы», или по иной методике, признанной Регистром. При этом коэффициенты запаса зубчатых передач должны быть не менее указанных в гл. 4.2 части IX «Механизмы». Значения этих коэффициентов для передач САУС систем динамического позиционирования должны приниматься как для главных САУС.

7.1.6 Минимальный ресурс подшипников качения должен быть не менее:

20000 ч — для главных САУС,

10000 ч — для САУС систем динамического позиционирования,

5000 ч — для вспомогательных САУС.

7.1.7 Помещения, в которых находятся механизмы САУС, должны быть оборудованы соответствующими средствами вентиляции, пожаротушения, осушения, обогрева и освещения.

7.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

7.2.1 Движительно-рулевые поворотные колонки должны иметь устройства, обеспечивающие фиксацию положения при повороте на любой угол.

7.2.2 Движительно-рулевая колонка, осуществляющая реверс поворотом установки, должна обеспечивать приемлемое время реверсирования в зависимости от назначения судна. При этом время поворота колонки на 180 ° не должно быть более 20 с для установок с винтом диаметром до двух метров включительно и более 30 с — для установок с винтом диаметром свыше двух метров.

7.2.3 Внутренняя часть САУС должна быть надежно защищена от попадания забортной воды уплотнениями одобренного Регистром типа. Для главных САУС и САУС систем динамического позиционирования это уплотнение должно состоять не менее, чем из двух отдельных близких по эффективности уплотнительных элементов.

7.2.4 Должен быть обеспечен удобный доступ к составным частям САУС при их обслуживании в объеме, предусмотренном руководством по обслуживанию и эксплуатации.

7.2.5 Если конструкция главных САУС не обеспечивает предотвращение свободного вращения движителя и валопровода в случае выхода из строя приводного механизма, должно быть предусмотрено тормозное устройство в соответствии с требованиями гл. 5.6.

По согласованию с Регистром тормозные устройства для САУС систем динамического позиционирования и вспомогательных САУС могут не предусматриваться.

7.2.6 Прочность деталей механизма поворота главных САУС, деталей корпуса и крепления составных частей, валов, зубчатых передач, деталей ВРШ должна быть рассчитана таким образом, чтобы они могли выдержать без повреждения нагрузку, вызывающую поломку лопасти гребного винта.

7.3 СРЕДСТВА АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

7.3.1 САУС, как минимум, должны быть оборудованы средствами аварийно-предупредительной сигнализации по следующим параметрам:

.1 перегрузка и аварийная остановка приводного двигателя;

.2 потеря питания в системе дистанционного управления и сигнализации;

.3 низкий уровень в цистерне смазочного масла (если имеется);

.4 низкое давление в системе смазочного масла при смазке под давлением;

.5 низкий уровень масла в системе гидравлики разворота колонок и лопастей ВРШ;

.6 низкий уровень масла в цистерне подпора уплотняющих устройств;

.7 высокий уровень воды в льялах корпуса и помещениях САУС.

7.3.2 На мостике должны быть предусмотрены приборы, обеспечивающие индивидуальную индикацию по следующим параметрам:

.1 перегрузка приводного двигателя САУС и двигателя привода разворота винторулевых поворотных колонок, если отсутствует автоматическая защита;

.2 частота вращения гребного винта;

.3 угол разворота лопастей или шаг ВРШ;

.4 направление упора ВФШ;

.5 угол поворота винторулевой колонки;

.6 наличие питания в системе сигнализации.

7.3.3 Для вспомогательных САУС число параметров аварийно-предупредительной сигнализации и приборов индикации может быть уменьшено по согласованию с Регистром.

7.4 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

7.4.1 Внутренняя часть установок после сборки должна быть испытана пробным гидравлическим давлением, соответствующим максимальной рабочей глубине погружения, с учетом подпора уплотняющих устройств.

7.4.2 Уплотнения после монтажа должны быть испытаны на плотность давлением, равным высоте столба жидкости в напорных цистернах при рабочем уровне.

7.4.3 Дополнительно может быть потребована проверка сварных швов деталей рулевой колонки и других сварных конструкций методом неразрушающего контроля в объеме требований части части XIV «Сварка».

8 КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

8.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.1.1 Действие настоящего раздела распространяется на пропульсивные установки мощностью не менее 75 кВт в случае применения ДВС и не менее 110 кВт в случае применения турбо- и электропривода, а также на дизель-генераторы и вспомогательные механизмы с ДВС мощностью не менее 110 кВт.

8.1.2 Расчеты крутильных колебаний должны выполняться как для основного варианта работы установки, так и для следующих возможных в эксплуатации вариантов и режимов:

.1 максимального отбора мощности и холостого хода (при нулевом положении лопастей) в установках с ВРШ и крыльчатыми движителями;

.2 раздельной и параллельной работы главных двигателей на общий редуктор;

.3 включения реверс-редукторных передач;

.4 включения дополнительных приемников мощности, если их моменты инерции соизмеримы с моментами инерции рабочего цилиндра;

.5 с одним неработающим цилиндром для установок с упругими муфтами и редукторами; при этом за неработающий должен приниматься цилиндр, отключение которого оказывает наибольшее влияние на увеличение напряжений и переменных моментов;

.6 с заклиненным или снятым демпфером для установок с одним главным двигателем;

.7 со сблокированной упругой муфтой, упругие элементы которой разрушились (для установок с одним главным двигателем).

8.1.3 Для судов ограниченного района плавания III расчеты по 8.1.2.6 и 8.1.2.7 не требуются.

В любом случае представление расчета не требуется, если документально подтверждено, что расчетная крутильная схема установки полностью аналогична одобренной ранее, или отличия моментов инерции масс и податливости соединений не превышают 10 % и 5 % соответственно, либо расчет может быть ограничен определением частот свободных колебаний, если на этом этапе расчета будет установлено, что отличия моментов инерции масс и податливости соединений не приводят к изменению частоты свободных колебаний любой из рассматриваемых форм более, чем на 5 %.

8.1.4 Расчет крутильных колебаний должен содержать:

.1 подробные данные всех элементов установки: технические характеристики двигателя, движителя, демпфера, упругой муфты, редуктора, генератора и т.п.;

частоты вращения, соответствующие основным спецификационным режимам длительной работы на частичных нагрузках (средний, малый, самый малый ход, режим траления, режим нулевой скорости для установок с ВРШ, режимы главного дизель-генератора и т.п.);

схемы всех возможных вариантов работы установки;

исходные данные расчетной крутильной схемы установки;

.2 таблицы частот свободных колебаний всех форм, имеющих резонансы до 12-го порядка включительно в диапазоне частот вращения $(0 — 1{,}2)n_р$, с относительными амплитудами колебаний масс и моментов, а также с масштабами напряжений (моментов) для всех участков системы;

.3 для каждого из порядков всех рассчитываемых форм колебаний:

значения резонансных амплитуд колебаний первой массы системы;

значения резонансных напряжений (моментов) во всех элементах системы (валах, редукторах, муфтах, генераторах, прессовых или прессово-шпоночных соединениях и т.п.), а также температур в резиновых элементах упругих муфт и их сопоставление с соответствующими допускаемыми значениями;

.4 значения суммарных напряжений (моментов) при необходимости учета одновременного действия возмущающих моментов нескольких порядков и их сопоставление с соответствующими допускаемыми значениями;

.5 графики напряжений (моментов) в основных участках системы с нанесенными на них допускаемыми для длительной работы и быстрого прохода значениями и запретными зонами, если они назначаются;

.6 выводы по результатам расчета.

8.2 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ

8.2.1 В зонах частот вращения $(0{,}7 — 1{,}05)\ n_р$ для коленчатых валов главных двигателей ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9** и $(0{,}9 — 1{,}05)n_р$ для коленчатых валов главных двигателей прочих судов и коленчатых валов двигателей, работающих на генераторы и другие вспомогательные механизмы ответственного назначения, суммарные напряжения от крутильных колебаний при длительной работе не должны превышать величины, определяемой по формулам:

при расчете коленчатого вала в соответствии с требованиями 2.4.5 части IX «Механизмы»

$$\tau_1 = \pm \tau_N \; ; \qquad (8.2.1\text{-}1)$$

при расчете коленчатого вала другим методом

$$\tau_1 = \pm 0{,}76 \, \frac{R_m + 160}{18} \, C_d \; ; \qquad (8.2.1\text{-}2)$$

в зонах частот вращения ниже указанных

$$\tau_1 = \pm \frac{\tau_N [3 - 2(n/n_\text{р})^2]}{1{,}38} \qquad (8.2.1\text{-}3)$$

или

$$\tau_1 = \pm 0{,}55 \, \frac{R_m + 160}{18} \, C_d [3 - 2(n/n_\text{р})^2] \; . \qquad (8.2.1\text{-}4)$$

Здесь τ_1 — допускаемые напряжения, МПа;

τ_N — максимальное переменное напряжение кручения, определенное при расчете коленчатого вала по формуле (2.4.5.1) части IX «Механизмы», для наибольшего значения W_P;

R_m — временное сопротивление материала вала, МПа. При применении материала с временным сопротивлением более 800 МПа в расчетах следует принимать $R_m = 800$ МПа;

n — исследуемая частота вращения, об/мин. Для буксиров, рыболовных траулеров и других судов, у которых главные двигатели длительно эксплуатируются с максимальным крутящим моментом при частотах ниже расчетных во всем рабочем диапазоне, следует принимать $n = n_\text{р}$ и пользоваться формулами (8.2.1-1) и (8.2.1-2). Для главных дизель-генераторов судов с электродвижением в качестве n следует принимать поочередно все спецификационные режимы $n_\text{р}$ и в каждом из диапазонов $(0{,}9 — 1{,}05)n_\text{р}$ для частичных нагрузок пользоваться формулами (8.2.1-3) и (8.2.1-4);

$n_\text{р}$ — расчетная частота вращения, об/мин;

$C_d = 0{,}35 + 0{,}93 d^{-0{,}2}$ — масштабный коэффициент;

d — диаметр вала, мм.

8.2.2 Суммарные напряжения от крутильных колебаний в зонах частот вращения, запретных для длительной работы, но через которые допускается быстрое прохождение, не должны превышать величины, определяемой по формулам:

для коленчатых валов главных двигателей

$$\tau_2 = 2\tau_1 \; ; \qquad (8.2.2\text{-}1)$$

для коленчатых валов двигателей, работающих на генератор и другие вспомогательные механизмы ответственного назначения

$$\tau_2 = 5\tau_1 \; . \qquad (8.2.2\text{-}2)$$

Здесь τ_2 — допускаемые напряжения для быстрого прохода, МПа;

τ_1 — допускаемые напряжения, определенные по одной из формул (8.2.1-1) — (8.2.1-4).

8.3 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ, УПОРНЫХ, ГРЕБНЫХ ВАЛОВ И ВАЛОВ ГЕНЕРАТОРОВ

8.3.1 Суммарные напряжения от крутильных колебаний при длительной работе не должны превышать величины, определяемой по формулам:

в зонах частот вращения $(0{,}7 — 1{,}05)n_\text{р}$ — для валов ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9** и $(0{,}9 — 1{,}05)n_\text{р}$ — для валов прочих судов и валов генераторов

$$\tau_1 = \pm 1{,}38 \, \frac{R_m + 160}{18} \, C_k \, C_d \; ; \qquad (8.3.1\text{-}1)$$

в зонах частот вращения ниже указанных

$$\tau_1 = \pm \, \frac{R_m + 160}{18} \, C_k \, C_d [3 - 2(n/n_\text{р})^2] \; , \qquad (8.3.1\text{-}2)$$

где R_m — временное сопротивление материала вала, МПа. При применении материала промежуточного и упорного валов с временным сопротивлением более 800 МПа и гребного вала — более 600 МПа в расчетах следует принимать $R_m = 800$ МПа и $R_m = 600$ МПа, соответственно;

C_k — коэффициент, определяемый по табл. 8.3.1;

C_d — см. 8.2.1.

Таблица 8.3.1

Коэффициент C_k

Конструктивный тип валов		C_k
Промежуточный вал, упорный вал выносного упорного подшипника вне района подшипника качения или гребня подшипника скольжения, вал генератора	с цельнокованными фланцами или при бесшпоночном соединении	1,0
	с радиальным или поперечным отверстием (см. 5.2.7)	0,70
	со шпоночным пазом (см. 5.2.9)	0,60
	с продольным вырезом длиной $L \leqslant 1{,}4d$, шириной $b \leqslant 0{,}2d$, где d — расчетный диаметр вала, мм (см. 5.2.8)	$0{,}70 — 0{,}25 \times L/d$
Упорный вал в районе гребня или упорного подшипника качения (см. 5.2.2)		0,85
Гребной вал	носовые участки ($k = 1{,}15$ — см. 5.2.3)	0,72
	участки в районе кормового дейдвудного подшипника и гребного винта ($k = 1{,}22$; $k = 1{,}26$ — см. 5.2.3)	0,55

8.3.2 Суммарные напряжения от крутильных колебаний в зонах частот вращения, запретных для длительной работы, но через которые допускается быстрое прохождение, не должны превышать:

для промежуточных, упорных и гребных валов, валов валогенераторов

$$\tau_2 = \frac{1{,}7\tau_1}{\sqrt{C_k}}; \qquad (8.3.2)$$

для валов генераторов, приводимых вспомогательными двигателями, — величины, определяемой по формуле (8.2.2-2).

8.4 ДОПУСКАЕМЫЙ МОМЕНТ В РЕДУКТОРЕ

8.4.1 Переменный момент в любой ступени редуктора при длительной работе и быстром проходе не должен превышать допускаемых значений, установленных изготовителем для указанных режимов.

8.4.2 При отсутствии указанных в 8.4.1 данных переменный момент в любой ступени редуктора при длительной работе должен удовлетворять следующим условиям:

в зонах частот вращения $(0{,}7 — 1{,}05)n_р$ — для главных установок ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9** и $(0{,}9 — 1{,}05)n_р$ — для прочих судов

$$M_{пер} \leqslant 0{,}3M_{ном}; \qquad (8.4.2\text{-}1)$$

в зонах частот вращения ниже указанных допускаемый переменный момент является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром, но в любом случае

$$M_{пер} \leqslant 1{,}3M_{ном} — M. \qquad (8.4.2\text{-}2)$$

Здесь $M_{ном}$ — средний крутящий момент в рассматриваемой ступени на номинальной частоте вращения, Н/м;

M — средний крутящий момент на рассматриваемой частоте вращения, Н/м.

При быстром проходе значение переменного момента является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

8.5 ДОПУСКАЕМЫЕ МОМЕНТ И ТЕМПЕРАТУРА УПРУГИХ МУФТ

8.5.1 Переменный момент в муфте, соответствующие ему напряжения или температура в материале упругого элемента, обусловленные крутильными колебаниями, при длительной работе и при быстром проходе не должны превышать допускаемых значений, установленных изготовителем для указанных режимов.

8.5.2 При отсутствии указанных в 8.5.1 данных допускаемые для длительной работы и быстрого прохода моменты, напряжения или температуры должны определяться по методикам, признанным Регистром.

8.6 ПРОЧИЕ ЭЛЕМЕНТЫ УСТАНОВКИ

8.6.1 Для прессовых соединений гребного винта с валом и соединительных муфт валопровода суммарный момент (средний крутящий момент в сумме с переменным) при длительной работе не должен превышать момента трения в соединениях.

8.6.2 Для роторов генераторов при отсутствии допускаемых значений, установленных изготовителем, переменный момент не должен превышать при длительной работе двукратного, при быстром проходе — шестикратного номинального момента генератора.

8.7 ИЗМЕРЕНИЯ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ

8.7.1 Результаты расчета крутильных колебаний для установок с главными механизмами должны быть подтверждены измерениями. Измерения должны производиться для всех вариантов и режимов работы установки, для которых согласно 8.1.2 выполнены расчеты, за исключением аварийных режимов, перечисленных в 8.1.2.6 и 8.1.2.7.

Регистр в обоснованных случаях может потребовать выполнение замеров крутильных колебаний для вспомогательных дизель-генераторов и вспомогательных механизмов ответственного назначения с приводом от ДВС.

8.7.2 Результаты измерений на головном судне (агрегате) серии распространяются на все суда (агрегаты) этой серии, не имеющие отличий в системе двигатель — валопровод — движитель (приводной механизм).

8.7.3 Полученные при измерениях резонансные (свободные) частоты колебаний не должны отличаться от расчетных более чем на 5 %. В противном случае расчет должен быть подвергнут соответствующей корректировке.

8.7.4 Определение напряжений по данным измерений должно производиться по наибольшим амплитудам колебаний или напряжений соответствующей части торсиограммы или осциллограммы.

При оценке суммарных напряжений от нескольких порядков колебаний необходимо производить гармонический анализ зарегистрированных параметров.

8.8 ЗАПРЕТНЫЕ ЗОНЫ ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ

8.8.1 Если напряжения в валах, моменты в каких-либо элементах установки или температура резиновых элементов упругих муфт, обусловленные крутильными колебаниями, превышают соответствующие допускаемые величины для длительной работы, определенные в соответствии с 8.2.1, 8.3.1, гл. 8.4 — 8.6, назначается запретная зона частот вращения.

8.8.2 Запретные зоны не допускаются для частот вращения:

$n \geqslant 0{,}7n_р$ — для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9**;

$n \geqslant 0{,}9n_р$ — для прочих судов;

$n = (0{,}9 — 1{,}05)n_р$ — для дизель-генераторов и других дизельных вспомогательных установок ответственного назначения. Для главных дизель-генераторов судов с электродвижением в качестве $n_р$ следует принимать поочередно все фиксированные частоты вращения, соответствующие спецификационным режимам частичных нагрузок.

На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ7** — **ЛУ9** с ВФШ рекомендуется избегать резонансов лопастной частоты в диапазоне $(0{,}5 — 0{,}8)n_р$.

8.8.3 Установка демпфера или антивибратора допускается в том случае, если другими способами снизить напряжения (моменты) от крутильных колебаний не удается, и они превышают допускаемые в гл. 8.2 — 8.6:

для длительной работы — в диапазоне частот вращения, где запретная зона недопустима или нежелательна;

для быстрого прохода — в любой точке диапазона частот вращения $(0 — 1{,}2)n_р$.

8.8.4 Демпфер или антивибратор должен обеспечивать снижение напряжений (моментов) на резонансах, на которые он настроен, не менее чем до 85 % соответствующих допускаемых значений.

8.8.5 Использование демпферов или антивибраторов для исключения запретных зон в диапазоне частот вращения главного двигателя $(0{,}7 — 1{,}05)n_р$ для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9** и $(0{,}9 — 1{,}05)n_р$ для прочих судов и дизель-генераторов является предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

8.8.6 Запретная зона определяется диапазоном частот вращения, в котором напряжения (моменты, температура) превышают допускаемые, увеличенным в обе стороны на $0{,}02n_{рез}$.

В расчете границы запретной зоны могут определяться по формуле

$$\frac{16n_{рез}}{18 — n_{рез}/n_р} \leqslant n \leqslant \frac{(18 — n_{рез}/n_р)n_{рез}}{16}, \qquad (8.8.6)$$

где $n_{рез}$ — резонансная частота вращения, об/мин.

8.8.7 Запретные зоны должны быть отмечены на тахометре в соответствии с 2.5.2.

Сведения о наличии запретных зон и их границах должны быть приведены на информационных табличках, установленных на всех постах, с которых может управляться установка.

8.8.8 При дистанционном управлении главными механизмами из рулевой рубки должно выполняться требование 3.2.7.

9 ВИБРАЦИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ. ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Настоящая глава регламентирует предельно допустимые уровни вибрации (нормы вибрации) судовых механизмов и оборудования.

Нормы предназначены для оценки допустимости фактических уровней вибрации механизмов и оборудования судов при постройке (после ремонта) и судов в эксплуатации по результатам измерений параметров их вибрации. Нормы предусматривают три категории технического состояния механизмов и оборудования судов:

A — состояние механизмов и оборудования после изготовления (постройки судна) или ремонта при вводе в эксплуатацию;

B — состояние механизмов и оборудования во время нормальной эксплуатации;

C — состояние механизмов и оборудования, при котором оно требует проведения технического обслуживания или ремонта.

Нормы определяют верхние границы категорий *A* и *B*.

9.1.2 Измерения вибрации должны проводиться на всех головных судах серии, строящихся на каждом заводе, на первом судне модифицированного проекта, на судах единичной постройки и прошедших переоборудование.

Измерения вибрации механизмов и оборудования должны производиться при постройке судна по программе, одобренной Регистром. Техническая

документация по результатам измерений представляется согласно требованиям 1.5.4 части II «Корпус».

Измерения вибрации механизмов и оборудования производятся согласно указаниям гл. 18.7 части 4 «Надзор за постройкой судов» Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

9.1.3 При постройке судна (или после ремонта) вибрация механизмов и оборудования не должна превышать уровня верхней границы категории *A*, который установлен, исходя из условий обеспечения достаточного запаса на изменение уровня вибрации в эксплуатации.

При длительной эксплуатации судна вибрация механизмов и оборудования не должна превышать уровня верхней границы категории *B*, который установлен, исходя из условий обеспечения вибрационной прочности и надежности работы механизмов и оборудования.

9.1.4 Результаты измерений вибрации должны быть сопоставлены с допускаемыми уровнями вибрации.

Если вибрация превышает установленные нормы, должны быть разработаны и осуществлены мероприятия, направленные на ее снижение до допустимых уровней.

9.1.5 Уровни вибрации механизмов и оборудования не должны превышать норм как во время стоянки судна, так и на спецификационных режимах переднего хода при различных состояниях его загрузки.

На неспецификационных режимах хода может быть допущена вибрация, превышающая установленные нормы, если режимы не продолжительны.

9.1.6 Отступления от настоящих норм являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.2 НОРМИРУЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВИБРАЦИИ

9.2.1 В качестве основного параметра, характеризующего вибрацию, принято среднеквадратическое значение виброскорости, измеренное в треть-октавных полосах частот. Допускается проведение измерений вибрации в октавных полосах частот.

9.2.2 Измеряемым параметром наряду с виброскоростью может быть также среднеквадратическое значение виброускорения.

9.2.3 Параметры вибрации измеряются в абсолютных единицах или в децибелах относительно стандартных пороговых значений колебательных скорости или ускорения, равных 5×10^{-5}, мм/с, и 3×10^{-4}, м/с^2, соответственно.

9.2.4 При измерениях вибрации в октавных полосах частот допускаемые значения измеряемого параметра могут быть повышены в $\sqrt{2} = 1{,}41$ раза (на 3 дБ) по сравнению со значениями, указанными в гл. 9.3 — 9.7, для полос со среднеквадратическими частотами 2; 4; 8; 16; 31,5; 63; 125; 250 и 500 Гц.

9.2.5 Измерения вибрации механизмов проводятся в трех взаимно-перпендикулярных направлениях относительно осей судна: вертикальном, горизонтально-траверзном и горизонтально-продольном. Точки измерения вибрации указаны на рис. 9.2.5.

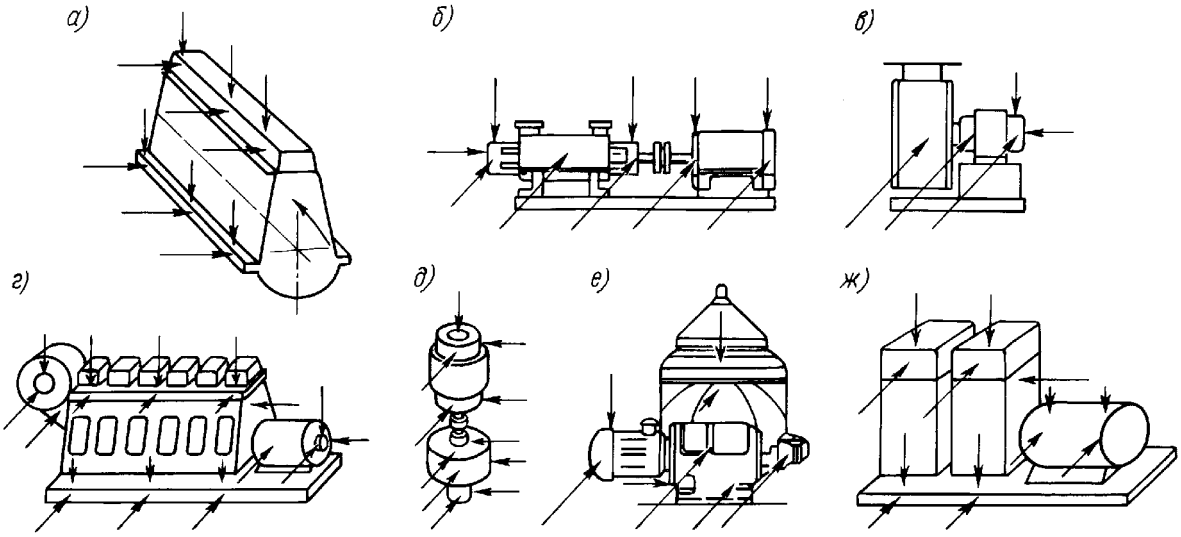


Рис. 9.2.5 Точки измерения вибрации:
а — двигатель внутреннего сгорания; *б* — горизонтальный насос; *в* — вентилятор; *г* — дизель-генератор; *д* — вертикальный насос; *е* — сепаратор; *ж* — поршневой компрессор.
Стрелками указаны точки и направления измерения вибрации

9.3 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

9.3.1 Нормы вибрации распространяются на ДВС мощностью 55 кВт и более с частотой вращения $\leqslant 3000$ мин$^{-1}$.

9.3.2 Вибрация двигателей внутреннего сгорания и агрегатов, в состав которых входят ДВС, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.3.2 и на рис. 9.3.2.

9.3.3 Вибрация навешенных на двигатель внутреннего сгорания механизмов и устройств не должна превышать уровней, приведенных в 9.3.2.

9.3.4 Вибрация турбокомпрессоров, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.3.4 и на рис. 9.3.4.

9.4 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ГЛАВНЫХ ПАРОВЫХ ТУРБОЗУБЧАТЫХ АГРЕГАТОВ И УПОРНЫХ ПОДШИПНИКОВ

9.4.1 Вибрация главных паровых турбозубчатых агрегатов мощностью 15000 — 30000 кВт, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.4.1.

9.4.2 Для ГТЗА мощностью менее 15000 кВт нормы вибрации на 3 дБ меньше указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.4.1.

9.4.3 Вибрация упорных подшипников не должна превышать норм, указанных в 9.4.1 и 9.4.2.

9.5 НОРМЫ ВИБРАЦИИ РОТОРНЫХ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

9.5.1 Вибрация вертикальных насосов мощностью 15 — 75 кВт, включая их электропривод, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1 и на рис. 9.5.1.

Для насосов мощностью 2 — 15 кВт нормы вибрации для категорий *A* и *B* принимают на 3 дБ меньше по сравнению с нормами для насосов мощностью 15 — 75 кВт, а для насосов мощностью 75 — 300 кВт эти нормы увеличивают на 2 дБ. Нормы вибрации для горизонтальных насосов для упомянутых выше диапазонов мощности принимают на 2 дБ меньше.

9.5.2 Вибрация центробежных сепараторов считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1 и на рис. 9.5.2.

9.5.3 Вибрация вентиляторов и газодувок систем инертных газов считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.5.1 и на рис. 9.5.3.

9.5.4 Вибрация турбоприводов, турбогенераторов и генераторов дизель-генераторов мощностью 1000 — 2000 кВт, измеренная на корпусах подшипников, считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.5.4.

Для турбоприводов, турбогенераторов и генераторов дизель-генераторов мощностью менее 1000 кВт нормы вибрации для категорий *A* и *B* на 4 дБ меньше значений, указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.5.4.

Таблица 9.3.2

Нормы вибрации двигателей внутреннего сгорания

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	Двигатели с ходом поршня, см																			
	менее 30				от 30 до 70				от 71 до 140				от 141 до 240				более 240			
	Допускаемые значения виброскорости																			
	Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101
2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102
2,5	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,6	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104
3,2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106
4	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108
5	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110
6,3	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112
8	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113
10	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113
12,5	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
16	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
20	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
25	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111
31,5	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109
40	16	110	22	113	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107
50	16	110	22	113	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105
63	12,5	108	18	111	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103
80	10	106	14	109	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101
100	8	104	11	107	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99
125	6,3	102	8,9	105	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99	2,5	94	3,6	97
160	5	100	7,1	103	4	98	5,6	101	3,2	96	4,5	99	2,5	94	3,6	97	2	92	2,8	95

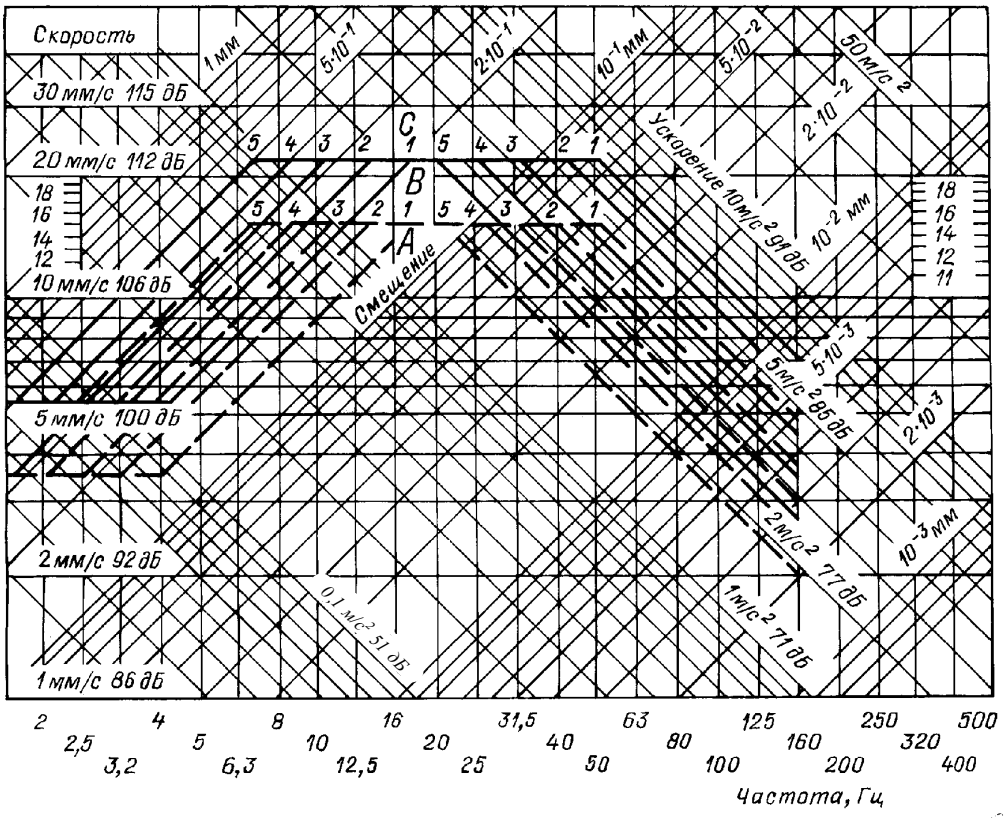


Рис. 9.3.2 Нормы вибрации двигателей внутреннего сгорания:
1 — с ходом поршня менее 30 см; *2* — с ходом поршня 30 — 70 см; *3* — с ходом поршня 71 — 140 см; *4* — с ходом поршня 141 — 240 см; *5* — с ходом поршня более 240 см;
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

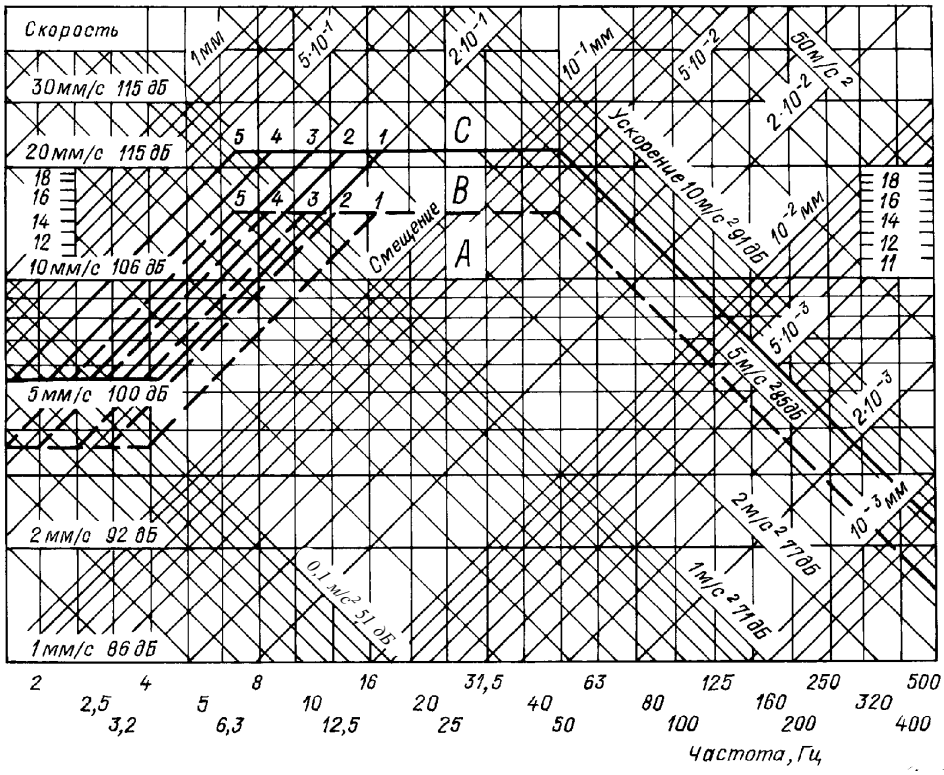


Рис. 9.3.4 Нормы вибрации турбокомпрессоров ДВС:
1, *2*, *3*, *4* и *5* — см. рис. 9.3.2;
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

Таблица 9.3.4

Нормы вибрации турбокомпрессоров ДВС

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	Турбокомпресооры двигателей с ходом поршня, см																			
	менее 30				от 30 до 70				от 71 до 140				от 141 до 240				более 240			
	Допускаемые значения виброскорости																			
	Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101
2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102
2,5	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104
3,2	4	98	5,6	101	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106
4	4	98	5,6	101	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108
5	4,5	99	6,3	102	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110
6,3	5,6	101	8,0	104	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112
8	7,1	103	10	106	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113
10	8,9	105	12,5	108	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113
12,5	11	107	16	110	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
16	14	109	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
20	16	110	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
25	16	110	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
31,5	16	110	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
40	16	110	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
50	16	110	20	112	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113	16	110	22	113
63	12,5	108	18	111	12,5	108	18	111	12,5	108	18	111	12,5	108	18	111	12,5	108	18	111
80	10	106	14	109	10	106	14	109	10	106	14	109	10	106	14	109	10	106	14	109
100	8	104	11	107	8	104	11	107	8	104	11	107	8	104	11	107	8	104	11	107
125	6,3	102	8,9	105	6,3	102	8,9	105	6,3	102	8,9	105	6,3	102	8,9	105	6,3	102	8,9	105
160	5	100	7,1	103	5	100	7,1	103	5	100	7,1	103	5	100	7,1	103	5	100	7,1	103
200	4,1	98	5,8	101	4,1	98	5,8	101	4,1	98	5,8	101	4,1	98	5,8	101	4,1	98	5,8	101
250	3,3	96	4,5	99	3,3	96	4,5	99	3,3	96	4,5	99	3,3	96	4,5	99	3,3	96	4,5	99
320	2,6	94	3,7	97	2,6	94	3,7	97	2,6	94	3,7	97	2,6	94	3,7	97	2,6	94	3,7	97
400	2,1	92	2,9	95	2,1	92	2,9	95	2,1	92	2,9	95	2,1	92	2,9	95	2,1	92	2,9	95
500	1,7	91	2,3	93	1,7	91	2,3	93	1,7	91	2,3	93	1,7	91	2,3	93	1,7	91	2,3	93

Таблица 9.4.1

Нормы вибрации главных турбозубчатых агрегатов, упорных подшипников, котлов, теплообменных аппаратов, генераторов ДГ, валогенераторов, турбоприводов, турбогенераторов и поршневых компрессоров

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	ГТЗА и упорные подшипники				Котлы и теплообменные аппараты				Генераторы ДГ, турбоприводы и турбогенераторы				Поршневые компрессоры			
	Допускаемые значения виброскорости															
	Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1,5	90	2,5	94	3,5	97	5,6	101	1	86	1,6	90	2	92	3,2	96
2	1,9	92	3,1	96	3,5	97	5,6	101	1,3	88	1,9	92	2,5	94	4	98
2,5	2,4	94	3,8	98	3,5	97	5,6	101	1,5	90	2,4	94	3,1	96	5,1	100
3,2	3	96	4,8	100	4,4	99	7,1	103	1,9	92	3	96	4	98	6,4	102
4	3,7	97	6	102	5,6	101	8,9	105	2,3	93	3,7	97	5	100	8	104
5	4,6	99	7,5	104	7	103	11	107	2,9	95	4,6	99	6,2	102	10	106
6,3	5,7	101	9,3	105	8,8	105	14	109	3,6	97	5,7	101	7,9	104	12,5	108
8	7	103	11,5	107	10	106	16	110	4,5	99	7,1	103	10	106	16	110
10	8,8	105	14,5	109	10	106	16	110	5,6	101	8,9	105	10	106	16	110
12,5	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
16	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
20	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
25	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
31,5	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
40	11	107	18	111	10	106	16	110	7	103	11	107	10	106	16	110
50	8,8	105	14,5	109	8	104	12,5	108	7	103	11	107	10	106	16	110
63	7	103	11,5	107	6,3	102	10	106	7	103	11	107	7,9	104	12,5	108
80	5,7	101	9,3	105	5,2	100	8	104	7	103	11	107	6,2	102	10	106
100	4,6	99	7,5	104	—	—	—	—	5,6	101	8,9	105	5	100	8	104
125	—	—	—	—	—	—	—	—	4,5	99	7,1	103	4	98	6,4	102
160	—	—	—	—	—	—	—	—	3,6	97	5,7	101	3,1	96	5,1	100
200	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9	95	4,6	99	2,5	94	4	98
250	—	—	—	—	—	—	—	—	2,3	93	3,7	97	2	92	3,2	96
320	—	—	—	—	—	—	—	—	1,9	92	3	96	1,6	90	2,5	94
400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	88	2,1	92
500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	86	1,6	90

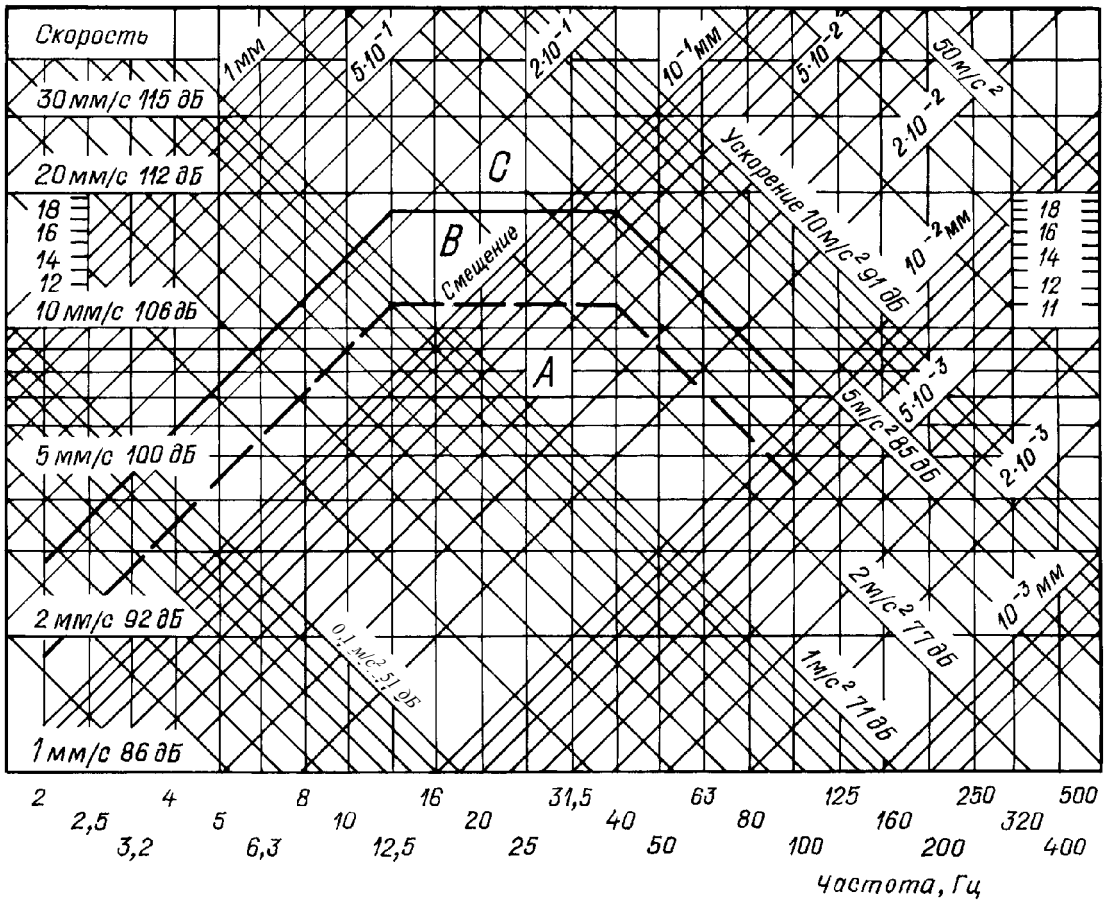


Рис. 9.4.1 Нормы вибрации главных паровых турбозубчатых агрегатов мощностью 15000 — 30000 кВт и упорных подшипников:

— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

Таблица 9.5.1

Нормы вибрации насосов, центробежных сепараторов и вентиляторов

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	Насосы мощностью 15 — 75 кВт				Центробежные сепараторы				Вентиляторы			
	Допустимые значения виброскорости											
	Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*		Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1	86	1	86	1	86	1,3	88	1	86	1,3	88
2	1	86	1,2	88	1	86	1,6	90	1	86	1,6	90
2,5	1,1	87	1,4	89	1,3	88	2	92	1,3	88	2	92
3,2	1,4	89	2	92	1,6	90	2,5	94	1,6	90	2,5	94
4	1,7	91	2,5	94	2	92	3,2	96	2	92	3,2	96
5	2,2	93	3,3	96	2,5	94	4	98	2,6	94	4	98
6,3	2,7	95	4	98	3,2	96	5	100	3,3	96	5	100
8	3,5	97	5	100	4	98	6,4	102	4,1	98	6,4	102
10	4,3	99	6,3	102	5	100	8	104	5,2	100	8	104
12,5	5,5	101	8	104	5	100	8	104	6,7	103	10,3	106
16	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
20	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
25	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
31,5	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
40	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
50	7	103	10	106	5	100	8	104	8,5	105	13	108
63	7	103	10	106	5	100	8	104	6,7	103	10,3	106
80	5,5	101	8	104	5	100	8	104	5,2	100	8	104
100	4,3	99	6,3	102	5	100	8	104	4,1	98	6,4	102
125	3,5	97	5	100	4	98	6,4	102	3,3	96	5	100
160	2,7	95	4	98	3,2	96	5	100	2,6	94	4	98
200	2,2	93	3,3	96	2,5	94	4	98	2	92	3,2	96
250	1,7	91	2,5	94	2	92	3,2	96	1,6	90	2,5	94
320	1,4	89	2	92	1,6	90	2,5	94	1,3	88	2	92
400	—	—	—	—	1,3	88	2	92	1	86	1,6	90
500	—	—	—	—	1	86	1,6	90	1	86	1,3	88

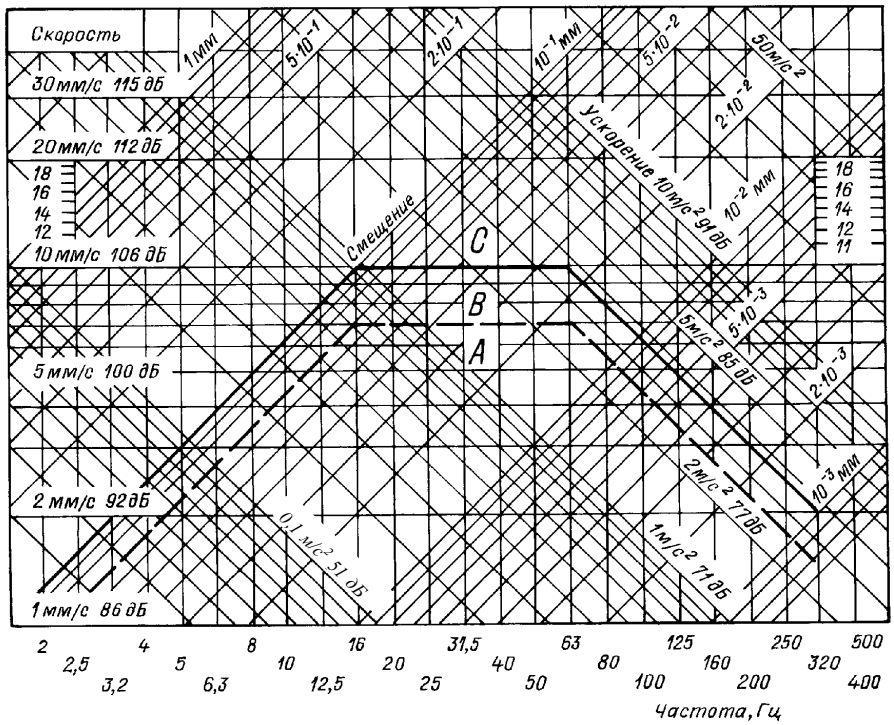


Рис. 9.5.1 Нормы вибрации насосов мощностью 15 — 75 кВт:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

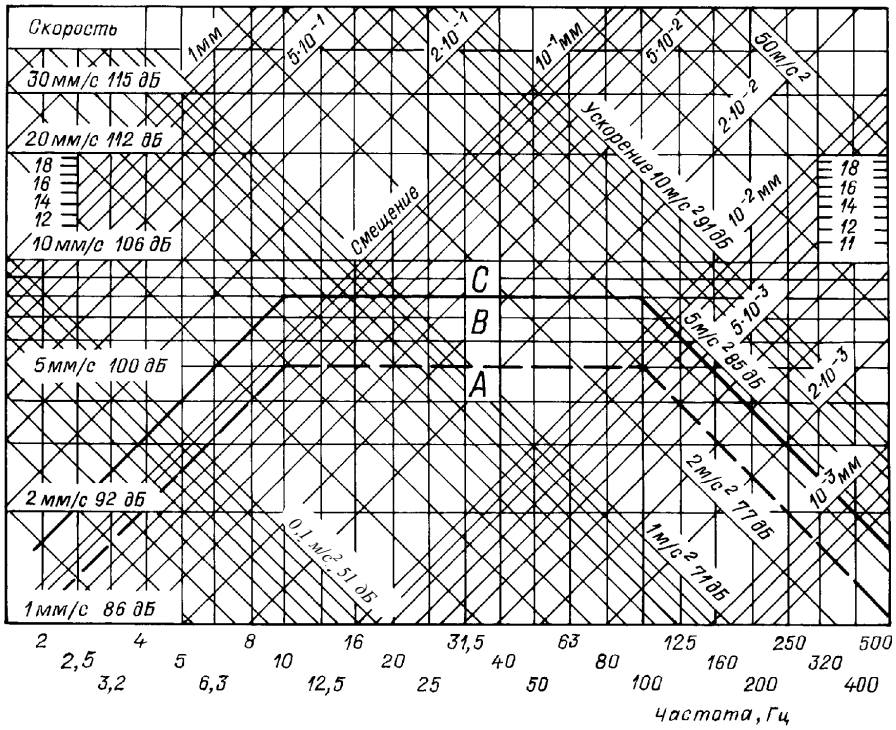


Рис. 9.5.2 Нормы вибрации центробежных сепараторов:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

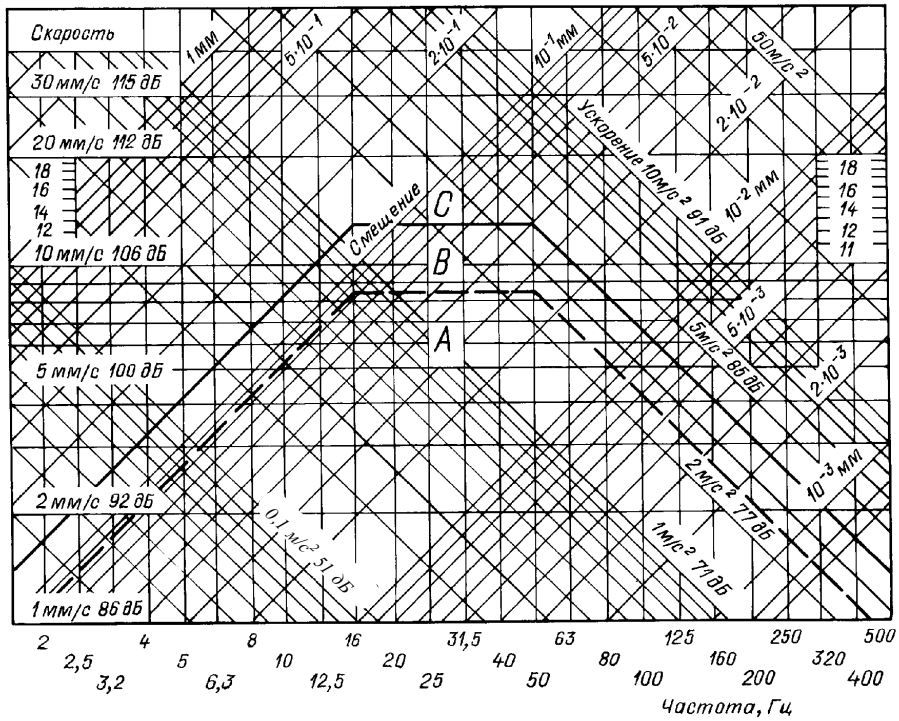


Рис. 9.5.3 Нормы вибрации вентиляторов:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

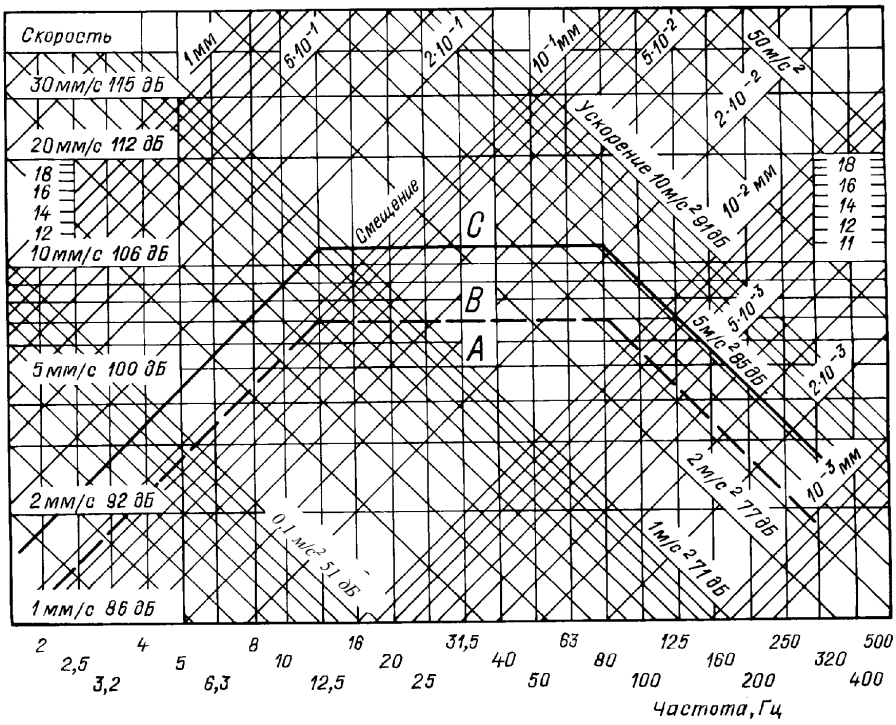


Рис. 9.5.4 Нормы вибрации генераторов ДГ, валогенераторов, турбоприводов и турбогенераторов мощностью 1000 — 2000 кВт:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

9.6 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ПОРШНЕВЫХ ВОЗДУШНЫХ КОМПРЕССОРОВ

9.6.1 Вибрация поршневых воздушных компрессоров считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.6.1. При установке компрессора на амортизаторах нормы увеличивают на 4 дБ.

9.7 НОРМЫ ВИБРАЦИИ КОТЛОВ И ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

9.7.1 Вибрация котлов и теплообменных аппаратов считается допустимой для категорий *A* и *B*, если среднеквадратические значения виброскорости или виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.4.1 и на рис. 9.7.1.

9.7.2 Нормы вибрации для вспомогательных механизмов и оборудования, не рассмотренных в гл. 9.5 и 9.6, выбираются по рекомендациям 9.7.1.

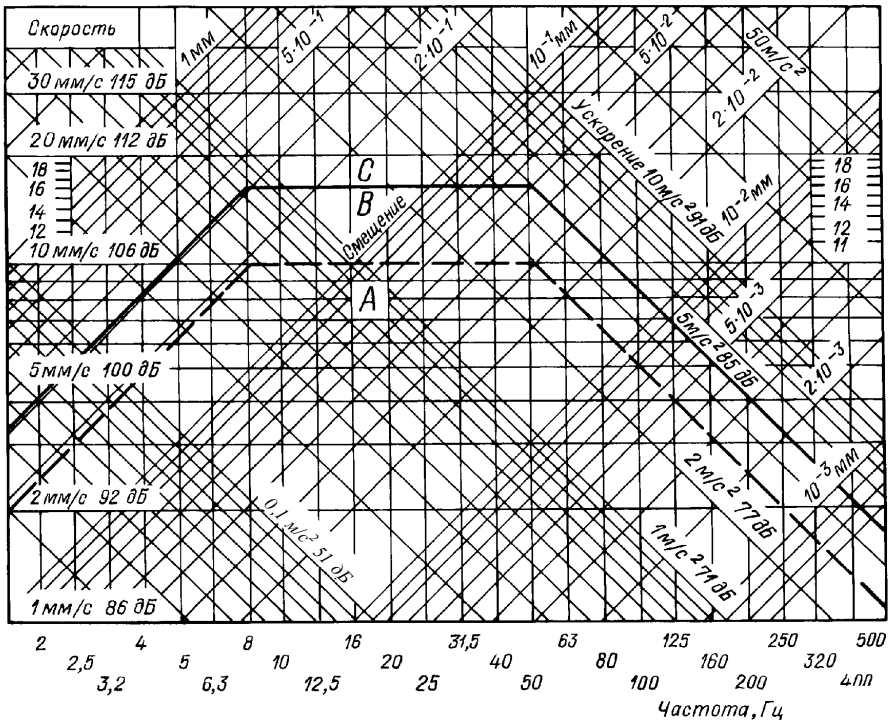


Рис. 9.6.1 Нормы вибрации поршневых компрессоров:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

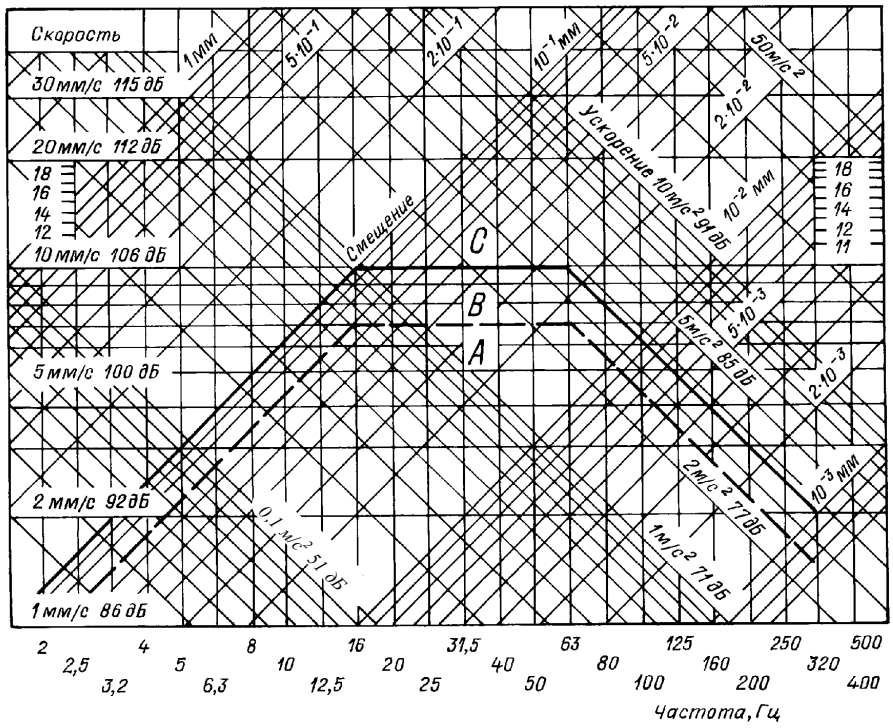


Рис. 9.7.1 Нормы вибрации котлов, вспомогательных механизмов и оборудования:
— — — — верхняя граница категории *A*; ———— верхняя граница категории *B*

9.8 НОРМЫ ВИБРАЦИИ ГАЗОТУРБОЗУБЧАТЫХ АГРЕГАТОВ

9.8.1 Вибрация главных газотурбозубчатых агрегатов (ГТА) мощностью от 250 до 25000 кВт, измеренная на опорах газотурбинного двигателя (ГТД) и подшипниках редуктора, считается допустимой, если среднеквадратические значения виброскорости и виброускорения не превышают значений, указанных в табл. 9.8.1 и на рис. 9.8.1-1.

Таблица 9.8.1

Нормы вибрации газотурбозубчатых агрегатов

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости			
	Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ
1,6	1,6	90	2,9	96
2	1,8	91	3,5	97
2,5	2,2	93	4,3	98
3,2	2,7	95	5,3	100
4	3,2	96	7,0	103
5	4	98	9	105
6,3	5	100	11	107
8	6,7	103	13	108
10	8	104	16,5	110
12,5	8	104	16,5	110
16	8	104	16,5	110
20	8	104	16,5	110

Продолжение табл. 9.8.1

Среднеквадратические частоты треть-октавных полос, Гц	Допустимые значения виброскорости			
	Категория *A*		Категория *B*	
	мм/с	дБ	мм/с	дБ
25	8	104	16,5	110
31,5	8	104	16,5	110
40	8	104	16,5	110
50	8	104	16,5	110
63	8	104	16,5	110
80	8	104	16,5	110
100	8	104	16,5	110
125	8	104	16,5	110
160	8	104	16,5	110
200	8	104	16,5	110
250	8	104	16,5	110
320	8	104	16,5	110
400	8	104	16,5	110
500	8	104	16,5	110
640	6,5	102	12,5	108
800	4,8	100	10	106
1000	4	98	8	104
1280	3	96	7	103
1600	2,6	94	5	100
2000	2,1	92	3,9	98
2560	1,8	91	3	96
3200	1,5	90	2,4	95
4000	1	86	2	92
5120	-	-	1,7	91
6400	-	-	1,4	89
8000	-	-	1	86

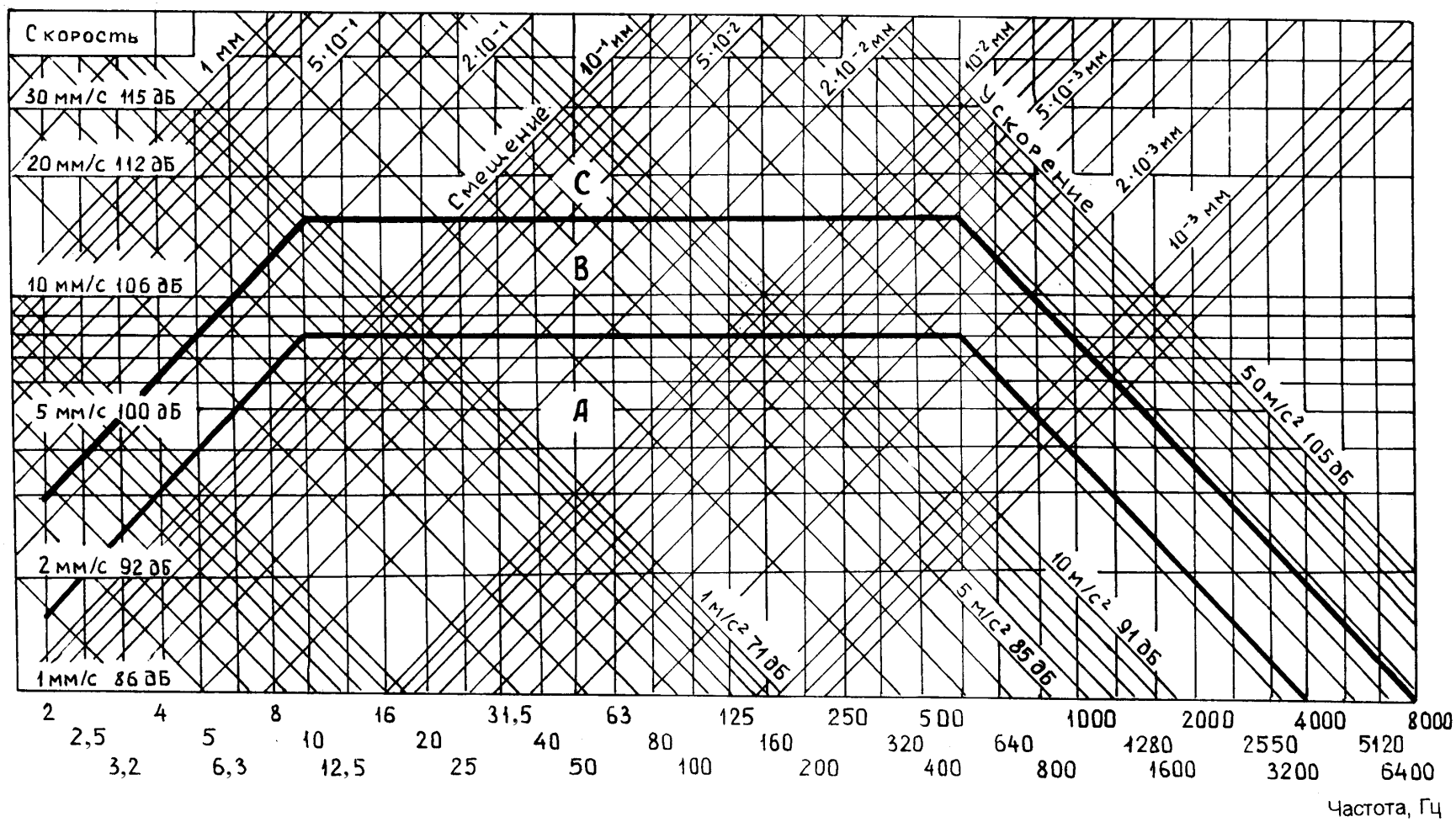


Рис. 9.8.1-1
Нормы вибрации газотурбозубчатых агрегатов

Точки измерения вибрации показаны на рис. 9.8.1-2.

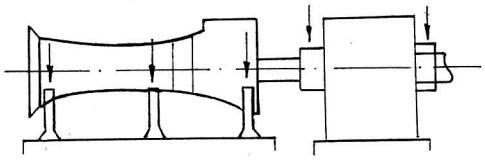


Рис. 9.8.1-2 Точки измерения вибрации (стрелками показаны точки и направления измерения вибрации)

9.8.2 Нормы вибрации вспомогательных ГТД мощностью менее 250 кВт подлежат специальному рассмотрению Регистром при представлении норм вибрации изготовителем двигателя.

9.8.3 Вибрация навешенных на ГТД механизмов и устройств не должна превышать уровней, приведенных в 9.8.1 и 9.8.2.

9.8.4 Изготовитель ГТД может отступать от настоящих норм, если представляет убедительные данные о работоспособности ГТД при других уровнях вибрации.

10 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

10.1.1 Нормы запасных частей, приведенных в настоящем разделе, устанавливают минимальное число запасных частей, хранящихся на судне, и относятся к оборудованию, которое обеспечивает ход судна и его безопасность.

10.1.2 Номенклатура и число запасных частей для судов, укомплектованных механизмами, типы которых не предусмотрены в гл. 10.2, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

10.1.3 Каждое судно должно быть снабжено набором специальных инструментов и приспособлений, необходимых для разборки и сборки механизмов в эксплуатационных условиях.

10.1.4 Каждое судно должно снабжаться комплектом запасных гибких соединений каждого типа и размера, применяемых в системах и механизмах.

10.1.5 Запасные части должны быть надежно закреплены в доступных местах, замаркированы и надежно защищены от коррозии.

10.1.6 Если при определении количества запасных частей по приведенным ниже нормам получается дробное число, то количество предметов должно приниматься по ближайшему целому числу.

10.1.7 Для судов ограниченных районов плавания II, III, II СП, III СП и плавучих доков нормы запасных частей не регламентируются.

Определения ограниченных районов плавания — см. 2.2.5.1 части I «Классификация».

10.2 НОРМЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

Таблица 10.2-1

Двигатели внутреннего сгорания

№ п/п	Запасные части	Главные двигатели судов по районам плавания[1, 2, 3]		Порядок комплектования	Вспомогательные двигатели судов по районам плавания[1, 3, 4]		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I		неограниченный	ограниченный I	
1	Рамовые подшипники или вкладыши подшипников каждого типоразмера со шпильками (болтами), гайками и набором прокладок	1		О	—		—
2	Втулка цилиндра вместе с уплотнительными кольцами и прокладками	1		О	Только уплотнительные кольца и прокладки — 1 комплект		Р
3	Крышка цилиндра вместе с клапанами, уплотнительными кольцами и прокладками. Для двигатетелей без крышек — соответствующие клапаны	1		О	Только уплотнительные кольца и прокладки — 1 комплект		Р
3.1	Шпильки и гайки для крепления крышки цилиндра	1/2 комплекта для одной крышки		Р	—		—
4	Клапаны цилиндра						
4.1	Выпускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	2 комплекта	1 комплект	Р	2 комплекта	1 комплект	Р
4.2	Впускные клапаны вместе с корпусами, седлами, пружинами и другими деталями для одного цилиндра	1 комплект		Р	—		—
4.3	Пусковой клапан вместе с корпусом, седлами, пружинами и другими деталями	1		О	1	—	Р
4.4	Предохранительный (сигнальный) клапан в сборе	1		О	1	—	Р
4.5[5]	Форсунки каждого типоразмера вместе со всеми деталями на каждый двигатель	1 комплект	1/4 комплекта	О	1/2 комплекта	1	Р
5	Подшипники шатуна						
5.1	Шатунные подшипники или вкладыши каждого типоразмера вместе с болтами, гайками и набором прокладок для одного цилиндра	1 комплект		О	1 комплект		Р
5.2	Головные (крейцкопфные) подшипники или вкладыши каждого типоразмера вместе с болтами, гайками и прокладками для одного цилиндра	1 комплект		О	1 комплект		Р
6	Поршни						
6.1	Крейцкопфного типа: поршень каждого типоразмера вместе с поршневым штоком, сальником, юбкой, кольцами, шпильками и гайками	1		О	1		—
6.2	Тронкового типа: поршень каждого типоразмера вместе с юбкой, кольцами, поршневым пальцем, шатуном, шпильками и гайками	То же		О	То же		Р
7	Поршневые кольца для одного цилиндра	1 комплект		О	1 комплект		Р
8	Шшарнирные или телескопические трубы охлаждения поршней с уплотнениями и другими принадлежностями для одного цилиндра	То же		О	То же		Р
9	Лубрикатор наибольшего размера в сборе совместно с приводом	1	—	О	—		—

Окончание табл. 10.2-1

№ п/п	Запасные части	Главные двигатели судов по районам плавания[1, 2, 3]		Порядок комплектования	Вспомогательные двигатели судов по районам плавания[1, 3, 4]		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I		неограниченный	ограниченный I	
10	Топливные насосы						
10.1	Топливный насос в сборе или (при возможности замены деталей в судовых условиях) полный комплект рабочих деталей для одного насоса (плунжер, втулка, клапаны, пружины и т. д.)	1		О	1	—	Р
10.2	Топливная труба высокого давления вместе с соединениями каждого типоразмера	1	—	О	1	—	Р
11[6]	Нагнетатели продувочного воздуха, включая турбонагнетатели						
11.1	Роторы, валы роторов, подшипники, шестерни, сопловые аппараты, детали уплотнений, всасывающие и выпускные клапаны (в зависимости от типа нагнетателя)	1 комплект	—	Р	—		—

[1]Для установки с несколькими однотипными двигателями запасные части достаточно комплектовать для одного двигателя.
Под однотипными подразумеваются двигатели, у которых одноименные запасные части взаимозаменяемы.
[2]Для встроенного в главный двигатель упорного подшипника — см. требования п. 1 табл. 10.2-4.
[3]Необходимость других запасных частей, таких как шестерни, цепи привода распределительного вала, должна решаться судовладельцем с учетом рекомендаций фирм-изготовителей двигателей.
[4]Запасные части не обязательны для двигателей аварийного назначения.
[5]Для двигателей с одной или двумя форсунками в одном цилиндре — полное число комплектных форсунок для двигателя.
Для двигателей с тремя форсунками или более в одном цилиндре — по две форсунки в сборе для каждого цилиндра, а для остального числа форсунок двигателя — все детали, за исключением корпусов.
[6]На борту должны находиться устройства блокировки в случае повреждения турбонагнетателя.

Таблица 10.2-2

Паровые турбины (главные и вспомогательные)[1, 2]

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	Вкладыши опорных подшипников каждого типоразмера на одну турбину	1 комплект на 1 подшипник		О
2[3]	Сегменты упорных подшипников каждого типоразмера для одной стороны с набором прокладок или упорные кольца каждого типоразмера с набором прокладок для одной турбины	1 комплект		О
3	Подшипники качения опорные каждого типоразмера в случае их применения	1		О
4	Угольные кольца с пружинами уплотнений каждого типоразмера	1 комплект		О
5	Патроны, сетки и другие съемные части масляных фильтров специальной конструкции каждого типоразмера	1 комплект для одного фильтра		О

[1] Для установок с несколькими однотипными турбинами запасные части требуются только для одной турбины (под однотипными понимаются турбины, у которых одноименные запасные части взаимозаменяемы).
[2] Запасные части необязательны для вспомогательных турбин, если их число превышает требуемое Правилами, и каждая из них по мощности является эквивалентной.
[3] Если сегменты по обе стороны упорного подшипника разные, то для каждой стороны требуется один комплект.

Таблица 10.2-3

Передачи и муфты главных механизмов[1, 2]

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	Вкладыши опорных подшипников скольжения передач и муфт каждого типоразмера	1 комплект на 1 подшипник		О
2	Сегменты упорного подшипника передачи с набором прокладок или упорные кольца каждого типоразмера с набором прокладок для одной стороны подшипника	1 комплект		О
3	Подшипники качения каждого типоразмера в случае их применения	То же		О

[1]Запасные части необходимы в случае возможной их замены экипажем в море.
[2]При применении нескольких однотипных муфт и передач запасные части требуются только для одной передачи и муфты соответственно (под однотипными понимаются передачи и муфты, у которых одноименные запасные части взаимозаменяемы).

Таблица 10.2-4

Валопроводы, движители и средства активного управления судами

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	**Валопроводы**			
1.1	Упорный подшипник валопровода			
1.1.1	Сегменты для стороны переднего хода в случае применения сегментных подшипников	1 комплект		О
1.1.2	Внутренняя и наружная обоймы с роликами в случае применения подшипников качения	То же		О
1.2	Соединительные болты с гайками для фланцев или муфт валопровода каждого типоразмера	1 комплект соединения		Р
2	**Движители**			
2.1[1]	Съемные лопасти гребных винтов с комплектом деталей крепления (только для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9**)	2 на каждый винт	—	О
2.2[1]	Лопасти ВРШ с комплектом деталей крепления (только для ледоколов и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ9**)	То же	—	О
2.3	Запасные части для механизмов и устройств ВРШ, движительных колонок, крыльчатых движителей и обслуживающих систем, кроме указанных в пп. 3 — 4	По согласованию с Регистром	—	О

[1]Съемные лопасти необходимы в случае возможной их замены экипажем на плаву.

Таблица 10.2-5

Вспомогательные механизмы

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	**Поршневые насосы**			
1.1	Клапаны с седлами и пружинами каждого типоразмера	1 комплект	—	Р
1.2	Кольца поршневые каждого типоразмера	То же	1 комплект	Р
2	**Насосы центробежные**			
2.1	Подшипники каждого типоразмера	1		Р
2.2	Уплотнения вала каждого типоразмера	1		Р
3	**Насосы ротационные (винтовые, шестеренчатые, кулачковые)**			
3.1	Подшипники каждого типоразмера	1		Р
3.2	Уплотнения вала каждого типоразмера	1		Р
4	**Компрессоры**			
4.1	Клапаны всасывающие и нагнетательные каждого типоразмера для одного компрессора	1/2 комплекта		Р
4.2	Кольца поршневые каждого типоразмера для одного поршня	1 комплект		Р

Таблица 10.2-6

Судовые устройства и палубные механизмы

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	**Рулевые гидравлические машины** Уплотнения плунжеров цилиндров, кольца уплотнительные к насосам каждого типоразмера	1 комплект		О
2[1]	Пружины клапанов каждого типоразмера	1		О
3[1]	Клапаны предохранительные и невозвратные каждого типоразмера	1	—	О
4	Подшипники качения	1 комплект для одного насоса		О
5	Специальные соединения трубопроводов на рулевой машине	1 комплект		О

[1]Перечень запасных частей по пп. 2 и 3 устанавливается по согласованию с Регистром.

Таблица 10.2-7

Паровые котлы, котлы с органическими теплоносителями, сосуды под давлением и теплообменные аппараты

№ п/п	Запасные части	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	**Паровые котлы (главные и вспомогательные ответственного назначения), котлы с органическими теплоносителями**			
1.1	Пружины предохранительных клапанов	1 на каждый котел		О
1.2	Стекла водоуказателей в сборе	То же		О
1.3[1]	Форсунки топливные в сборе каждого типоразмера	— » —		О
1.4[1]	Распылители с шайбами к топливным форсункам	— » —		О
1.5	Заглушки для труб каждого диаметра, включая пароперегреватели	Для 4 % труб (но не более 20 шт.)		О
1.6	Манометр котельный каждого типоразмера	1 комплект котельной установки		О
1.7	Прокладки специальные металлические для арматуры пароперегревателей и экономайзеров	1 комплект для одного котла		Р
1.8	Прокладки для лазов и горловин каждого типоразмера	1 комплект		Р
2	**Сосуды под давлением и теплообменные аппараты**			
2.1	Стекла указателей уровня среды каждого типоразмера	1		Р
2.2	Прокладки и уплотнения специальные для крышек, лазов, горловин и арматуры каждого типоразмера	1 комплект для одного теплообменного аппарата (сосуда под давлением)		Р
2.3	Заглушки для трубок теплообменных аппаратов	Для 5 % трубок		О

[1]Для котлов, имеющих автоматизированные топочные агрегаты, перечень запасных частей по пп. 3 и 4 устанавливается по согласованию с Регистром.

Таблица 10.2-8

Газотурбинные установки (главные и вспомогательные)

№ п/п	Запасные части[1]	Количество запасных частей на судах по районам плавания		Порядок комплектования
		неограниченный	ограниченный I	
1	Жаровые трубы	1 комплект на 1 двигатель		О
2	Рабочие форсунки	То же		О
3	Пусковые форсунки	— » —		О
4	Блоки зажигания в сборе	— » —		О
5	Плазменные воспламенители или свечи	— » —		О
6	Запасные части к форсункам	1 комплект на каждую форсунку		О

[1] Дополнительные запасные части, а также сменные узлы (навешенные на ГТД механизмы), срок службы которых меньше срока службы ГТД до заводского ремонта, поставляются изготовителем ГТД по согласованию с Регистром.

Условные обозначения к табл. 10.2-1 —10.2-8:

О — обязательное комплектование;

Р — рекомендуемое.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на следующие системы и трубопроводы, применяемые на судах:

.1 осушительные и сточные;

.2 балластные, креновые и дифферентные;

.3 грузовые;

.4 сжиженных газов;

.5 с токсичными средами;

.6 паропроводы и продувания котлов;

.7 питательные и конденсатные;

.8 топлива;

.9 смазочного масла;

.10 охлаждающей воды;

.11 сжатого воздуха;

.12 воздушные, газоотводные, переливные, измерительные;

.13 газовыпускные;

.14 вентиляции;

.15 открытые паропроводы от предохранительных клапанов;

.16 очистки и мойки танков;

.17 гидравлических приводов;

.18 с органическими теплоносителями.

Специальные требования к системам, не указанным выше, приведены в соответствующих частях Правил.

Системы и трубопроводы стоечных судов должны отвечать требованиям настоящей части Правил в той мере, насколько они применимы и достаточны, если ниже не оговорено иное.

1.1.2 Жидкое топливо, применяемое на судах, должно отвечать требованиям 1.1.2 части VII «Механические установки».

1.1.3 Механизмы и другие элементы систем, указанных в 1.1.1, должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, приведенных в гл. 2.3 части VII «Механические установки».

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Арматура — запорные, регулирующие и предохранительные устройства, предназначенные для управления движением, распределения и регулирования расхода и других параметров перемещаемой среды путем полного или частичного открытия или закрытия проходного сечения.

Огнестойкость трубопровода — способность трубопровода сохранять прочностные и функциональные характеристики в течение установленного времени при воздействии пламени.

Система — совокупность трубопроводов, механизмов, аппаратов, приборов, устройств и емкостей, предназначенных для выполнения определенных функций по обеспечению эксплуатации судна.

Трубопровод — совокупность труб, арматуры, фасонных частей, соединений труб, любых внутренних и наружных облицовок, покрытий изоляции, деталей крепления и защиты труб от повреждений, предназначенных для транспортировки жидких, газообразных и многофазных сред, а также передачи давления и звуковых волн.

Фасонные части трубопроводов — колена, тройники, переборочные и палубные стаканы и другие детали трубопроводов, предназначенные для разветвлений линий трубопроводов, изменения направления движения транспортируемой среды и обеспечения непроницаемости корпусных конструкций.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и освидетельствованиям в эксплуатации, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Для определения видов испытаний, типов соединений, термической обработки, режимов

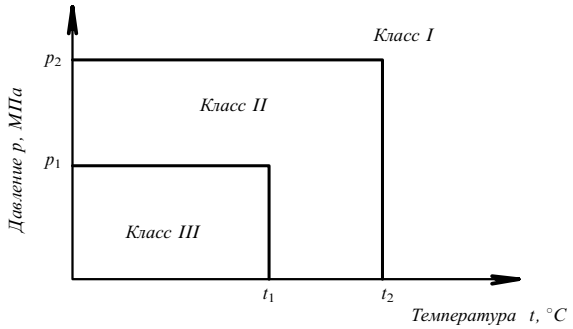


Рис. 1.3.2

Таблица 1.3.2

Проводимая среда	Класс I ($p > p_2$ или $t > t_2$)	Класс II	Класс III ($p > p_1$ или $t > t_1$)
Токсичные или агрессивные коррозионные среды	Без специальных мер предосторожности	При наличии специальных мер предосторожности [1,2]	–
Воспламеняющиеся среды, подогретые до температуры выше температуры вспышки или с температурой вспышки ниже 60 °C[3], сжиженные газы	Без специальных мер предосторожности	При наличии специальных мер предосторожности [1]	–
Пар[4]	$p > 1{,}6$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leqslant 0{,}7$ и $t \leqslant 170$
Органические теплоносители[4]	$p > 1{,}6$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leqslant 0{,}7$ и $t \leqslant 150$
Топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем[4]	$p > 1{,}6$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leqslant 0{,}7$ и $t \leqslant 60$
Прочие среды [4,5,6]	$p > 4$ или $t > 300$	Любое сочетание давления/температуры, кроме значений, указанных для классов I и III	$p \leqslant 1{,}6$ и $t \leqslant 200$

[1] Меры предосторожности, направленные на уменьшение возможных утечек и ограничение последствий утечек путем надлежащей прокладки трубопроводов, использования специальных каналов, защитных кожухов, экранирования и т.п., являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.
[2] Класс II не применяется для токсичных сред.
[3] Грузовые трубопроводы имеют класс III.
[4] p — расчетное давление, МПа; t — расчетная температура, °C (см.2.3.1).
[5] Включая воду, воздух, газы, невоспламеняющиеся гидравлические жидкости.
[6] Безнапорные трубопроводы (сточные, переливные, воздушные, газовыпускные и пароотводные от предохранительных клапанов) независимо от температуры имеют класс III.

сварки трубопроводы подразделяются на три класса в соответствии с рис. 1.3.2 и табл. 1.3.2.

1.3.3 Трубы и арматура трубопроводов классов I и II, а также донная и бортовая, дистанционно-управляемая, газоотводная, закрытия воздушных труб, гибкие соединения (включая компенсаторы), а также арматура, устанавливаемая на форпиковой переборке, подлежат освидетельствованию Регистром в процессе их изготовления.

1.4 ЗАЩИТА И ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

1.4.1 Конструктивные меры по защите от коррозии.

1.4.1.1 При проектировании и монтаже судовых трубопроводов забортной воды с целью уменьшения их коррозионно-эрозионного износа должно учитываться следующее:

.1 число разъемных соединений должно быть минимальным. Разъемные соединения должны располагаться в местах, доступных для осмотра, обслуживания и ремонта;

.2 число запорных устройств на трубопроводах должно быть минимальным при условии нормального функционирования системы. Арматура должна располагаться в местах, доступных для осмотра, обслуживания и ремонта;

.3 трубопроводы должны выполняться с минимальным числом погибов. Радиусы погибов труб должны быть не менее 2,5 их наружных диаметров. При необходимости применения погибов с меньшими радиусами, следует применять специальные фасонные элементы;

.4 применение сварных колен из секторов для труб с условным диаметром менее 200 мм не допускается. Число секторов для колена 90° должно быть не менее трех. Применение изогнутых или сварных фасонных элементов для изготовления бортовых или кингстонных патрубков не допускается (см. 4.3.2.10);

.5 применение тройников, отростков, ответвительных штуцеров, приварышей и других элементов не должно приводить к уменьшению проходного сечения магистрали в местах их установки;

.6 средняя проектная скорость потока, определенная по формуле (1.4.1.1.6), не должна превышать значений, указанных в табл. 1.4.1.1.6.

Соответствие настоящим требованиям средней скорости потока $V_{ср}$ в упомянутых выше участках трубопроводов, а также кингстонных соединительных каналах должно быть подтверждено расчетом по формуле

$$V_{ср} = 354Q/d^2, \qquad (1.4.1.1.6)$$

где Q — максимальный расход на расчетном участке, м^3/ч;
d — внутренний диаметр трубопровода, мм.

Таблица 1.4.1.1.6

Материал трубопровода	Допустимая скорость потока, м/с
Сталь, в том числе оцинкованная, чугун с шаровидным графитом	2,5
Медь	0,9
Алюминиевая латунь	2,0
Медно-никелевые сплавы:	
CuNi 5 Fe	2,0
CuNi 10 Fe	2,5
CuNi 30 Fe	3,5
Титановые сплавы	10,0

Примечания: 1. Для трубопроводов диаметром более 50 мм с фасонными элементами, имеющими радиусы скругления в местах сопряжений с магистралью 0,15 диаметра последней и более, гнутыми обводами радиусом погиба более 2,5 наружных диаметров, без сварных поворотов и дроссельных диафрагм, скорости потока могут быть на 30% выше указанных в таблице.

2. В системах орошения, водяных завес, спринклерной, балластной, креновой, дифферентной допустимые скорости потока независимо от конструктивно-технологического исполнения применяемых элементов трубопроводов могут быть на 30% выше указанных в таблице.

3. В системах с титановыми трубами и арматурой из других материалов при определении допустимых скоростей определяющими являются элементы, изготовленные из других материалов, а допустимые скорости являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.4.2 Защита от общей равномерной коррозии.

Стальные трубы забортной воды, а также воздушные, измерительные и переливные трубы водяных и балластно-топливных цистерн, газоотводные трубы грузовых танков и воздушные трубы коффердамов нефтеналивных судов после гибки и сварки должны быть защищены от коррозии способом, одобренным Регистром. В качестве защиты могут применяться:

.1 цинковое покрытие, наносимое горячим способом. Толщина слоя цинкового покрытия должна быть не менее 50 мк. В зависимости от назначения трубопроводов Регистр может потребовать увеличения толщины покрытия;

.2 цинконаполненные лакокрасочные покрытия толщиной не менее 120 мк;

.3 эффективные лакокрасочные защитные покрытия (эпоксидное или аналогичное ему по водостойкости).

При выборе типа покрытия следует принимать во внимание его стойкость к среде, транспортируемой системой, в соответствии с условиями эксплуатации трубопровода.

Допускаются алюминиевые покрытия трубопроводов в балластных танках, в грузовых инертизируемых танках, а также в опасных зонах на открытой палубе при условии защиты их от ударов. Применение цинкового или другого металлического покрытия труб не освобождает от мер по защите трубопроводов от контактной коррозии.

1.4.3 Защита от контактной коррозии.

При соединении труб из разнородных металлов в системах забортной воды должен быть принят один из следующих способов защиты от контактной коррозии: нанесение защитного покрытия на внутренние поверхности трубопроводов, электроизоляция, протекторная защита, применение «жертвенных» патрубков (см. 1.4.3.4).

1.4.3.1 Защитное гидроизолирующее покрытие (полимерное, лакокрасочное или другое одобренного Регистром типа) наносится на поверхности контактирующих металлов, омываемых забортной водой, по длине не менее 5 диаметров трубы от точки контакта (но не требуется более 1 м). Для титановых сплавов вместо гидроизоляции допускается поверхностное оксидирование. Рекомендуется применять покрытия вместе с другими способами защиты от контактной коррозии.

1.4.3.2 Электрическое разъединение разнородных металлов производится путем установки электроизолирующих соединений. При этом должны выполняться следующие требования:

.1 для защиты от контактной коррозии теплообменных аппаратов, другого оборудования и подсоединяемых к ним труб следует устанавливать одно электроизолирующее соединение в месте контакта разнородных металлов, а второе — на расстоянии не менее 5 диаметров этих труб;

.2 для защиты от контактной коррозии труб и соединяемой с ними арматуры, сильфонных компенсаторов и других подобных элементов трубопроводов, изготовленных из разнородных металлов, электроизолирующие соединения следует устанавливать с обеих сторон этих элементов;

.3 для защиты от контактной коррозии соединяемых между собой труб, изготовленных из разнородных металлов, между ними следует установить с помощью электроизолирующих соединений с обоих концов трубу длиной не менее 5 диаметров этих труб, изготовленную из материала любой из соединяемых труб;

.4 для защиты корпусных конструкций от контакта с донно-бортовой арматурой из цветных сплавов следует устанавливать электроизолирующие соединения с обоих концов донно-бортовой арматуры, а также на самой трубе и ее отростках на расстоянии не менее 5 диаметров трубы, если материалы трубы и корпуса судна образуют электрическую пару. Донно-бортовую и путевую арматуру следует также электроизолировать от всех видов соединений (трубопроводов управления, обогрева, продувания и т.д.), способных образовать контакт по металлу между арматурой и корпусом судна. При установке на донно-бортовой арматуре второй запорной арматуры из того же металла их следует электроизолировать как единую конструкцию;

.5 трубы с двумя и более электроизолирующими соединениями должны изолироваться от подвесок;

.6 конструкция электроизолирующего соединения должна быть одобрена Регистром, должна обладать необходимой герметичностью, испытываться гидравлическим давлением в соответствии с гл. 21.2 и обладать электрическим сопротивлением в сухом состоянии (до заполнения системы) не менее 10 кОм и не менее 1 кОм после заполнения системы и гидравлических испытаний. При контроле электрического сопротивления на плаву в процессе эксплуатации электроизолирующие соединения должны проверяться на отсутствие контакта по металлу (падение напряжения должно быть не менее 0,1 В).

1.4.3.3 Протекторная защита должна применяться при контакте элементов систем забортной воды, изготовленных из металлов, указанных в табл. 1.4.3.3.

1.4.3.3.1 Протекторы должны устанавливаться непосредственно между поверхностями сопряженных разнородных металлов. При невозможности установки протекторов в месте сопряжения допускается устанавливать их на защищаемой поверхности как можно ближе к месту контакта (не более одного внутреннего диаметра) трубы.

1.4.3.3.2 При применении в трубопроводах арматуры и труб из разнородных металлов необходимо устанавливать протекторы за каждым клапаном по ходу потока. Для постоянно закрытых клапанов и на участках с переменным направлением движения потока протекторы должны быть установлены с обеих сторон клапана.

1.4.3.3.3 Коррозионно-стойкая сталь, оловянистая и марганцовистая латунь, алюминивая бронза должны применяться для работы в морской воде только при наличии протекторной защиты.

1.4.3.3.4 При монтаже протекторов должен быть обеспечен надежный электрический контакт протектора с защищаемым изделием.

1.4.3.3.5 Конструкция протектора должна допускать его замену, которая осуществляется после окончания срока его службы. При этом герметичность соединений не должна нарушаться.

1.4.3.3.6 Срок службы протекторов должен быть не менее 2,5 года (для защиты кингстонных и бортовых патрубков — не менее трех лет) и должен определяться по формуле

$$T = A\,\frac{M}{S},$$

где T — срок службы протектора, лет;
M — масса рабочего металла протектора, кг;
S — площадь защищаемой поверхности, м^2, при этом защищаемую поверхность трубы принимают равной площади внутренней поверхности по длине 5 внутренних диаметров;
A — коэффициент, равный 0,75 для цинкового протектора и 1,71 — для стального протектора.

1.4.3.3.7 Помимо указанных в табл. 1.4.3.3 в качестве материала протектора могут быть использованы алюминиевые сплавы. Применение

Таблица 1.4.3.3

Сочетание металлов		Материал, подверженный коррозии	Материал протектора
Углеродистая, низколегированная сталь, чугун	Медь, латунь, бронза, медно-никелевые сплавы, коррозионно-стойкая сталь, титановые сплавы	Углеродистая, низколегированная сталь, чугун	Цинковый сплав
Медь, латунь, бронза, медно-никелевые сплавы	Коррозионно-стойкая сталь аустенитного класса, титановые сплавы	Медь, латунь, бронза, медно-никелевые сплавы	Углеродистая сталь
Медь, латунь	Коррозионно-стойкая сталь, не являющаяся аустенитной	Медь, латунь	Углеродистая сталь
Бронза, медно-никелевые сплавы	Коррозионно-стойкая сталь, не являющаяся аустенитной	Возможна коррозия любого указанного материала	Углеродистая сталь
Коррозионно-стойкая сталь	Титановый сплав	Коррозионно-стойкая	Углеродистая сталь
Коррозионно-стойкая сталь аустенитного класса, титановые сплавы	Коррозионно-стойкая сталь, не являющаяся аустенитной	Возможна коррозия любого указанного материала	Углеродистая сталь
Латунь	Бронза, медь, медно-никелевые сплавы	Латунь	Углеродистая сталь

алюминиевых протекторов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.4.3.4 При невозможности использования других способов защиты от контактной коррозии допускается применение «жертвенных» патрубков.

1.4.3.4.1 «Жертвенный» патрубок — толстостенный цилиндрический участок трубы из углеродистой стали, предназначенный для смещения зоны контакта элементов трубопроводов, изготовленных из цветных металлов и сплавов, от ответственных стальных конструкций и оборудования. «Жертвенный» патрубок не должен иметь внутреннего покрытия.

1.4.3.4.2 «Жертвенные» патрубки должны изготавливаться механическим способом из поковок или проката. Длина «жертвенного» патрубка должна быть не менее 1,5 внутреннего диаметра трубы.

Уплотнительную поверхность фланца «жертвенного» патрубка, находящуюся в контакте с разнородным металлом, необходимо защитить от контактной коррозии путем наплавки.

1.4.3.4.3 Запас на износ стенок «жертвенного» патрубка должен обеспечивать срок службы трубопровода не менее 10 лет из расчета суммарной скорости коррозии стенок 1,5 мм/год.

1.4.3.4.4 «Жертвенный» патрубок должен располагаться в доступном для осмотра и замены месте. На судне должен находиться запасной «жертвенный» патрубок.

1.4.3.4.5 Разборка, осмотр поверхностей контакта и замеры толщин стенок «жертвенных» патрубков должны производиться не реже одного раза в 5 лет.

1.4.4 Защита от избыточного давления.

1.4.4.1 Трубопроводы, в которых может возникнуть давление, превышающее расчетное, должны быть оборудованы предохранительными устройствами, которые должны исключать повышение давления в трубопроводах выше расчетного.

Отвод топлива от предохранительных клапанов насосов, перекачивающих воспламеняющиеся жидкости, должен направляться во всасывающую полость насоса или приемный трубопровод. Указанное требование не распространяется на центробежные насосы.

1.4.4.2 Если на трубопроводе предусматривается редукционный клапан, за ним должен устанавливаться манометр и предохранительный клапан.

Допускается устройство байпаса редукционного клапана.

1.4.5 Изоляция трубопроводов.

Изоляция трубопроводов должна отвечать требованиям гл. 4.6 части VII «Механические установки» и гл. 8.2 части XII «Холодильные установки».

1.5 СВАРКА И НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1.5.1 Сварка и неразрушающие методы контроля сварных соединений трубопроводов должны выполняться в соответствии с требованиями гл. 2.5 и разд. 3 части XIV «Сварка».

1.6 МЕХАНИЗМЫ, ОБОРУДОВАНИЕ И УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

1.6.1 Насосы, вентиляторы, компрессоры и их электроприводы, применяемые в системах, которые регламентируются настоящей частью Правил, должны отвечать требованиям частей IX «Механизмы» и XI «Электрическое оборудование».

1.6.2 Устройства автоматизации систем должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

1.6.3 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением, применяемые в системах, должны отвечать требованиям части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

2 МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

2.1 МАТЕРИАЛ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

2.1.1 Материалы труб и арматуры, их испытание должны отвечать требованиям части XIII «Материалы».

Материалы труб, арматуры и приводов, работающих в агрессивных коррозионных средах, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. Топливные трубопроводы должны быть выполнены из стали или другого материала, отвечающего требованиям Регистра в отношении прочности и огнестойкости. Эти требования распространяются на масляные трубопроводы, расположенные в машинных помещениях, и трубопроводы, проводящие другие воспламеняющиеся нефтепродукты, включая гидравлические и термальные жидкости, если они расположены в помещениях, имеющих источники воспламенения.

2.1.2 Трубы и арматура из углеродистой и углеродисто-марганцевой стали, как правило,

должны применяться для сред с температурой не выше 400°С, низколегированной — не выше 500°С.

Применение этих сталей для сред с температурой выше указанной может быть допущено при условии, что их механические свойства и предел длительной прочности за 100 000 ч отвечают действующим стандартам и гарантируются изготовителем стали при данной повышенной температуре.

Трубы и арматура для сред с температурой выше 500°С должны изготавливаться из легированной стали. Это требование не распространяется на газовыпускные трубопроводы.

2.1.3 Трубы из меди и медных сплавов должны быть бесшовными или другого типа, одобренного Регистром.

Медные трубы для трубопроводов классов I и II должны быть бесшовными.

Трубы и арматура из меди и медных сплавов, как правило, должны применяться для сред с температурой не более 200° С, а медно-никелевых сплавов — для сред с температурой не более 300°С. Бронзовая арматура может быть допущена для сред с температурой до 260° С.

2.1.4 Трубы и арматура из серого чугуна могут применяться для трубопроводов класса III, используемых при температуре окружающей среды не ниже –15 °С, при этом предел прочности серого чугуна для труб должен быть не менее 200 МПа, а для корпусов арматуры и фасонных элементов – не менее 300 МПа. За исключением грузовых трубопроводов, допустимое рабочее давление в трубопроводах из серого чугуна не должно превышать 1 МПа, а для паропроводов – 0,3 МПа.

Применение труб и арматуры из серого чугуна допускается для грузовых трубопроводов давлением до 1,6 МПа, проходящих по верхней палубе, внутри грузовых танков и отстойных цистерн, за исключением манифольдов, их клапанов и соединений для подключения грузовых шлангов.

Серый чугун не должен применяться для:

.1 труб и арматуры с температурой среды выше 220 °С;

.2 труб и арматуры, подвергаемых гидравлическим ударам, чрезмерной деформации и вибрации;

.3 труб, непосредственно связанных с наружной обшивкой корпуса;

.4 арматуры, устанавливаемой непосредственно на наружной обшивке корпуса и таранной переборке;

.5 арматуры, устанавливаемой непосредственно на топливных и масляных цистернах, находящихся под гидростатическим напором, если она не защищена от механических повреждений одобренным Регистром способом;

.6 систем объемного пожаротушения;

.7 балластных трубопроводов внутри грузовых и отстойных танков.

2.1.5 Трубы и арматура из чугуна с шаровидным графитом могут применяться для трубопроводов классов II и III, включая трубопроводы балластной, осушительной и грузовой систем, если относительное удлинение этого чугуна составляет не менее 12 %. При относительном удлинении менее требуемого область применения труб и арматуры из шаровидного графита должна быть такой же, как это указано в 2.1.4 для серого чугуна.

Рабочая температура для элементов трубопроводов из шаровидного чугуна на перлитной или ферритно-перлитной основе не должна превышать 300 °С, а для чугуна на ферритной основе 350 °С.

Ударная вязкость чугуна с шаровидным графитом для трубопроводов и арматуры, используемых при температуре ниже −15 °С, должна быть не менее 20 Дж/см^2.

Донная и бортовая арматура, арматура, упомянутая в 4.3.2.4, 4.3.2.6 – 4.3.2.7, а также арматура, устанавливаемая на таранной переборке, топливных и масляных цистернах может быть изготовлена из чугуна с шаровидным графитом, имеющего полностью ферритную структуру согласно табл. 3.9.3.1 части XIII «Материалы».

Трубы диаметром до 50 мм и арматура из ковкого чугуна ферритной структуры с относительным удлинением более 12 % могут применяться для систем трубопроводов, упомянутых в 2.1.5, при рабочей температуре не ниже −15 °С и не выше 350 °С и при рабочем давлении до 2 МПа.

Область применения труб и арматуры из ковкого чугуна с относительным удлинением менее 12 % должна быть такой же, как указано в 2.1.4 для изделий из серого чугуна.

2.1.6 Применение труб и других элементов трубопроводов из алюминиевых сплавов в системах, перечисленных в 1.1.1, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.7 Применение труб из пластмасс должно выполняться согласно табл. 3.3.1.2.

2.1.8 Гибкие соединения (шланги).

2.1.8.1 Тип и конструкция гибких соединений, применяемых в системах, перечисленных в 1.1.1, должны быть одобрены Регистром. Материал гибких соединений должен быть выбран с учетом применяемых проводимых сред, давлений, температур и окружающих условий. Разрывное давление гибких соединений (кроме систем вентиляции) должно превышать расчетное давление не менее чем в 4 раза.

2.1.8.2 В трубопроводах, проводящих топливо, масло и другие воспламеняющиеся жидкости, а также связанных с приводом водонепроницаемых дверей или непосредственно связанных с отверстиями в наружной обшивке, могут применяться только огнестойкие гибкие соединения, выполняемые в виде готовых вставок с концевыми деталями (фланцами или штуцерами).

Применение стяжных хомутов не допускается. При расположении таких гибких соединений в машинных помещениях категории А следует предусмотреть возможность их отключения в случае повреждения. Отключающие клапаны должны располагаться в легко доступных местах в непосредственной близости от соединений таким образом, чтобы их замена могла быть выполнена без остановки других механизмов.

2.1.8.3 Под огнестойким понимается такое гибкое соединение, которое, будучи присоединенным к трубопроводу, в котором циркулирует вода с температурой не ниже 80°С при максимальном рабочем давлении, выдерживает нагрев огнем в течение 30 мин при температуре 800°С и сохраняет непроницаемость во время и после испытаний пробным давлением. Альтернативой этому испытанию являются огневые испытания, указанные выше, с давлением циркулирующей воды, равным 0,5 МПа, с последующим гидравлическим испытанием на двойное расчетное давление.

2.1.8.4 В случае, когда гибкое соединение изготовлено из стали или другого равноценного материала, отвечающего требованиям Регистра в отношении огнестойкости, испытание на огнестойкость не требуется.

2.1.8.5 Для трубопроводов систем охлаждения допускается применение гибких соединений с двумя последовательно установленными стандартными хомутами в качестве концевых соединений.

2.1.9 Пробки и резьбовая часть палубных втулок измерительных труб на открытых палубах должны быть из бронзы или латуни. Применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.10 Самозапорная арматура измерительных труб междудонных топливных цистерн должна быть коррозионно-стойкой и исключать искрообразование.

2.1.11 Смотровые стекла на топливных и масляных трубопроводах должны быть жаростойкими.

2.2 РАДИУСЫ ПОГИБОВ ТРУБ, ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОСЛЕ ГИБКИ

2.2.1 Радиусы погибов труб.

Внутренний радиус погиба трубопроводов продувания котлов должен быть не менее 3,5 d_1 (d_1 – внутренний диаметр трубы).

Внутренний радиус погиба стальных и медных труб, работающих под давлением более 0,49 МПа или с температурой среды, превышающей 60°С, а также радиус погиба труб, компенсирующих тепловые расширения, должен быть не менее 2,5d (d — наружный диаметр трубы).

По согласованию с Регистром может быть допущена технология гибки с меньшим радиусом при условии, что в процессе гибки не происходит утонения стенки трубы.

2.2.2 Горячая гибка стальных труб, как правило, должна производиться при температуре 1000 — 850°С с возможным снижением этой температуры в процессе гибки до 750°С.

Для труб, гибка которых производится при температурном режиме, указанном выше, применяется следующее:

.1 для труб из углеродистой, углеродисто-марганцевой и углеродисто-молибденовой стали термообработка после гибки не требуется;

.2 трубы из хромомолибденовой стали 1 Cr — 0,5 Mo с толщиной стенки более 8 мм должны подвергаться термообработке со снятием напряжений при температуре 620 — 680°С;

.3 трубы из хромомолибденовой стали 2,25 Cr — 1 Mo и из хромомолибденованадиевой стали 0,5 Cr — 0,5 Mo — 0,25 V любой толщины должны подвергаться термообработке со снятием напряжений при температуре 650 — 720°С, кроме труб с толщиной стенки не более 8 мм, диаметром не более 100 мм и с максимальной рабочей температурой до 450°С, для которых термообработка может не производиться.

2.2.3 Если горячая гибка производится при температурах, находящихся за пределами, указанными в 2.2.2, трубы после гибки должны подвергаться термообработке в соответствии с табл. 2.2.3.

Таблица 2.2.3

Сталь	Термообработка и температура, °С
Углеродистая и углеродисто-марганцевая	Нормализация, 880 — 940
Углеродистомолибденовая 0,3 Mo	Нормализация, 900 — 940
Хромомолибденовая 1 Cr — 0,5 Mo	Нормализация, 900 — 960 Отпуск, 640 — 720
Хромомолибденовая 2,25 Cr — 1 Mo	Нормализация, 900 — 960 Отпуск, 650 — 780
Хромомолибденованадиевая 0,5 Cr — 0,5 Mo — 0,25V	Нормализация, 930 — 980 Отпуск, 670 — 720

2.2.4 После холодной гибки с радиусом 4d и менее, как правило, трубы должны подвергаться полной термообработке в соответствии с табл. 2.2.3. Однако во всех случаях термообработке со снятием напряжений должны подвергаться углеродистомолибденовые 0,3 Mo трубы с толщиной стенки не менее 15 мм при 580 — 640°С, хромомолибденовые 1 Cr — 0,5 Mo трубы с толщиной стенки не менее 8 мм при 620 — 680°С, а хромомолибденовые 2,25 Cr — 1 Mo и хромомолибденованадиевые 0,5 Cr – 0,5 Mo — 0,25 V трубы с толщиной стенки не менее 8 мм, диаметром не менее 100 мм и рабочей температурой выше 450°С должны подвергаться термообработке со снятием напряжений при 650 — 720°С.

2.2.5 Трубы из меди и медных сплавов, за исключением труб контрольно-измерительных приборов, должны быть подвергнуты отжигу до гидравлического испытания.

2.2.6 Предварительный нагрев перед сваркой и термическая обработка после сварки должны производиться в соответствии с требованиями 2.5.5, 2.5.6 и 2.5.7 части XIV «Сварка».

2.3 ТОЛЩИНА СТЕНОК ТРУБ

2.3.1 Толщина стенок металлических труб (кроме чугунных), работающих под внутренним давлением, должна быть не менее определяемой по формуле (см. также 2.3.8)

$$S = \frac{S_0 + b + c}{1 - (a/100)}, \qquad (2.3.1\text{-}1)$$

где $S_0 = \dfrac{dp}{2\sigma\varphi + p}$;

S_0 — теоретическая толщина стенки, мм;

d — наружный диаметр трубы, мм;

p — расчетное давление, определяемое согласно 2.3.2, МПа;

φ — коэффициент прочности, принимаемый согласно 2.3.3;

b — прибавка, учитывающая фактическое утонение трубы при гибке, принимаемая согласно 2.3.4, мм;

σ — допускаемое нормальное напряжение, определяемое согласно 2.3.5 —2.3.7, МПа;

c — прибавка на коррозию, принимаемая по табл. 2.3.1-1 для стальных труб и табл. 2.3.1-2 для труб из цветных металлов, мм;

Таблица 2.3.1-1

Прибавка c на коррозию для стальных труб

Рабочая среда, назначение трубопровода	c, мм
Перегретый пар	0,3
Насыщенный пар	0,8
Змеевики для подогрева воды и нефтепродуктов в цистернах и грузовых танках	2,0
Питательная вода в открытых системах	1,5
То же, в закрытых системах	0,5
Продувание котлов	1,5
Сжатый воздух	1,0
Гидросистемы (масляные)	0,3
Смазочное масло	0,3
Топливо	1,0
Грузовые трубопроводы	2,0
Сжиженный газ	0,3
Трубопроводы холодильного агента	0,3
Пресная вода	0,8
Морская вода	3,0

Примечания: 1. Если трубы имеют надежную защиту, то, по усмотрению Регистра, прибавка на коррозию может быть уменьшена на величину до 50%.

2. Если применяются трубы из специальных стальных сплавов с достаточной коррозийной стойкостью, прибавка на коррозию может быть уменьшена до нуля.

3. Для труб, проходящих в цистернах и на открытых палубах, табличные значения должны быть увеличены на прибавку от влияния наружной среды, которая принимается для соответствующей среды по данной таблице.

Таблица 2.3.1-2

Прибавка c на коррозию для труб из цветных металлов и сплавов

Материал труб	c, мм
Медь, латунь, медно-оловянистые и подобные сплавы, за исключением содержащих свинец	0,8
Медно-никелевые сплавы (с содержанием никеля $\geqslant 10\%$)	0,5

Примечание. Если применяются трубы из специальных сплавов с достаточной коррозийной стойкостью, прибавка на коррозию может быть уменьшена до нуля.

a — минусовый производственный допуск на толщину стенки трубы, %, (если используются трубы без минусового допуска, $a = 0$).

2.3.2 За расчетное давление, по которому производится расчет на прочность трубопроводов, должно приниматься максимальное рабочее давление в системе. При установке предохранительных клапанов за расчетное принимается наибольшее давление их открытия. Трубопроводы и элементы систем трубопроводов, которые не защищены предохранительным клапаном или могут быть отключены от своего предохранительного клапана, должны быть рассчитаны на максимально возможный напор на выходе присоединенных насосов.

Для трубопроводов, содержащих топливо, нагретое до температуры выше 60 °С, расчетное давление должно приниматься не менее 1,4 МПа.

Для трубопроводов рулевого привода расчетное давление принимается в соответствии с 6.2.8.1 части IX «Механизмы».

В особых случаях, не предусмотренных Правилами, расчетное давление подлежит специальному рассмотрению Регистром.

2.3.3 Коэффициент прочности в расчетах на прочность принимается равным единице для бесшовных труб и одобренных сварных труб, признанных эквивалентными бесшовным.

Для других сварных труб значение коэффициента прочности является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.4 Прибавка, учитывающая фактическое утонение трубы при гибке, должна назначаться таким образом, чтобы напряжения в изогнутой части трубы от внутреннего давления не превышали допускаемых.

Если значения фактических утонений при гибке отсутствуют, прибавка, b мм, может быть определена по формуле

$$b = 0{,}4 S_0 \frac{d}{R}, \qquad (2.3.4)$$

где R — средний радиус погиба трубы, мм.

2.3.5 В расчетах на прочность допускаемые напряжения для труб принимаются с учетом следующих свойств материала и условий работы:

$R_{m/20}$ — временного сопротивления при комнатной температуре, МПа;

$R_{eL/t}$ — минимального предела текучести при расчетной температуре, МПа;

$R_{0,2/t}$ — условного предела текучести при расчетной температуре, МПа;

$R_{m/t}^{100\ 000}$ — предела длительной прочности за 100 000 ч при расчетной температуре, МПа;

$R_{p1/t}^{100\ 000}$ — 1-го предела ползучести за 100 000 ч при расчетной температуре, МПа.

За расчетную температуру t для определения допускаемых напряжений принимается максимальная температура среды внутри труб. В особых случаях расчетная температура является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.5.1 Для труб из углеродистой или легированной стали допускаемые напряжения принимаются равными наименьшему значению из следующих:

$R_{m/20}/2{,}7$; $R_{eL/t}/1{,}8$ или $R_{0,2/t}/1{,}8$; $R_{m/t}^{100\ 000}/1{,}8$;

$R_{p1/t}^{100\ 000}/1{,}0$.

Возможность снижения запаса прочности является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Если расчетная температура не входит в область ползучести материала, допускаемые напряжения по пределу ползучести можно не рассматривать.

2.3.5.2 Допускаемые напряжения для труб из высоколегированных сталей являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.5.3 Для труб из меди и медных сплавов допускаемые напряжения определяются по табл. 2.3.5.3.

2.3.5.4 Допускаемые напряжения для труб из алюминиевых и титановых сплавов при расчетах на прочность принимаются равными наименьшему значению из следующих: $R_{m/20}/4{,}0$; $R_{0,2/t}/1{,}6$; $R_{m/t}^{100\ 000}/1{,}6$.

Если расчетная температура не входит в область ползучести материала, допускаемые напряжения по пределу ползучести можно не рассматривать.

2.3.6 Паропроводы с наружным диаметром 80 мм и более для перегретого пара с температурой 350°С и выше должны рассчитываться на прочность от усилий, вызываемых тепловыми расширениями, а фланцевые соединения — на прочность и плотность.

Расчет паропровода на прочность от усилий, вызываемых тепловыми расширениями, должен соответствовать требованиям гл. 18.3.

2.3.7 Детали трубопроводов из чугуна должны иметь толщину стенки t_{min}, мм, не менее определяемой по формуле

$$t_{\min} = k(0{,}5 + 0{,}001 D_y), \qquad (2.3.7)$$

где D_y — условный диаметр, мм;

k — коэффициент, принимаемый равным:

9 — для труб;

14 — для тройников и корпусов клапанов;

12 — для соединений.

Кроме этого, толщина стенок труб и арматуры из чугуна под внутренним давлением должна быть не менее определяемой по формуле (2.3.1-1), при этом:

поправка на утонение при изгибе b = 0;

коэффициент запаса прочности φ принимается равным:

1 — для труб и соединительных муфт;

0,4 — для колен, тройников и крестовин;

0,25 — для корпусов арматуры;

допускаемое напряжение σ определяется с учетом 2.1.4.3, 2.1.4.6 и 2.1.5.5 части X "Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением";

прибавка на коррозию для забортной воды составляет:

4 мм — для чугуна ферритной и феррито-перлитной структуры и

3 мм — для чугуна перлитной структуры;

для сред с низкой коррозионной активностью по согласованию с Регистром поправка на коррозию может быть снижена.

2.3.8 Толщины стенок труб из стали, меди, медных и титановых сплавов в любых случаях должны приниматься не менее указанных в табл. 2.3.8.

Таблица 2.3.5.3

Допускаемые напряжения $\sigma_{доп}$ для труб из меди и медных сплавов

Материал труб	Термическая обработка	Временное сопротивление, МПа	$\sigma_{доп}$, МПа, при температуре среды, °С										
			50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
Медь	Отжиг	220	41	41	40	40	34	27	19	—	—	—	—
Алюминиевая бронза	То же	320	78	78	78	78	78	51	25	—	—	—	—
Медно-никелевый сплав 95/5 и 90/10	— » —	270	69	69	68	66	64	62	59	56	52	48	44
Медно-никелевый сплав 70/30	— » —	360	81	79	77	76	74	72	70	68	66	64	62

Примечания: 1. Промежуточные значения определяются интерполяцией.

2. Для материалов, не указанных в таблице, допускаемые напряжения являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Таблица 2.3.8

Минимальная толщина стенки труб, мм

Наружный диаметр, мм	Трубы									
	Стальные						Медные	Из медных сплавов	Из коррозионно-стойкой стали	Из сплавов на основе титана
	Трубопроводы систем, за исключением указанных в графах 3 — 7	Воздушные, переливные, измерительные трубы цистерн, встроенных в корпус судна, за исключением указанных в графе 5, а также п. 10.1.4	Трубопроводы забортной воды (осушительные, балластные, водотушения и т.п.)	Осушительные, воздушные, переливные и измерительные трубы, проходящие через балластные и топливные цистерны; балластные трубы, проходящие через топливные цистерны; топливные трубопроводы, проходящие через балластные цистерны	Трубопроводы систем углекислотного пожаротушения					
					от баллона до пусковых клапанов	от пусковых клапанов до выпускных сопел				
Менее 8	1,0	—	—	—	—	—	—	—	1,0	0,7
8,0	1,2	—	—	—	—	—	1,0	0,8	1,0	0,8
10,2	1,6	—	—	—	—	—	1,0	0,8	1,0	0,8
12,0	1,6	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
13,5	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
16,0	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
17,2	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
19,3	1,8	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
20,0	2,0	—	—	—	—	—	1,2	1,0	1,0	1,0
21,3	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,2	1,0	1,6	1,0
25,0	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,5	1,2	1,6	1,0
26,9	2,0	—	3,2	—	3,2	2,6	1,5	1,2	1,6	1,0
30,0	2,0	—	3,2	—	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
33,7	2,0	—	3,2	—	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
38,0	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
42,4	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
44,5	2,0	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	1,5	1,2	1,6	1,0
48,3	2,3	4,5	3,6	6,3	4,0	3,2	2,0	1,5	1,6	1,5
51,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
54,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
57,0	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	1,6	1,5
60,3	2,3	4,5	4,0	6,3	4,5	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
63,5	2,3	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
70,0	2,6	4,5	4,0	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
76,1	2,6	4,5	4,5	6,3	5,0	3,6	2,0	1,5	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	4,5	6,3	5,6	4,0	2,0	1,5	2,0	1,5
88,9	2,9	4,5	4,5	7,1	5,6	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0
101,6	2,9	4,5	4,5	7,1	6,3	4,0	2,5	2,0	2,0	2,0
108,0	2,9	4,5	4,5	7,1	7,1	4,5	2,5	2,0	2,0	2,0
114,3	3,2	4,5	4,5	8,0	7,1	4,5	2,5	2,0	2,3	2,0
127,0	3,2	4,5	4,5	8,0	8,0	4,5	2,5	2,0	2,3	2,0
133,0	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5	2,3	2,0
139,7	3,6	4,5	4,5	8,0	8,0	5,0	3,0	2,5	2,3	2,0
152,4	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
159,0	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
168,3	4,0	4,5	4,5	8,8	8,8	5,6	3,0	2,5	2,3	2,0
177,8	4,5	5,0	5,0	8,8	—	—	3,0	2,5	2,3	2,0
193,7	4,5	5,4	5,4	8,8	—	—	3,5	3,0	2,3	2,5
219,1	4,5	5,9	5,9	8,8	—	—	3,5	3,0	2,6	2,5
244,5	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	3,5	3,0	2,6	2,5
267,0	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	3,5	3,0	2,6	2,5

Продолжение табл. 2.3.8

Наружный диаметр, мм	Трубы									
	Стальные						Медные	Из медных сплавов	Из коррозионно-стойкой стали	Из сплавов на основе титана
	Трубопроводы систем, за исключением указанных в графах 3 — 7	Воздушные, переливные, измерительные трубы цистерн, встроенных в корпус судна, за исключением указанных в графе 5, а также п. 10.1.4	Трубопроводы забортной воды (осушительные, балластные, водотушения и т.п.)	Осушительные, воздушные, переливные и измерительные трубы, проходящие через балластные и топливные цистерны; балластные трубы, проходящие через топливные цистерны; топливные трубопроводы, проходящие через балластные цистерны	Трубопроводы систем углекислотного пожаротушения					
					от баллона до пусковых клапанов	от пусковых клапанов до выпускных сопел				
273,0	5,0	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	2,9	3,0
298,5	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	2,9	3,0
323,9	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	3,6	3,0
355,6	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	3,6	3,0
368,0	5,6	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	3,6	3,0
406,4	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	4,0	3,0
419,0	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	4,0	3,0
457,2	6,3	6,3	6,3	8,8	—	—	4,0	3,5	4,0	3,0
508,0	–	–	–	–	—	—	4,5	4,0	4,0	3,5

Примечания: 1. Указанные в таблице толщины и диаметры труб могут по согласованию с Регистром могут приниматься по ближайшим размерам, указанным в национальных и международных стандартах.

2. Указанные в таблице значения не требуют увеличения толщины на минусовой допуск при изготовлении и на утонение при гибке трубы.

3. Для больших, чем указаны в таблице, диаметров труб минимальные толщины являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4. Минимальные внутренние диаметры осушительных, измерительных, воздушных и переливных труб должны приниматься согласно 7.2.3, 10.1.12, 10.2.8 и 10.4.6, соответственно.

5. Если трубы снабжены надежной защитой, то по усмотрению Регистра толщины стенок труб, указанных в графах 3, 4 и 5, могут быть уменьшены на величину не более 1 мм.

6. Указанные в графах 3 и 5 толщины для измерительных труб относятся к участкам труб, расположенных вне цистерн, для которых эти трубы предназначены.

7. Для труб с резьбовыми соединениями толщина стенки указана для минимальной толщины в нарезанной части трубы.

8. Указанные в графах 6 и 7 толщины применяются для труб, оцинкованных изнутри.

9. Минимальные толщины стенок осушительных и балластных трубопроводов, проходящих через глубокие цистерны, а также толщины стенок грузовых трубопроводов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

10. Таблица не распространяется на трубы для газовыпускной системы.

11. Для углекислотной системы низкого давления толщина стенок труб от резервуара до выпускных сопел должна приниматься по графе 7.

12. При монтаже и эксплуатации систем из титановых труб необходимо избегать случайных перегрузок или ударов, так как используются тонкостенные трубы.

2.4 ТИПЫ СОЕДИНЕНИЙ

2.4.1 Допускается использование сварных, фланцевых, резьбовых и механических соединений, выполненных в соответствии со стандартами, одобренными Регистром.

2.4.2 Сварные соединения.

2.4.2.1 Сварные стыковые соединения с полным проваром и специальными мерами по обеспечению качества корня шва, например, выполненные с использованием двустороннего шва, подкладного кольца или другими эквивалентными мерами, допускаются для трубопроводов всех классов и диаметров.

Сварные стыковые соединения с полным проваром без специальных мер по обеспечению качества корня шва допускаются для трубопроводов классов II и III без ограничения диаметров.

2.4.2.2 Сварные муфтовые и раструбные соединения могут применяться для трубопроводов класса III независимо от диаметра трубопровода.

В отдельных случаях такие соединения могут использоваться для трубопроводов классов I и II наружным диаметром до 60,3 мм, за исключением трубопроводов, содержащих токсичные среды, и условий эксплуатации при повышенных усталостных нагрузках, усиленной коррозии или эрозии.

2.4.3 Фланцевые соединения.

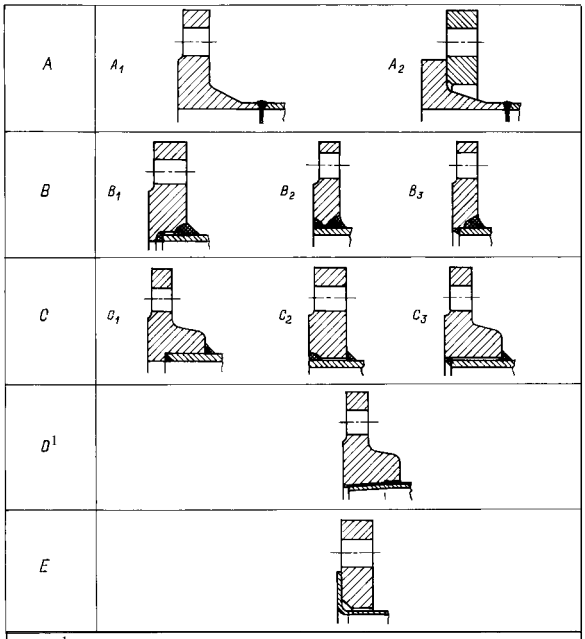
2.4.3.1 Размеры и форма фланцев и соединительных болтов должны отвечать согласованным Регистром стандартам.

Используемые уплотнения должны быть совместимы с проводимой средой при расчетных давлении и температуре. Для нестандартных соединений прочные размеры фланцев и соединительных болтов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.3.2 Соединения фланцев и труб должны выполняться в соответствии с рис. 2.4.3.2.

Другие типы соединений фланцев и труб могут быть допущены Регистром после специального рассмотрения.

2.4.3.3 Выбор типа соединения фланцев и труб в зависимости от класса трубопровода должен выполняться в соответствии с табл. 2.4.3.3.



[1] В конусном резьбовом соединении типа *D* наружный диаметр резьбы на трубе не должен быть меньше наружного диаметра трубы. При необходимости следует произвести развальцовку трубы после установки фланца.

Рис. 2.4.3.2

Таблица 2.4.3.3

Класс трубопровода	Токсичные, коррозионно-активные и горючие среды, сжиженный газ[3]	Топливо, смазочное масло, горючее гидравлическое масло	Пар	Прочие среды [1]
I	*A, B* [5]	*A, B*	*A, B* [2,5]	*A, B*
II	*A, B, C*	*A, B, C*	*A, B, C, D*[4]	*A, B, C, D*[4], *E*[4,6]
III	—	*A, B, C*	*A, B, C, D*	*A, B, C, D, E*[6]

[1] Включая воду, воздух, газы, негорючее гидравлическое масло.
[2] При расчетной температуре более 400°С — только тип *A*.
[3] При расчетном давлении более 1 МПа — только тип *A*.
[4] Типы C_3, *D* и *E* (см. рис. 2.4.3.2) не должны применяться при расчетной температуре более 250°С.
[5] Тип *B* — только для трубопроводов с наружным диаметром 154,4 мм и менее.
[6] Для типа *E* технология отбортовки должна быть одобрена Регистром.

2.4.4 Резьбовые соединения.

2.4.4.1 Неуплотняемые резьбовые муфтовые соединения с трапецеидальной резьбой могут применяться в трубопроводах класса I с наружным диаметром до 33,7 мм и в трубопроводах класса II с наружным диаметром до 60,3 мм, за исключением систем, содержащих токсичные и воспламеняющиеся среды и условий эксплуатации при повышенных усталостных нагрузках, усиленной коррозии или эрозии.

2.4.4.2 Применение резьбовых соединений в системах углекислотного пожаротушения допускается только внутри защищаемых помещений и в помещении углекислотных баллонов.

2.4.5 Механические соединения.

2.4.5.1 Под механическими соединениями понимаются соединения трубопроводов, отличные от сварных, фланцевых или резьбовых соединений, описанных в 2.4.2 — 2.4.4.

Настоящие требования применимы как к различного рода штуцерным и ниппельным соединениям, обеспечивающим жесткую фиксацию концов труб, так и к муфтовым соединениям, допускающим их смещение в осевом и/или радиальном направлениях.

Используемые механические соединения должны быть одобренного Регистром типа.

2.4.5.2 Конструкция механических соединений должна исключать возможность их самопроизвольного раскрытия под воздействием вибрации трубопровода, колебаний давления и температуры, а также других воздействий, связанных с условиями эксплуатации на борту судна.

2.4.5.3 Если применение соединения приводит к утонению стенки трубы, это должно учитываться при определении допустимой толщины ее как для резьбовых соединений (см. примечание 7 к табл. 2.3.8).

2.4.5.4 Материалы механических соединений должны быть совместимы с материалами труб, стойкими к проводимым средам.

2.4.5.5 Механические соединения должны выдерживать давление, превышающее расчетное не менее чем в 4 раза.

При расчетном давлении 20 МПа и более значение испытательного давления по согласованию с Регистром может быть снижено.

2.4.5.6 Как правило, механические соединения, предназначенные для использования в системах, проводящих воспламеняющиеся среды, и системах ответственного назначения, должны быть огнестойкими.

2.4.5.7 Использование механических соединений для непосредственного подключения к бортовым отверстиям или танкам с горючими жидкостями не допускается.

2.4.5.8 Механические соединения, используемые на всасывающих участках трубопроводов, должны быть работоспособны в условиях разряжения.

2.4.5.9 Число механических соединений должно быть минимальным. Их монтаж должен выполняться в соответствии с требованиями изготовителя.

2.4.5.10 Возможность применения механических соединений внутри грузовых трюмов и в других труднодоступных местах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Применение механических соединений внутри танков допускается, если в танках и трубопроводах содержатся однородные среды.

2.4.5.11 Применение механических соединений в зависимости от класса трубопроводов должно выполняться в соответствии с табл. 2.4.5.11.

Таблица 2.4.5.11

Типы соединений	Класс трубопроводов		
	I	II	III
Штуцерные и ниппельные:			
припайные и приварные	+[1]	+[1]	+
с врезающимся кольцом	+[1]	+[1]	+
с развальцовкой трубы	+[2]	+[1]	+
Муфтовые	—	+	+

Обозначения: «+» — применение допускается;
«—» — применение не допускается.

[1] Для труб с наружным диаметром до 60,3 мм.
[2] Для труб с наружным диаметром до 33,7 мм.

2.4.5.12 Механические соединения должны быть испытаны по программе, одобренной Регистром. Как минимум, такие испытания должны включать следующие проверки: пробным давлением $p_{пр} = 4p$, на вибрацию, на огнестойкость, удерживающим усилием в осевом направлении, работоспособности в условиях разряжения.

Регистром могут быть назначены дополнительные проверки с учетом особенностей конструкции и назначения трубопровода.

2.4.5.13 Применение соединений трубопроводов, не указанных в настоящей главе, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3 ТРУБОПРОВОДЫ ИЗ ПЛАСТМАСС

3.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Пластмассы — термопластические (термопласты) и термореактивные (реактопласты) материалы с армированием и без него, такие как поливинилхлорид (PVC) и армированная волокном пластмасса (FRP).

3.2 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.2.1 Настоящие требования распространяются на все трубопроводы, изготовленные из пластмасс.

3.2.2 Требования не распространяются на гибкие неметаллические соединения, резиновые шланги, а также механические соединения, применяемые в системах с металлическими трубами.

3.2.3 Общие требования к трубам и фасонным элементам из пластмасс изложены в гл. 6.8 части XIII «Материалы».

3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБОПРОВОДАМ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НАЗНАЧЕНИЯ И РАСПОЛОЖЕНИЯ

3.3.1 Огнестойкость.

3.3.1.1 Трубы и фасонные части, от целостности которых существенно зависит безопасность судна, должны отвечать требованиям огнестойкости.

3.3.1.2 В зависимости от свойств трубопроводов сохранять свою целостность при испытании на огнестойкость по методике, изложенной в приложениях 1 и 2 к резолюции ИМО А.753(18), установлены три уровня огнестойкости:

У1 — для трубопроводов, выдержавших испытания на огнестойкость в сухом состоянии в течение 1 ч;

У2 — для трубопроводов, выдержавших испытания на огнестойкость в сухом состоянии в течение 30 мин;

У3 — для трубопроводов, выдержавших испытания на огнестойкость в заполненном состоянии в течение 30 мин.

Область применения трубопроводов из пластмасс в зависимости от уровня огнестойкости, месторасположения и проводимых сред приведена в табл. 3.3.1.2.

Таблица 3.3.1.2

Область применения пластмассовых трубопроводов

№ п/п	Проводимая среда	Расположение											
		Системы трубопроводов	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Жидкие грузы с температурой вспышки $\leqslant 60^\circ$ C	Грузовая	—	—	У1	—	—	О	—	О[10]	О	—	У1[2]
		Мойки танков сырой нефтью	—	—	У1	—	—	О	—	О[10]	О	—	У1[2]
		Газоотводная	—	—	—	—	—	О	—	О[10]	О	—	+
2	Инертный газ	Трубопровод от гидрозатвора	—	—	О[1]	—	—	О[1]	О[1]	О[1]	О[1]	—	О
		Трубопровод от очистителя	О[1]	О[1]	—	—	—	—	—	О[1]	О[1]	—	О
		Главная магистраль	О	О	У1	—	—	—	—	—	О	—	У1[6]
		Распределительные трубопроводы	—	—	У1	—	—	О	—	О[10]	О	—	У1[2]
3	Воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки $> 60^\circ$ C	Грузовая	+	+	У1	+	+	—[3]	О	О	О	—	У1
		Топливная	+	+	У1	+	+	—[3]	О	—	О	У1	У1
		Масляная	+	+	У1	+	+	—	—	О	О	У1	У1
		Гидравлические	+	+	У1	+	+	О	О	О	О	У1	У1
4	Забортная вода	Осушительная	У1[7]	У1[7]	У1	+	+	—	О	О	О	—	У1
		Дренажные трубопроводы внутренних помещений	У1[4]	У1[4]	—	У1[4]	О	—	О	О	О	О	О
		Санитарные стоки (внутренние)	О	О		О	О	—	О	О	О	О	О
		Дренаж с открытых палуб	О[1,8]	О[1,8]	О[1,8]	О[1,8]	О[1,8]	О	О	О	О	О[1,8]	О
		Водопожарная и водораспыления	У1	У1	У1	+	—	—	—	О	О	+	У1
		Пенотушения	У1	У1	У1	+	—	—	—	О	О	У1	У1
		Спринклерная	У1	У1	У3	+	—	—	—	О	О	У3	У3
		Балластная	У3	У3	У3	У3	+	О[10]	О	О	О	У2	У2
		Системы охлаждения ответственного назначения	У3	У3	—	—	—	—	—	О	О	—	У2
		Системы охлаждения неответственного назначения	О	О	О	О	О	—	О	О	О	О	О
		Мойки танков сырой нефтью	—	—	У3	—	—	О	—		О	—	У3[2]

Продолжение табл. 3.3.1.2

№ п/п	Проводимая среда	Расположение										
		Системы трубопроводов	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5	Пресная вода	Системы охлаждения ответственного назначения	У3	У3	—	—	—	—	О	О	О	У3	У3
		Система возврата конденсата	У3	У3	У3	О	О	—	—	—	О	О	О
		Системы охлаждения неответственного назначения	О	О	О	О	О	—	О	О	О	О	О
6	Прочие среды	Воздушных, измерительных и переливных труб: водяных танков и сухих отсеков	О	О	О	О	О	О[10]	О	О	О	О	О
		Воспламеняющихся жидкостей, $T_{всп} > 60°$ С	+	+	+	+	+	+[3]	О	О[10]	О	+	+
		Системы управления пневматические	У1[5]	У1[5]	У1[5]	У1[5]	У1[5]	—	О	О	О	У1[5]	У1[5]
		Воздушные для хозяйственных нужд	О	О	О	О	О	—	О	О	О	О	О
		Рассольные	О	О	—	О	О	—	—	—	О	О	О
		Пара низкого давления	У2	У2	О[9]	О[9]	О[9]	О	О	О	О	О[9]	О[9]

Условные обозначения:
A — машинные помещения категории А;
B — прочие машинные помещения;
C — отделения грузовых насосов, включая входы и шахты;
D — грузовые помещения накатных судов;
E — грузовые помещения сухих грузов и шахты;
F — грузовые танки и шахты;
G — топливные танки и шахты;
H — балластные танки и шахты;
I — коффердамы, сухие отсеки и пр.;
J — жилые, служебные помещения и посты управления;
K — открытые палубы;
У1 — испытание на огнестойкость в сухом состоянии в течение 60 мин;
У2 — испытание на огнестойкость в сухом состоянии в течение 30 мин;
У3 — испытание на огнестойкость в заполненном состоянии в течение 30 мин;
О — испытания на огнестойкость не требуется;
«—» — не применяется;
«+» — только металлические материалы с точкой плавления выше 925°С.

[1] Со стороны борта должны быть предусмотрены клапаны с дистанционным управлением извне помещения.
[2] Для грузовых танков должны быть предусмотрены дистанционно закрывающиеся клапаны.
[3] Если грузовые танки содержат воспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки > 60° С, «О» может использоваться вместо «—» или «+».
[4] Для осушительных трубопроводов, обслуживающих только данное помещение, «О» может использоваться вместо «У1».
[5] Когда не предусмотрены функции управления, «О» может использоваться вместо «У1».
[6] Для трубопровода между машинным помещением и палубным гидравлическим затвором «О» может использоваться вместо «У1».
[7] Для пассажирских судов «+» должен использоваться вместо «У1».
[8] Шпигаты открытых палуб в положениях 1 и 2 согласно правилу 13 Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. должны быть «+», если они не снабжены соответствующими средствами закрытия.
[9] Для нужд ответственного назначения, таких как обогрев топливных танков и судовой тифон, «+» должен использоваться вместо «О».
[10] Для танкеров, где требуется выполнение пункта 3(f) правила 13F Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78, «—» должно использоваться вместо «О».

3.3.2 Распространение пламени, огнезащитные покрытия.

3.3.2.1 Все трубы, кроме расположенных на открытых палубах, в танках, коффердамах, туннелях трубопроводов и т. п., должны иметь характеристику медленного распространения пламени по поверхности, не превышающую средних значений, регламентированных резолюцией ИМО А.653(16), и определенную по методике, приведенной в приложении 3 к резолюции, с учетом изменений, обусловленных криволинейной поверхностью труб, или по другим одобренным Регистром стандартам.

3.3.2.2 Если для обеспечения требуемого уровня огнестойкости применяются огнезащитные покрытия, они должны отвечать требованиям, изложенным в гл. 6.8 части XIII «Материалы».

3.3.2.3 Нанесение огнезащитных покрытий в местах соединений должно производиться после проведения гидравлических испытаний системы в соответствии с рекомендациями изготовителя труб по методике, одобренной Регистром в каждом случае.

3.3.2.4 Огнезащитные покрытия должны применяться в соответствии с одобренными рекомендациями изготовителя.

3.4 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ

3.4.1 Опоры.

3.4.1.1 Выбор опор и расстояния между ними должен определяться в зависимости от допускаемых напряжений и максимально допустимого прогиба труб.

Расстояния между опорами не должны превышать расстояний, рекомендованных изготовителем.

При выборе опор и расстояний между ними должны учитываться размеры труб, механические и физические свойства материала труб, масса труб и находящейся в них жидкости, наружное давление, рабочая температура, влияние теплового расширения, нагрузки внешних сил, осевые силы, гидравлические удары, вибрация, которые могут возникнуть в системе. Должно быть учтено возможное совместное действие вышеназванных нагрузок.

3.4.1.2 Нагрузка от веса трубы должна быть равномерно распределена по всей несущей поверхности опоры. Необходимо принять меры по сведению к минимуму износа труб в местах их контакта с опорами.

3.4.1.3 Компоненты системы, имеющие значительную массу, такие как клапаны, компенсаторы и пр., должны иметь отдельные опоры.

3.4.2 Компенсация тепловых расширений.

3.4.2.1 При монтаже пластмассовых трубопроводов должен предусматриваться компенсационный допуск на относительное смещение между трубопроводами и стальными конструкциями с учетом разницы в коэффициентах теплового расширения и деформации корпуса судна.

3.4.2.2 При расчете тепловых расширений необходимо учитывать рабочую температуру системы и температуру, при которой производится монтаж.

3.4.3 Внешние нагрузки.

3.4.3.1 При прокладке трубопровода, там, где это необходимо, должны учитываться периодически действующие сосредоточенные нагрузки. Как минимум, должна учитываться сила, создаваемая нагрузкой одного человека массой 100 кг в середине пролета любой трубы с наружным диаметром более 100 мм.

3.4.3.2 Для обеспечения надлежащей жесткости трубопроводов, включая трубопроводы с открытыми концами, Регистр может потребовать увеличения толщин стенок по сравнению с толщинами, определенными, исходя из условия обеспечения прочности.

3.4.3.3 При необходимости трубы должны быть защищены от механических повреждений.

3.4.4 Монтаж электропроводных труб.

3.4.4.1 В системах перекачки жидкостей, имеющих удельную электропроводимость менее 1000 пикосименсов на метр (ПСм/м), таких как очищенные нефтепродукты, дистилляты, должны применяться электропроводные трубы.

3.4.4.2 Независимо от перекачиваемых жидкостей пластмассовые трубы, проходящие через взрывоопасные зоны, должны быть электропроводны.

Сопротивление в любой точке системы трубопроводов относительно земли должно быть не более 10^6 Ом. Предпочтительно, чтобы трубы и фасонные элементы, имеющие электропроводящие слои, имели одинаковую проводимость.

Такие трубы должны быть в достаточной степени защищены от повреждения электрическими разрядами, вызванными разностью проводимости электропроводящих слоев.

3.4.4.3 По окончании монтажа должно быть проверено заземление. Провода заземления должны быть доступны для осмотра.

3.5 СОЕДИНЕНИЯ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ

3.5.1 Прочность соединений.

3.5.1.1 Прочность соединений должна быть не меньше прочности трубопровода, в котором они установлены.

3.5.1.2 Трубопроводы могут соединяться с использованием клеевых, сварных, фланцевых и других соединений.

3.5.1.3 Клеи, используемые для сборки трубопроводов, должны обеспечивать плотность стыков во всем диапазоне возможных давлений и температур.

3.5.1.4 Затяжка соединений должна производиться в соответствии с инструкцией изготовителя.

3.5.2 Испытания качества соединений.

3.5.2.1 Для проведения контроля качества соединений труб необходимо в соответствии с принятой технологией подготовить контрольные узлы, которые должны включать, как минимум, по одному стыку трубы с трубой и трубы с фасонной частью.

3.5.2.2 После затвердевания стыка контрольное соединение должно быть испытано гидравлическим давлением, в 2,5 раза превышающим расчетное, в течение не менее 1 ч. При этом протечек и разрушений стыка не допускается. Испытания должны быть организованы таким образом, чтобы стыки нагружались как в продольном, так и в поперечном направлениях.

3.5.2.3 При выборе труб для контрольного образца следует руководствоваться следующим:

если наибольший наружный диаметр стыковочного узла менее 200 мм, в контрольный узел должна входить труба максимального диаметра;

если наружный диаметр стыковочного узла составляет более 200 мм, наружный диаметр контрольного стыковочного узла должен быть 200 мм или составлять 25% от наибольшего диаметра сочленения, в зависимости от того, что больше.

3.6 ПРОКЛАДКА ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

3.6.1 При прокладке пластмассовых трубопроводов через водонепроницаемые и огнестойкие палубы и переборки типов А или В должны быть выполнены требования гл. 5.1.

3.7 КОНТРОЛЬ ВО ВРЕМЯ МОНТАЖА

3.7.1 Работы по монтажу должны производиться в соответствии с рекомендациями изготовителя.

3.7.2 До начала работ должна быть разработана и одобрена технология соединений (стыков) труб.

3.7.3 Одобрению технологии должны предшествовать освидетельствования и испытания, изложенные в настоящем разделе.

3.7.4 Персонал, выполняющий работы, должен иметь необходимую квалификацию и аттестацию.

3.7.5 В технологии соединения стыков должно быть отражено следующее: применяемые материалы, используемый инструмент и оснастка, требования по подготовке стыков, температурный режим, требования по размерам и допускам, а также критерии приемки после завершения работ и испытания.

3.7.6 Любые изменения в технологии, приводящие к изменению физических и механических свойств стыка, требуют ее повторного рассмотрения и переодобрения.

3.8 ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПОСЛЕ МОНТАЖА НА СУДНЕ

3.8.1 Система трубопроводов ответственного назначения после монтажа должна быть испытана гидравлическим давлением, превышающим расчетное давление в системе не менее чем в 1,5 раза.

3.8.2 Система трубопроводов неответственного назначения может быть испытана на плотность рабочим давлением.

3.8.3 Для электропроводных труб должно быть проверено наличие заземления и проведена выборочная проверка сопротивления на заземление.

4 АРМАТУРА

4.1 КОНСТРУКЦИЯ, МАРКИРОВКА, РАСПОЛОЖЕНИЕ И УСТАНОВКА АРМАТУРЫ

4.1.1 Конструкция.

4.1.1.1 Крышки клапанов диаметром прохода более 32 мм должны крепиться к корпусам болтами или шпильками.

Клапаны диаметром прохода до 32 мм включительно могут иметь крышки с резьбовым креплением при наличии на этих крышках надежных стопоров.

Гайка пробки крана должна быть предохранена от отвинчивания при управлении краном.

4.1.1.2 Дистанционно управляемая арматура, за исключением упомянутой в 4.1.1.4, должна иметь местное управление, действие которого должно быть независимым от дистанционного привода.

Кроме того, если клапаны согласно требованию настоящих Правил имеют дистанционное управление, ручное управление ими не должно выводить из строя систему дистанционного управления.

Если клапаны имеют дистанционное управление, их конструкция должна быть такой, чтобы при выходе из строя системы дистанционного управления клапаны оставались в положении, не приводящем судно в опасное состояние, или самостоятельно возвращались в такое положение.

4.1.1.3 Сжатый воздух не должен применяться в качестве источника энергии в системах дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых танков.

4.1.1.4 При применении гидравлической системы дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых танков, должно быть предусмотрено второе средство управления с помощью ручного насоса, подключаемого в соответствующем месте к гидравлической системе управления каждого клапана или непосредственно к отдельному трубопроводу исполнительного механизма.

4.1.1.5 Расходная цистерна для обслуживания гидравлической системы дистанционного управления клапанами, расположенными внутри грузовых танков, должна находиться выше верхнего уровня грузовых танков, насколько это практически возможно, и все трубопроводы гидравлической

системы должны входить в грузовые танки через их верхнюю часть.

Кроме того, расходная цистерна должна быть снабжена воздушной трубой, оборудованной пламепрерывающей арматурой и выведенной в безопасное место на открытой палубе.

Эта цистерна должна быть снабжена звуковой и световой сигнализацией низшего уровня жидкости в цистерне.

4.1.2 Маркировка арматуры.

4.1.2.1 Запорная арматура должна снабжаться хорошо видимой прикрепленной планкой с четкой надписью, указывающей ее назначение.

4.1.2.2 Дистанционно управляемая арматура в постах управления должна иметь прикрепленные отличительные планки, определяющие ее назначение, а также указатель положений «открыто» и «закрыто».

Если дистанционное управление предназначено только для закрытия арматуры, установка указателей необязательна.

4.1.3 Расположение и установка арматуры.

4.1.3.1 Арматура, устанавливаемая на водонепроницаемых переборках, должна крепиться к приварышам на шпильках или устанавливаться на переборочных стаканах.

Отверстия под крепежные шпильки в приварышах не должны быть сквозными.

4.1.3.2 Клапанные коробки и клапаны с ручным управлением должны быть расположены в таких местах, которые в нормальных условиях эксплуатации всегда доступны.

Приводы управления клапанами топливной системы, если эти клапаны расположены в машинном отделении, должны выводиться выше настила.

4.1.3.3 Контрольно-измерительные приборы в топливных системах и системах смазки должны оборудоваться клапанами или кранами с целью отсечки этих приборов от трубопроводов. Чувствительные элементы термометров должны устанавливаться в плотных втулках.

4.2 ФИЛЬТРЫ

4.2.1 Конструкция фильтров, требующих технического обслуживания, должна обеспечивать легкость их очистки.

4.2.2 Фильтры должны оборудоваться устройством, позволяющим убедиться в отсутствии давления перед их вскрытием.

Трубки от таких устройств должны выводиться в поддоны таким образом, чтобы предотвращалось разбрызгивание.

4.2.3 Фильтры, входящие в системы с горючей рабочей средой, рекомендуется оборудовать блокировкой, не позволяющей производить их вскрытие при наличии в них давления, а также исключающей возможность поступления в них рабочей среды во вскрытом состоянии.

4.2.4 Расположение фильтров должно обеспечивать легкий доступ для обслуживания.

Фильтры, входящие в системы с горючей рабочей средой, должны устанавливаться на безопасном расстоянии от возможных источников воспламенения.

4.2.5 На трубопроводах подвода и отвода топлива к фильтрам должны устанавливаться запорные клапаны или краны.

4.3 КИНГСТОННЫЕ И ЛЕДОВЫЕ ЯЩИКИ. ДОННАЯ И БОРТОВАЯ АРМАТУРА. ОТВЕРСТИЯ В НАРУЖНОЙ ОБШИВКЕ

4.3.1 Кингстонные и ледовые ящики.

4.3.1.1 На судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** и **ЛУ5** один из кингстонных ящиков должен быть ледовым. На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6 — ЛУ9** по крайней мере два кингстонных ящика должны быть ледовыми.

На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4 — ЛУ9** конструкция ледовых ящиков должна обеспечивать эффективное отделение льда и удаление воздуха для обеспечения надежной работы системы забортной воды.

Приемная арматура забортной воды должна размещаться непосредственно на кингстонных или ледовых ящиках.

4.3.1.2 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями кингстонные и ледовые ящики, а также бортовая арматура, устанавливаемая выше грузовой ватерлинии, должны оборудоваться обогревом. Для этой цели следует предусматривать:

для ледовых и кингстонных ящиков — рециркуляцию охлаждающей воды;

для бортовой арматуры — подвод греющей среды через невозвратно-запорный клапан. Конструкция устройства обогрева должна исключать повреждение бортовой арматуры и наружной обшивки корпуса судна в случае размораживания.

По согласованию с Регистром могут применяться другие методы обогрева бортовой арматуры.

Для ледового ящика трубы рециркуляции охлаждающей воды должны подводиться в верхнюю и нижнюю часть ящика, при этом общая площадь сечения этих труб должна быть не менее сечения отливной магистрали охлаждающей воды.

Для кингстонных ящиков диаметр трубы рециркуляции охлаждающей воды должен быть не менее 0,85 диаметра отливной магистрали.

4.3.1.3 Должна быть предусмотрена возможность доступа внутрь ящиков через съемные решетки или

горловины. Если горловина предусмотрена на ледовых ящиках, она должна размещаться выше самой высокой ватерлинии.

4.3.2 Отверстия в наружной обшивке. Донная и бортовая арматура.

4.3.2.1 Число отверстий в наружной обшивке должно быть минимальным. Отливные трубопроводы должны, по возможности, присоединяться к общим отверстиям.

4.3.2.2 Расположение приемных и отливных отверстий в наружной обшивке судна должно исключать возможность:

.1 приема сточных вод и других нечистот насосами забортной воды,

.2 попадания сточных и отливных вод в помещения судна через иллюминаторы, а также в спасательные шлюпки и плоты при их спуске на воду.

Если невозможно выполнить требование 4.3.2.2.2, отливные отверстия должны быть снабжены устройствами, предотвращающими попадание отливных вод в помещения судна, в спасательные шлюпки и плоты.

4.3.2.3 Отверстия в наружной обшивке кингстонных и ледовых ящиков должны оборудоваться защитными решетками. Вместо решеток допускается выполнять отверстия или щели в корпусе судна. Суммарная площадь отверстий или щелей должна быть не менее 2,5-кратной площади сечения установленной приемной арматуры забортной воды. Диаметр отверстий и ширина щели в решетках или наружной обшивке должны быть около 20 мм. Решетки кингстонных ящиков должны быть оборудованы устройством для их продувания паром или сжатым воздухом. Для ледовых ящиков продувание может не предусматриваться.

На трубопроводах продувания должны предусматриваться невозвратно-запорные клапаны. Давление пара или сжатого воздуха в системе продувания не должно превышать 0,5 МПа.

4.3.2.4 Отливные отверстия в наружной обшивке судна из закрытых помещений, расположенных ниже палубы надводного борта, или из надстроек и рубок на палубе надводного борта должны быть оборудованы доступными средствами для предупреждения попадания воды внутрь судна. Отливные отверстия трубопроводов, которые имеют или могут иметь открытые концы в указанных помещениях, должны отвечать требованиям 3.2.11 Правил о грузовой марке морских судов.

4.3.2.5 На судах длиной менее 24 м отливные забортные отверстия из помещений, расположенных как на палубе надводного борта, так и ниже палубы надводного борта, могут быть оборудованы одним невозвратно-запорным клапаном с местным управлением.

На плавучих доках каждое отливное отверстие трубопроводов, идущих из помещений, расположенных ниже предельной линии погружения, которые имеют в этих помещениях открытые концы, должны снабжаться невозвратным клапаном с принудительным закрытием из легкодоступного места, расположенного выше палубы безопасности.

4.3.2.6 Шпигаты и сточные трубы с открытых палуб и из помещений, не указанных в 4.3.2.4, выводимые за борт на расстоянии ниже 450 мм от палубы надводного борта, либо на расстоянии менее 600 мм над летней грузовой ватерлинией, должны быть снабжены невозвратными клапанами (захлопками), устанавливаемыми у обшивки. Толщина стенки шпигатов и сточных труб в этом случае должна быть не менее указанной в графе 3 табл. 2.3.8.

Клапаны могут не предусматриваться, если толщины стенок этих труб, устанавливаемых ниже палубы надводного борта и палубы закрытых надстроек, будут не менее:

7 мм при $d \leqslant 80$ мм,

10 мм при $d = 180$ мм,

12,5 мм при $d \geqslant 200$ мм,

где d — наружный диаметр трубы.

Промежуточные значения должны определяться интерполяцией.

Шпигатные трубы, идущие из открытых надстроек и рубок, должны быть выведены за борт.

Шпигатные трубы из помещений, предназначенных для перевозки автотранспорта с топливом в баках, должны быть выведены за борт и должны исключать скопление воды в помещении при действии системы водораспыления.

На плавучих доках шпигатные и сточные трубы из помещений, которые расположены выше предельной линии погружения, а также с открытых палуб, выводимые за борт ниже предельной линии погружения, должны быть оборудованы невозвратными клапанами у обшивки. Клапаны могут не предусматриваться, если толщина этих труб ниже предельной линии погружения будет не меньше толщины обшивки, однако не требуется, чтобы она была более 12 мм.

4.3.2.7 Забортные приемные и отливные отверстия систем и трубопроводов главных и вспомогательных механизмов, расположенные в машинных помещениях, должны быть снабжены легкодоступными клапанами и клинкетами с местным управлением. Приводы управления должны иметь индикатор, показывающий, открыт или закрыт клапан.

Отливные бортовые клапаны должны быть невозвратно-запорного типа.

4.3.2.8 Приводы управления приемной донной, а также бортовой арматуры должны располагаться в легкодоступных местах и снабжаться устройством, показывающим, открыт или закрыт клапан.

На пассажирских судах эти приводы должны располагаться выше настила машинного отделения.

4.3.2.9 В машинных помещениях без постоянной вахты органы управления клапанами приемных и отливных отверстий систем забортной воды, расположенных ниже ватерлинии, а также эжекторной системы осушения, должны располагаться так, чтобы было достаточно времени для доступа и приведения их в действие при поступлении воды в помещения.

Если уровень, до которого может быть затоплено помещение в условиях нахождения судна в полном грузу, будет выше расположения органов управления, должна быть предусмотрена возможность приведения их в действие с мест, находящихся выше этого уровня.

4.3.2.10 Донная и бортовая арматура должна устанавливаться на приварышах.

Допускается установка арматуры на приварных патрубках при условии, что они будут прямыми, будут обладать надлежащей жесткостью, иметь минимальную длину и защиту от контактной коррозии. Патрубки должны быть расположены в доступном месте для выполнения обслуживания и производства замеров толщин стенок в условиях эксплуатации. Применение фланцевых соединений типов *D* и *E* (см. 2.4.3.2) не допускается. Исполнение соединений должно быть представлено Регистру для одобрения.

Толщина стенки патрубка определяется согласно 2.2.5.4 части II «Корпус».

Отверстия под крепежные шпильки в приварышах не должны быть сквозными.

4.3.2.11 Никакие детали донно-бортовой арматуры, устанавливаемой ниже палубы переборок, а также их уплотняющие прокладки не должны изготавливаться из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

4.3.2.12 Штоки и запорные детали донной и бортовой арматуры должны изготовляться из материалов, коррозионно-стойких к воздействию морской воды.

4.3.2.13 На мусоропроводах вместо бортового невозвратного клапана с принудительным закрытием с места выше палубы надводного борта могут быть установлены две задвижки, управляемые с палубы загрузки мусоропровода и снабженные системой блокировки. Нижняя задвижка дополнительно должна управляться с места выше палубы надводного борта. Расстояние между двумя задвижками должно быть таким, чтобы не возникало препятствий работе системы блокировки.

Загрузочный конец мусоропровода рекомендуется располагать так, чтобы он возвышался не менее чем на 1000 мм над ватерлинией при осадке судна по летнюю грузовую марку и оставался выше ватерлинии при наклонении судна из этого положения до угла крена 8,5° на любой борт.

Если загрузочный конец мусоропровода возвышается над летней ватерлинией более чем на 0,01*L*, то управление задвижкой с места выше палубы надводного борта не требуется при условии, что задвижка на борту всегда доступна в условиях эксплуатации.

В качестве альтернативного варианта верхняя задвижка может заменяться навесной, непроницаемой при воздействии моря крышкой.

Взамен нижней задвижки должна устанавливаться захлопка. Крышка и захлопка должны иметь блокировку, не допускающую их одновременного открытия.

Детали конструкции мусоропровода, включая крышку, должны иметь толщину, достаточную для обеспечения прочности.

Приводы задвижек и/или навесной крышки должны иметь хорошо заметную надпись: «Держать закрытым, когда не используется».

Загрузочный конец мусоропровода должен быть расположен на 300 мм выше предельной линии погружения на пассажирском судне или самой высокой аварийной ватерлинии на грузовом судне, на которое распространяются требования части V «Деление на отсеки».

4.4 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЗАКРЫТИЯ ВОЗДУШНЫХ ТРУБ

4.4.1 Автоматические закрытия воздушных труб должны быть работоспособны при наклонениях судна до 40°.

4.4.2 Конструкция закрытий должна обеспечивать доступ для осмотра и замены уплотнений.

4.4.3 Закрытия должны быть самоосушающимися и иметь эффективные уплотняющие устройства.

4.4.4 Суммарная площадь свободного прохода автоматических закрытий воздушных труб должна быть не менее площади прохода трубы.

4.4.5 Автоматические закрытия воздушных труб должны обеспечивать:

.1 предотвращение свободного попадания воды в танк;

.2 свободное истечение воздуха или жидкости из танка для предотвращения избыточного давления или вакуума в танке.

4.4.6 При использовании автоматических закрытий поплавкового типа должна быть обеспечена их правильная работа при любых допустимых кренах и дифферентах судна.

4.4.7 Допуск на толщину стенки поплавка не должен превышать 10 %.

4.4.8 Корпус автоматических закрытий воздушных труб должен изготавливаться из металлических материалов, стойких к коррозии или имеющих антикоррозионное покрытие.

4.4.9 Элементы закрытий, выполненные из неметаллических материалов, должны быть совместимы со средой, содержащейся в танке, и пригодны для работы при температуре от −25 до +85 °С.

4.4.10 Автоматические закрытия воздушных труб должны быть одобренного типа. Минимальный объем испытаний должен отвечать требованиям гл. 21.4.

5 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

5.1 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ЧЕРЕЗ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫЕ И ОГНЕСТОЙКИЕ КОНСТРУКЦИИ

5.1.1 Число проходов трубопроводов через водонепроницаемые переборки должно быть минимальным.

Трубопроводы, проходящие через главные водонепроницаемые переборки, должны, как правило, располагаться от борта на расстоянии не менее $^{1}/_{5}$ ширины судна (см. 7.3.5).

Если это условие не выполняется, должны быть приняты меры, предотвращающие распространение забортной воды из поврежденного отсека в другие непроницаемые отсеки и цистерны при аварийном повреждении корпуса судна и разрушении труб.

5.1.2 На пассажирских судах и судах специального назначения через таранную переборку ниже палубы переборок может проходить только один трубопровод для операций с жидкостью, находящейся в форпике.

Если форпик разделен продольной переборкой на два водонепроницаемых отсека, то в каждом из них можно установить по одному приемному отростку трубопровода.

На каждом трубопроводе, проходящем через таранную переборку, должен устанавливаться запорный клапан непосредственно на таранной переборке со стороны форпика, управляемый из легкодоступного места с палубы переборок.

На судах специального назначения длиной не более 50 м по согласованию с Регистром в отношении прохода трубопроводов через таранную переборку могут быть распространены требования, относящиеся к грузовым судам.

5.1.3 На каждом трубопроводе, проходящем через таранную переборку грузовых судов, должен устанавливаться запорный клапан непосредственно на таранной переборке со стороны форпика.

Этот клапан может также устанавливаться на таранной переборке вне форпика при условии, что он не будет расположен в грузовом помещении.

Приведение в действие органов управления этими клапанами должно предусматриваться с мест, расположенных выше палубы переборок для судов, получающих в символе класса знак деления на отсеки, или выше палубы надводного борта для всех прочих судов.

На трубопроводах, проходящих через таранную переборку выше палубы переборок или палубы надводного борта, запорный клапан может не устанавливаться.

5.1.4 Прокладка трубопроводов через водонепроницаемые переборки, палубы и другие водонепроницаемые конструкции должна выполняться с применением стаканов, приварышей или иных соединений, обеспечивающих непроницаемость конструкции.

Отверстия под крепежные шпильки не должны проходить через водонепроницаемые конструкции, а должны заканчиваться в наварыше.

Не допускается применять прокладки из свинца или из материалов, легко разрушающихся при пожаре.

Стаканы, привариваемые к водонепроницаемым палубам и переборкам, в зависимости от диаметра должны иметь толщину стенки, как минимум, на 1,5 мм больше толщины присоединяемых труб.

5.1.5 При проходе труб из пластмасс через водонепроницаемые переборки и палубы, ограничивающие водонепроницаемые отсеки, в местах прохода этих труб должны устанавливаться клапаны с приводом, выведенным выше палубы переборок.

Клапаны должны быть из стали или из другого, равноценного по огнестойкости материала.

Это требование не распространяется на трубы балластной системы, прокладываемые внутри междудонного пространства.

5.1.6 При проходе трубопроводов через огнестойкие конструкции должны быть выполнены требования 2.1.2.2 части VI «Противопожарная защита».

5.1.7 В местах прохода труб из пластмасс через переборку главной противопожарной вертикальной зоны должны устанавливаться переборочные стальные стаканы необходимой длины и клапаны с приводами для закрытия с обеих сторон переборок. Клапаны должны быть из стали или из другого, равноценного по огнестойкости материала.

5.2 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ В ЦИСТЕРНАХ

5.2.1 Прокладка трубопроводов питьевой и питательной воды через цистерны топлива и масла, а также прокладка топливных и масляных трубопроводов через цистерны питьевой и питательной воды допускается только в нефтенепроницаемых туннелях, являющихся конструктивной частью цистерн.

Бестуннельная прокладка трубопроводов забортной воды и масла, а также воздушных, переливных и измерительных труб через цистерны топлива допускается при условии применения бесшовных труб, не имеющих разъемных соединений внутри

этих цистерн; если разъемных соединений избежать нельзя, они должны быть фланцевыми с нефтестойкими прокладками.

5.2.2 При бестуннельной прокладке трубопроводов через цистерны, если необходима компенсация тепловых расширений, должны предусматриваться изгибы самих труб в пределах цистерн.

При прокладке трубопроводов в туннелях компенсаторы рекомендуется располагать вне туннеля.

5.2.3 Прокладка трубопроводов на нефтеналивных судах должна отвечать требованиям гл. 9.2.

5.3 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ В ГРУЗОВЫХ ТРЮМАХ И ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

5.3.1 Крепление трубопроводов должно осуществляться таким образом, чтобы оно не являлось причиной возникновения в них чрезмерных напряжений от тепловых расширений и деформации корпуса, а также вибрации.

5.3.2 Трубопроводы, проходящие в грузовых трюмах, цепных ящиках и других помещениях, в которых они могут подвергаться механическим повреждениям, должны быть соответствующим образом защищены.

5.3.3 Прокладка топливных, паровых и водяных трубопроводов, а также напорных трубопроводов гидравлических приводов, за исключением осушительных, в сухогрузных трюмах, как правило, не допускается.

В особых случаях, которые являются предметом специального рассмотрения Регистром, прокладка этих трубопроводов может быть допущена в специальных туннелях или без туннелей, при условии применения труб с утолщенными стенками и защиты их стальными кожухами прочной конструкции.

5.3.4 Паропроводы не должны прокладываться в малярных и других помещениях, предназначенных для перевозки и хранения легковоспламеняющихся материалов.

5.3.5 Топливные трубопроводы не должны прокладываться через жилые и служебные помещения, а также под зашивкой. Исключение составляют топливный трубопровод аварийного дизель-генератора и трубопроводы приема топлива, которые допускается прокладывать через санитарные помещения при использовании труб толщиной не менее 5 мм и отсутствии разъемных соединений.

5.3.6 Трубопроводы, проводящие горячие среды и имеющие большую протяженность вдоль судна, должны оборудоваться компенсаторами или иметь достаточное число погибов, обеспечивающих самокомпенсацию трубопровода.

Компенсаторы теплового расширения устанавливаются с целью поглощения осевых и поперечных перемещений и не должны использоваться для исправления несоосности трубопроводов. Трубопроводы должны иметь соответствующие опоры. Кронштейны и подвески не должны использоваться для создания усилий по обеспечению соосности труб или элементов.

Радиусы погибов должны отвечать требованиям 2.2.1.

5.3.7 Трубопроводы систем и вентиляционные каналы в необходимых случаях должны иметь устройства для спуска или продувания рабочей среды или влаги.

Должны быть предусмотрены конструктивные меры, предотвращающие разрушающее воздействие продуктов продувки на конструкции корпуса и оборудования.

5.4 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ В ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

5.4.1 Через охлаждаемые помещения не рекомендуется прокладывать трубопроводы, не предназначенные для обслуживания этих помещений. Если прокладка таких трубопроводов является необходимой, они должны быть изолированы. Это требование относится в равной мере к воздушным и измерительным трубам. В этих помещениях трубопроводы не должны иметь участки, в которых может собираться и замерзать вода.

5.4.2 Прокладка трубопроводов систем пожаротушения должна отвечать требованиям 3.1.4.1 части VI «Противопожарная защита».

5.5 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ ВБЛИЗИ ЭЛЕКТРО- И РАДИООБОРУДОВАНИЯ

5.5.1 Над и за главными и аварийными распределительными щитами, а также пультами управления ответственными устройствами и механизмами прокладка трубопроводов, находящихся под давлением, не допускается.

С лицевой и боковой сторон этих распределительных щитов и пультов управления такие трубопроводы могут прокладываться на расстоянии не менее 500 мм при условии, что на расстоянии до 1500 мм от щитов и пультов управления на всем протяжении от них они не будут иметь разъемных соединений, или на фланцевых соединениях будут установлены оградительные кожухи.

5.5.2 Прокладка трубопроводов через специальные электрические помещения (см. гл. 1.2 части XI «Электрическое оборудование»), а также через

аккумуляторные не допускается, за исключением трубопроводов объемного тушения и трубопровода сжатого воздуха, а также трубопроводов, обслуживающих установленное в этих помещениях электрическое оборудование.

5.5.3 Прокладка трубопроводов через помещение, где установлен гирокомпас, не допускается, за исключением трубопровода системы охлаждения гирокомпаса.

5.5.4 Прокладка трубопроводов через помещения радиорубки не допускается.

5.6 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ В БЕЗВАХТЕННЫХ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

5.6.1 Соединения трубопроводов класса I, проводящих топливо и масло, должны быть сварными. Допускается применение разъемных соединений, однако их число должно быть минимальным; при этом в местах, где они установлены, при необходимости, должны быть предусмотрены защитные кожухи.

5.7 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ НА СУДАХ КАТАМАРАННОГО ТИПА

5.7.1 Трубопроводы, соединяющие одноименные системы каждого из корпусов судна, при прокладке по общей верхней палубе должны быть в надлежащих местах снабжены компенсаторами и защищены от повреждений.

Повреждение этих трубопроводов не должно приводить к нарушению работы систем, которые они соединяют.

6 СУДОВЫЕ ШЛАНГИ

6.1 КОНСТРУКЦИЯ ШЛАНГОВ

6.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на судовые шланги для приема и передачи жидких грузов, топлива, масла, льяльных и загрязненных балластных вод и передачи паров груза.

6.1.2 На судах могут применяться шланги только в виде готовых изделий, состоящих из рукавов и концевых деталей (патрубков с фланцами, штуцерами или другими соединениями).

6.1.3 Рукав шланга изготовливается, как правило, из резины, армированной тканью, текстильным кордом или кордом из стальной проволоки. Рукав шланга может быть армирован дополнительно одним или несколькими слоями проволочной спирали, кольцами или другим способом. Применение других материалов и конструкций является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Материал рукава должен быть стойким к воздействию проводимой среды во всем диапазоне рабочих температур, для чего допускается специальное покрытие внутренней поверхности.

Наружная поверхность должна быть устойчива к износу, истиранию, воздействию солнечных лучей, атмосферы и быть непроницаемой для морской воды и груза. Наружная поверхность может иметь покрытие из полиуретана или другого материала, обеспечивающего плавучесть. Такое покрытие должно обладать аналогичными свойствами по отношению к внешним воздействиям.

Конструкция и материал рукавов и шлангов, предназначенных для передачи сжиженных газов, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.1.4 Концевые детали должны быть подсоединены к рукаву шланга механическим или химическим способом. Соединять шланги с концевыми деталями с помощью хомутов допускается только по согласованию с Регистром.

6.1.5 Если в конструкции концевых деталей используется сварка, она должна производиться аттестованными сварщиками и подвергаться 100%-ной проверке методами неразрушающего контроля.

6.1.6 Материал концевых деталей и фланцев должен исключать возможность искрообразования при взаимодействии с корпусом судна. Поверхности концевых деталей должны быть защищены от коррозионного воздействия морской воды и передаваемой среды.

6.1.7 Шланг считается плавучим, если его запас плавучести в состоянии, когда шланг полностью погружен в морскую воду и полностью заполнен ею, составляет не менее 20 %. Запас плавучести шланга рассчитывается по формуле

$$K = \frac{B - (W_h + W_w)}{W_h + W_w} \times 100\%,$$

где K — запас плавучести, %;

B — масса морской воды, вытесненной шлангом при его полном погружении, включая массу морской воды, вытесненной материалами, обеспечивающими плавучесть, и массу морской воды, находящейся внутри шланга, кг;

W_w — масса морской воды внутри шланга, кг;
W_h — масса пустого шланга в воздухе, включая массу материалов, обеспечивающих плавучесть, кг.

Любые материалы, используемые для обеспечения плавучести, должны быть надежно закреплены.

6.1.8 Плавучие шланги должны быть оранжевого цвета, либо на них должна наноситься полоса оранжевого цвета в виде спирали. Ширина полосы — 100 мм, шаг спирали — 450 мм. Полоса соединяется с наружным покрытием в процессе вулканизации.

6.1.9 Для передачи груза в море с одного судна на другое и при производстве грузовых операций с использованием выносных точечных причалов, как правило, должны использоваться плавучие шланги, а в составе шланговых линий должно быть предусмотрено быстродействующее устройство для аварийного отсоединения.

Конструкция такого устройства является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При использовании шланговых линий, имеющих в своем составе быстродействующее устройство аварийного отсоединения, следует учитывать гидравлические удары, которые могут возникнуть при его срабатывании, и при необходимости ограничить скорость потока жидкости.

Шланги устройств для производства грузовых и бункеровочных операций на ходу судна являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.1.10 На обоих концах каждого шланга должна наноситься отчетливая маркировка следующего содержания:

наименование изготовителя или торговая марка;

порядковый номер шланга по данным изготовителя;

месяц и год изготовления шланга;

номинальное давление;

указание об электропроводимости.

6.1.11 Шланги должны храниться на судне в защищенном от прямых солнечных лучей месте и быть уложены с учетом минимального радиуса изгиба и в соответствии с рекомендациями изготовителя шлангов. Должны быть предусмотрены конструктивные меры для слива и удаления остатков груза из шлангов. Должны быть предусмотрены конструктивные меры для предотвращения перетирания шлангов при их перемещении и работе по прямому назначению.

6.1.12 Для выдачи паров груза должны использоваться шланги с допустимым номинальным давлением не менее 0,034 МПа и вакуумом не менее 0,014 МПа. Разрывное давление шланга должно быть не менее 5-кратного номинального давления шланга. Последний метр с каждого конца шланга должен быть окрашен в соответствии с рис. 6.1.12 и иметь надпись «пары» («vapour»), выполненную черными буквами высотой не менее 50 мм. Каждый фланец должен иметь дополнительное отверстие на линии соединительных болтов, позволяющее подсоединять фланец к подсоединительному патрубку сдачи паров (см. рис. 9.9.11-1). В системах сдачи паров на берег должны применяться только электропроводящие шланги.

6.2 ИСПЫТАНИЯ ШЛАНГОВ

6.2.1 При типовых испытаниях, помимо указанных в настоящем пункте, необходимо в полном объеме проводить испытания в соответствии с 6.2.2.

6.2.1.1 Испытание на прочность разрывным давлением.

При этом испытании допустимое номинальное давление $p_н$ определяется как

$$p_н = p_{разр}/k, \qquad (6.2.1.1)$$

где $p_{разр}$ — давление, при котором происходит нарушение плотности шланга или концевого соединения;
k — коэффициент, принимаемый равным:
4 — для передачи сырой нефти и нефтепродуктов, льяльных и загрязненных балластных вод;
5 — для передачи химических грузов, сжиженных газов и паров груза.

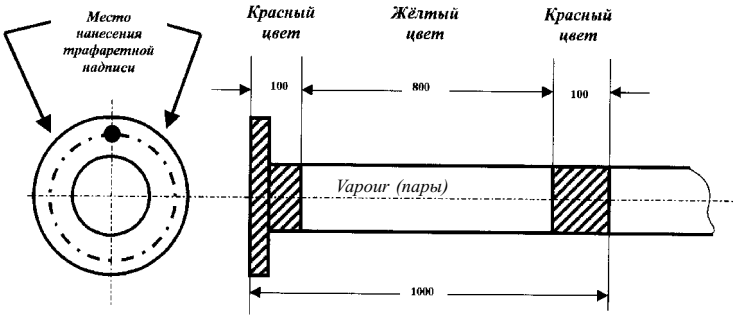


Рис. 6.1.12 Маркировка шланга сдачи паров груза

Номинальное давление шланга не должно быть менее 1,0 МПа, за исключением шлангов, указанных в 6.1.12.

При проведении испытаний разрывным давлением может быть допущено испытание образца нестандартной длины, но в этом случае его длина должна быть не менее 10 номинальных диаметров, но не менее 1 м.

6.2.1.2 Рукава для грузовых и топливных шлангов судов, имеющих ледовый класс, должны пройти типовые испытания на морозоустойчивость. Для проведения испытаний образцы рукавов должны быть выдержаны в течение 4 ч при температуре −40°С. По истечении 4 ч образец проверяется на эластичность путем изгиба на 180° два раза в противоположных направлениях вокруг оправки диаметром, равным $2R$, где R — минимальный радиус изгиба, после чего производится внешний осмотр. После замораживания и изгиба на внутренней и внешней поверхностях образца не должно быть трещин. При необходимости для осмотра внутренней поверхности образец разрезают вдоль оси.

По согласованию с Регистром допустимо применять другой способ проверки на эластичность с учетом особенностей конструкции.

6.2.1.3 Минимальный радиус изгиба шланга должен проверяться для каждого типоразмера следующим образом: пустой шланг изгибается 5 раз в противоположном направлении по радиусу R, равному минимальному радиусу изгиба шланга. После завершения испытаний на минимальный радиус изгиба, т. е. когда шланг вновь выпрямится, он не должен иметь признаков остаточной деформации, таких как перекручивание или наличие овала.

6.2.1.4 Испытаниям на прочность сцепления всех слоев рукава подвергаются образцы, изготовленные в виде полосок по методике, одобренной Регистром. Прочность сцепления контактирующих поверхностей из резины определяется как отношение среднего усилия F, возникающего при отрыве, деленного на ширину полосы и должна быть не менее 4 Н/мм, а прочность сцепления поверхностей из резины и полиуретана — не менее 3 Н/мм (см. рис. 6.2.1.4). Такие испытания должны проводиться для каждой партии рукавов, используемых для изготовления шлангов.

6.2.2 Каждый шланг после изготовления должен пройти испытания, перечисленные в 6.2.2.1 — 6.2.2.4:

.1 определение массы.

После взвешивания масса шланга заносится в сертификат. Для плавучих шлангов определяется запас плавучести согласно 6.1.7;

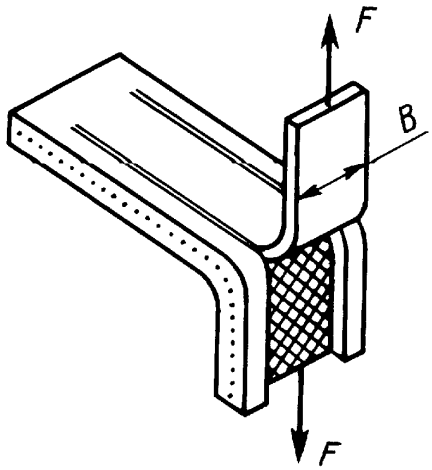


Рис. 6.2.1.4

.2 гидравлические испытания давлением 1,5 рабочего;

.3 испытание вакуумом с разряжением 85 кПа в течение 10 мин.

После испытаний шланг осматривается и бракуется в случае обнаружения деформации или сплющивания;

.4 электротехнические испытания.

Испытания включают в себя:

замер сопротивления между фланцами шланга, не обладающего электропроводимостью. Сопротивление должно быть не менее 25000 Ом и не более 10^6 Ом;

проверку проводимости для электропроводящих шлангов напряжением 4,5 В и лампочкой для тестирования.

6.2.3 Гидравлические испытания шлангов с определением относительного удлинения проводятся при типовых испытаниях шлангов.

Порядок проведения испытания следующий:

.1 уложить шланг так, чтобы ничто не препятствовало его удлинению;

.2 заполнить шланг водой, выпустив из него весь воздух, пятнадцать раз поднять в нем давление от нуля до номинального и сбросить это давление до нуля, затрачивая в каждом случае время, рассчитываемое, исходя из соотношения: 1 с на 50 мм диаметра шланга;

.3 поднять давление до 0,07 МПа и измерить общую длину шланга;

.4 в течение 5 мин поднять давление до номинального и выдержать его 10 мин. Затем осмотреть шланг на предмет наличия протечек;

.5 не снижая давления, измерить общую длину шланга и определить в процентном выражении временное удлинение относительно первоначальной длины шланга, измеренной при давлении 0,07 МПа. Временное удлинение не должно превышать 2,5%;

.6 в течение 5 мин снизить давление до нуля. Далее, не ранее чем через 15 мин, вновь поднять давление до 0,07 МПа, измерить общую длину шланга и установить остаточное удлинение, выраженное в процентном отношении относительно первоначальной длины шланга, измеренной при давлении 0,07 МПа. Остаточное удлинение не должно превышать 0,7%.

6.2.4 Грузовые шланги химовозов и газовозов должны проходить типовые испытания при нормальной температуре 200 циклов подъема давления от 0 до двойного максимально допустимого рабочего давления. После 200 циклов образец должен быть подвергнут испытанию на прочность разрывным давлением согласно 6.2.1.1.

7 ОСУШИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

7.1 НАСОСЫ

7.1.1 На каждом самоходном судне следует предусматривать не менее двух осушительных насосов с механическим приводом.

В качестве осушительных могут применяться независимые балластные, санитарные или насосы общесудового назначения достаточной подачей, причем на судах длиной до 91,5 м, включая суда специального назначения, имеющие на борту специальный персонал не более 50 чел., в качестве одного из осушительных насосов может быть использован насос, приводимый в действие главным механизмом, водоструйный или пароструйный эжектор, если паровой котел находится постоянно в действии.

Если в качестве осушительных насосов применяются пожарные насосы, должно быть выполнено требование 3.2.3.3 части VI «Противопожарная защита».

На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III один из насосов может быть приводным от главного двигателя, а в качестве второго может применяться эжектор или ручной насос.

На судах специального назначения и других судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки 2 и более (см. часть V «Деление на отсеки»), число осушительных насосов и их размещение являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.2 Пассажирские суда и суда специального назначения, имеющие на борту более 50 чел. специального персонала, должны иметь не менее трех насосов с механическим приводом, присоединенных к осушительной магистрали; при этом один из этих насосов может приводиться в действие от главного механизма.

Если индекс деления на отсеки R, определенный по формуле, приведенной в 2.2.2 части V «Деление на отсеки», равен или более 0,5, таких насосов должно быть не менее четырех.

В качестве осушительных могут применяться независимые балластные, санитарные или насосы общесудового назначения с достаточной подачей.

Если на судах, предназначенных для перевозки автотранспорта, применяется водяная система пожаротушения, то в необходимых случаях Регистр может потребовать повышения подачи или увеличения числа осушительных насосов.

7.1.3 Осушительные центробежные насосы должны быть самовсасывающими, или система должна оборудоваться воздухоотсасывающим устройством.

Рекомендуется установка одного из насосов поршневого типа.

7.1.4 На пассажирских судах, имеющих длину 91,5 м и более или индекс деления на отсеки более 0,5, а также на судах специального назначения (со специальным персоналом на борту более 50 чел.), имеющих длину 91,5 м и более или индекс деления на отсеки R более 0,5 (см. 2.2.2 части V «Деление на отсеки»), осушительные насосы должны размещаться таким образом, чтобы при любом возможном затоплении отсеков по крайней мере один из осушительных насосов был пригоден к действию. Это требование считается выполненным, если один из насосов является надежным насосом погружного типа и источник питания его находится выше палубы переборок или если насосы и источники их питания расположены в разных водонепроницаемых отсеках таким образом, что при любом допускаемом для данного судна затоплении отсеков по крайней мере один насос будет находиться в неповрежденном отсеке и будет в состоянии действовать.

7.1.5 На пассажирских судах и судах специального назначения, не указанных в 7.1.4, а также на судах, которые имеют в символе класса знак деления на отсеки, там, где это практически возможно, осушительные насосы рекомендуется размещать в разных водонепроницаемых отсеках; при этом система должна соответствовать требованиям 7.3.6.

7.1.6 Каждый осушительный насос, требуемый 7.1.1 и 7.1.2, должен иметь подачу не менее определенной по формуле

$$Q = 5{,}65 \times 10^{-3} \times d_1^2, \qquad (7.1.6)$$

где d_1 — внутренний диаметр магистрали, определенный согласно 7.2.1.

Осушительный насос может быть заменен двумя насосами, общая подача которых должна быть не менее указанной. Для пассажирских судов каждый осушительный насос должен иметь подачу, определенную из условия, что расчетная скорость воды через требуемый 7.2.1 внутренний диаметр должна быть не менее 2 м/с.

7.1.7 Для осушения несамоходных судов, не имеющих механизмов с механическим приводом, должны быть установлены по крайней мере два ручных насоса поршневого типа суммарной подачей не менее указанной в табл. 7.1.7.

Таблица 7.1.7

0,8 $L \times B \times D$ [1], м^3	Суммарная подача насосов, м^3/с
До 100	$1{,}11 \times 10^{-3}$
101—600	$2{,}22 \times 10^{-3}$
601—1100	$2{,}72 \times 10^{-3}$
1101—1800	$3{,}34 \times 10^{-3}$

[1] Определения L, B, D (длины, ширины и высоты борта, м) указаны в части IV «Остойчивость».

При этом D измеряется в каждом случае только до палубы переборок.

Для судов, имеющих на палубе переборок закрытое грузовое помещение, осушаемое в соответствии с 7.6.12.2 и простирающееся на всю длину судна, должно измеряться до следующей палубы, расположенной над палубой переборок.

Если закрытые грузовые помещения простираются не на всю длину судна, должно приниматься как высота борта судна до палубы переборок плюс lh/L, где l и h — соответственно, общая длина и высота закрытых грузовых помещений.

Насосы должны быть расположены выше палубы переборок и иметь достаточную высоту всасывания.

На несамоходных судах, оборудованных источником энергии, рекомендуется устанавливать насосы с механическим приводом, число и подача которых должна соответствовать требованиям, предъявляемым к ручным насосам.

7.1.8 На судах катамаранного типа каждый корпус должен быть оборудован автономной осушительной системой, соответствующей требованиям настоящей главы.

7.1.9 На стоечных судах должно быть установлено не менее двух осушительных насосов с механическим приводом, подача каждого из которых должна быть не менее 11,0 м^3/ч. При этом расчетная скорость воды в приемной осушительной магистрали в нормальных эксплуатационных условиях должна быть не менее 2 м/с.

Насосы должны обеспечивать осушение любого помещения, расположенного ниже палубы переборок; при этом их приводы следует так размещать по длине судна, чтобы, по крайней мере, один из насосов, находящихся в неповрежденном отсеке, мог осушать затопленное помещение.

7.1.10 Суда со знаками П1, П1В, П2, П2В в символе класса должны иметь осушительные средства для откачки воды из затопленных отсеков аварийных судов.

В состав этих средств могут входить насосы (стационарные и/или переносные) и эжекторы.

Тип и число насосов определяются проектантом и согласовываются с заказчиком и Регистром.

Подача насосов должна составлять не менее 40 — 50 % подачи насосов специальной водопожарной системы (см. 2.13.10 части VI «Противопожарная защита»).

7.2 ДИАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДОВ

7.2.1 Внутренний диаметр d_1, мм, осушительной магистрали и приемных отростков, непосредственно присоединяемых к насосу, за исключением случая, указанного в 7.2.3, должен определяться по формуле

$$d_1 = 1{,}68 \sqrt{L(B+D)} + 25. \qquad (7.2.1\text{-}1)$$

Для судов технического флота, имеющих грунтовый трюм, внутренний диаметр осушительной магистрали и приемных отростков, непосредственно присоединяемых к насосу, может определяться по формуле

$$d_1 = 1{,}68 \sqrt{L(B+D) - l_1(b+D)} + 25, \qquad (7.2.1\text{-}2)$$

где l_1 — длина грунтового трюма;
b — средняя ширина грунтового трюма;
L, B, D — см. 7.1.7.

Для грузовых судов валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III внутренний диаметр осушительной магистрали и приемных отростков, непосредственно присоединяемых к насосу, может определяться по формуле

$$d_1 = 1{,}5 \sqrt{L(B+D)} + 25. \qquad (7.2.1\text{-}3)$$

7.2.2 Внутренний диаметр d_1, мм, приемных отростков, присоединяемых к магистрали, а также диаметр приемного трубопровода ручного насоса должны определяться по формуле

$$d_1 = 2{,}15\sqrt{l(B+D)} + 25, \qquad (7.2.2\text{-}1)$$

где l — длина осушаемого отсека, измеренная по его днищу, м;

B, D — см. 7.1.7, при этом для судов катамаранного типа за ширину B принимается ширина одного корпуса.

Для грузовых судов валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III внутренний диаметр приемных отростков, присоединяемых к магистрали, а также диаметр приемного трубопровода ручного насоса, может определяться по формуле

$$d_1 = 2{,}0\sqrt{l(B+D)} + 25. \qquad (7.2.2\text{-}2)$$

7.2.3 Внутренний диаметр магистрали и приемных отростков, определяемых по формулам (7.2.1-1), (7.2.2-1), должен быть не менее 50 мм, а определяемых по формуле (7.2.1-3) и (7.2.2-2) должен быть не менее 40 мм. Внутренний диаметр труб, непосредственно присоединяемых к насосу, во всех случаях должен быть не менее диаметра патрубка осушительного насоса.

7.2.4 Площадь сечения трубопровода, соединяющего распределительную приемную коробку с осушительной магистралью, должна быть не менее суммарной площади сечения двух наибольших отростков, присоединяемых к этой коробке, но не более площади сечения магистрального трубопровода.

7.2.5 На нефтеналивных и других судах, на которых осушительные насосы предназначены для осушения только машинного отделения, площадь сечения осушительной магистрали должна быть не менее удвоенной площади сечения отростка, определяемого по формуле (7.2.2-1).

7.2.6 Диаметр отростка для аварийного осушения машинного отделения должен определяться согласно 7.3.8.

7.3 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

7.3.1 Расположение осушительных трубопроводов, а также их приемных отростков должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения любого водонепроницаемого отсека любым из насосов, требуемых в 7.1.1 и 7.1.2. Это требование не относится к помещениям аммиачных холодильных машин, пикам, насосным помещениям и коффердамам нефтеналивных судов, осушаемых отдельными насосами, а также к цистернам, предназначенным только для хранения жидкостей.

Из помещений, в которых отсутствуют осушительные отростки, отвод воды должен предусматриваться другим способом.

7.3.2 Система должна быть устроена так, чтобы исключалась возможность поступления забортной воды внутрь судна, а также воды из одного водонепроницаемого отсека в другой в случае разрыва трубы или иного ее повреждения в любом другом отсеке вследствие столкновения или посадки на мель. Для этого приемные клапаны открытых концов осушительных трубопроводов, присоединяемых непосредственно к коробкам, должны быть невозвратного типа. Если имеется только одна общая система трубопроводов для всех насосов, то должна быть предусмотрена возможность управления необходимыми клапанами, обслуживающими приемные патрубки, с мест, расположенных выше палубы переборок. Допускаются также другие эквивалентные устройства.

7.3.3 Расположение трубопроводов должно быть таким, чтобы обеспечивалась возможность осушения машинных отделений через приемные отростки, непосредственно присоединенные к насосу, при одновременном осушении остальных отсеков другими насосами.

7.3.4 Расположение осушительных трубопроводов должно обеспечивать возможность работы одного из насосов в случаях, когда остальные насосы неработоспособны или используются для других целей.

7.3.5 Осушительные трубопроводы, проходящие в какой-либо своей части на расстоянии от борта менее 1/5 ширины судна (измеренной под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления судна на отсеки), а также проходящие в коробчатом киле или междудонном пространстве, на приемных отростках в каждом водонепроницаемом отсеке должны иметь невозвратные клапаны.

7.3.6 На пассажирских судах длиной более 91,5 м, судах специального назначения, имеющих на борту специальный персонал более 50 чел., а также на пассажирских судах, имеющих индекс деления на отсеки R более 0,5, все клапанные коробки, краны и клапаны, связанные с осушительной системой, должны размещаться таким образом, чтобы в случае затопления один из осушительных насосов мог осушать любой затопленный отсек. Кроме того, повреждение насоса или трубопровода, связывающего его с магистральным осушительным трубопроводом, в случае, если они находятся на расстоянии от борта менее 1/5 ширины судна, не должно выводить систему из строя.

Если имеется только одна общая система трубопроводов, связывающая все насосы, то необходимые краны и клапаны приемных патрубков

должны быть приспособлены для управления ими с мест, расположенных выше палубы переборок.

В местах установки они должны иметь органы управления с четким указанием их назначения и должны быть снабжены индикаторами, указывающими, открыты они или закрыты.

Если в дополнение к осушительной системе имеется аварийная водоотливная система, она должна быть независима от осушительной системы и расположена таким образом, чтобы при затоплении насос мог отливать воду из любого отсека. В этом случае только краны и клапаны, необходимые для управления этой аварийной системой, должны быть приспособлены для управления с мест, находящихся выше палубы переборок, а насос и связанные с ним приемные трубопроводы должны быть расположены от борта на расстоянии более $^{1}/_{5}$ ширины судна.

7.3.7 Осушительные трубопроводы, как правило, должны прокладываться вне междудонного пространства. При необходимости прокладки этих трубопроводов через цистерны топлива, масла, питательной и питьевой воды они должны отвечать требованиям 5.2.1.

Если трубопровод прокладывается в междудонном пространстве, на приемных отростках в каждом водонепроницаемом отсеке должны устанавливаться невозвратные клапаны.

7.3.8 На всех самоходных судах помимо приемных отростков, требуемых 7.4.1 — 7.4.4, должно быть предусмотрено аварийное осушение машинных отделений. Для этого на пароходах один из главных циркуляционных насосов, а на теплоходах наибольший по подаче насос охлаждающей воды должен иметь непосредственные приемные отростки с невозвратно-запорными клапанами, расположенные на уровне, обеспечивающем осушение машинного отделения. Диаметр отростка должен составлять не менее $^{2}/_{3}$ диаметра приемного патрубка насоса на пароходах и равняться диаметру приемного патрубка насоса на теплоходах.

Если упомянутые выше насосы непригодны для присоединения отростка для аварийного осушения машинного отделения, то такой отросток должен быть предусмотрен у наибольшего по подаче насоса с механическим приводом, не предназначенного для осушения. Подача насоса должна превышать требуемую в 7.1.6 на величину, признанную Регистром достаточной.

Диаметр отростка должен быть не менее диаметра приемного патрубка насоса.

Приводные штоки невозвратно-запорных клапанов, устанавливаемых на приемных отростках, должны быть выведены на достаточную высоту над настилом машинного отделения и иметь надпись: «Только для аварийного осушения».

Использование пожарных насосов для аварийного осушения машинных отделений должно выполняться согласно 3.2.3.2 части VI «Противопожарная защита».

На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III, не имеющих автономного насоса, подача которого превышает подачу осушительного насоса, аварийное осушение машинных отделений может предусматриваться от навешенного насоса охлаждения забортной водой.

7.3.9 Должны применяться устройства для очистки от нефтепродуктов откачиваемой за борт воды. Установка и работа устройств для очистки воды не должны препятствовать нормальной работе осушительной и балластной систем в случае, предусмотренном в 13.1.2.

7.4 ОСУШЕНИЕ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.4.1 Машинное и котельное отделения, расположенные в общем отсеке, имеющем на всем протяжении двойное дно, образующее льяла или простирающееся до бортов, должны иметь в отсеке с каждого борта у переборок два приемных отростка, один из которых следует присоединять непосредственно к независимому осушительному насосу.

7.4.2 Машинное и котельное отделения, расположенные в общем отсеке без двойного дна при уклоне днища не менее 5°, должны иметь два осушительных приемных отростка, один из которых следует присоединять непосредственно к независимому осушительному насосу; при уклоне днища менее 5° у бортов должно быть установлено по одному дополнительному приемному отростку, присоединенному к магистрали осушительной системы.

7.4.3 В тех случаях, когда машинное и котельное отделения, а также отделения вспомогательных механизмов и гребных электродвигателей расположены в отдельных водонепроницаемых отсеках, число и расположение приемных отростков в них должно приниматься согласно гл. 7.6. На судах, получающих в символе класса знак деления на отсеки, в каждом из этих отсеков следует установить дополнительно приемный отросток, непосредственно присоединенный к осушительному насосу.

На пассажирских судах каждый из независимых насосов, расположеннных в машинных отделениях, должен иметь непосредственные приемные отростки в этих отделениях. Установка более двух таких отростков в этих отделениях не требуется. Когда устанавливается два или более отростков, то по меньшей мере один из них должен быть у левого борта, а другой — у правого. Не связанные друг с другом осушительные насосы,

расположенные в других помещениях, могут иметь непосредственные приемные отростки в этих помещениях.

7.4.4 Если машинное отделение расположено в кормовой части судна, приемные отростки должны устанавливаться по обоим бортам в носовой части этого отделения. При этом в зависимости от формы обводов в кормовой части по согласованию с Регистром должны устанавливаться один или два приемных отростка.

7.4.5 На приемных отростках осушения машинных отделений и туннелей должны устанавливаться легкодоступные грязевые коробки. Трубы между грязевыми коробками и льялами должны быть по возможности прямыми. На нижних концах этих труб не должны устанавливаться приемники с сетками. Грязевые коробки должны иметь легкооткрываемые крышки.

На маломерных судах вместо грязевых коробок могут применяться приемники с сетками в тех случаях, когда к ним имеется доступ для очистки.

7.4.6 На отростке для аварийного осушения не должны устанавливаться приемные сетки и фильтры.

7.4.7 Машинные отделения с двойным дном должны оборудоваться сточными колодцами вместимостью не менее 0,2 $м^3$.

7.4.8 Дополнительные приемные отростки следует устанавливать внутри шахт лага и эхолота, а также в колодцах двойного дна под механизмами и в иных местах, где может собираться вода.

7.4.9 На судах с электрической гребной установкой должно быть предусмотрено осушение колодцев под гребными электрическими двигателями, а также автоматическое сигнализирующее устройство, срабатывающее, когда вода в этих колодцах превысит допустимый уровень.

Рекомендуется предусматривать автоматическое осушение колодцев.

7.4.10 Помещение аммиачных холодильных машин должно иметь автономную систему осушения. Если предусмотрено орошение этого помещения, то подача осушительного насоса должна быть не менее расхода воды на орошение. Отливной трубопровод осушительной системы должен быть выведен непосредственно за борт.

Помещение хладоновых холодильных машин может осушаться общесудовой системой осушения.

7.5 ОСУШЕНИЕ ТУННЕЛЕЙ

7.5.1 Каждый туннель валопровода и посещаемый туннель трубопроводов должны осушаться отростком, расположенным в кормовой части туннеля.

В необходимых случаях дополнительные осушительные отростки следует предусматривать в носовой части туннеля. Отростки для осушения туннеля валопровода должны выполняться в соответствии с требованиями 7.4.5.

7.6 ОСУШЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.6.1 В каждом грузовом помещении с двойным дном, образующим бортовые льяла, должно устанавливаться с каждого борта, как минимум, по одному приемному отростку в кормовой части трюма.

7.6.2 Если в пределах грузового помещения имеется двойное дно, простирающееся по всей его ширине, то по обоим бортам следует предусматривать по одному сточному колодцу, расположенному в кормовой части трюма.

Вместимость сточных колодцев должна отвечать требованиям 7.4.7.

7.6.3 В помещениях с двойным дном, имеющим уклон к диаметральной плоскости, кроме бортовых отростков должны быть предусмотрены также приемные отростки, расположенные в диаметральной плоскости судна. Если сточный колодец простирается по всей ширине трюма и уклон второго дна более 5°, к колодцу может быть подведен один приемный отросток.

7.6.4 Горловина, установленная на сточном колодце, должна размещаться как можно ближе к приемнику осушительного отростка.

7.6.5 Грузовые помещения без двойного дна, имеющие подъем днища более 5°, могут оборудоваться одним приемным отростком, расположенным вблизи диаметральной плоскости. При подъеме днища менее 5° требуется устанавливать не менее двух отростков по бортам.

7.6.6 При длине трюма более 35 м следует устанавливать приемные отростки в носовой и кормовой частях этого трюма; при этом должны быть выполнены требования 7.6.1 — 7.6.5.

7.6.7 В узких оконечностях грузовых помещений может быть допущена установка одного приемного отростка.

7.6.8 В льяла грузового помещения могут быть отведены сточные трубы из сообщающихся с ним помещений данного отсека, расположенных ниже палубы переборок.

Отвод сточных вод в льяла грузовых помещений из помещений, расположенных в других водонепроницаемых отсеках ниже палубы переборок, не допускается.

Требования к отводу сточной воды в охлаждаемые помещения изложены в гл. 7.8.

7.6.9 В грузовых помещениях, имеющих над льялами или колодцами деревянный настил или

съемные крышки, должен предусматриваться свободный сток воды в льяла или колодцы.

7.6.10 Приемные осушительные отростки должны снабжаться приемными коробками или сетками с отверстиями диаметром 8 — 10 мм. Суммарная площадь сечения отверстий должна быть не менее удвоенной площади проходного сечения данного отростка.

Коробки и сетки должны быть съемными или должна обеспечиваться их чистка без разборки приемного отростка.

7.6.11 В помещениях судов для навалочных грузов осушительная система должна иметь такую конструкцию, чтобы при перевозке сыпучих грузов она сохраняла свою работоспособность.

7.6.12 Для осушения закрытых грузовых помещений, расположенных на палубе переборок пассажирских судов и грузовых судов, получающих в символе класса знак деления на отсеки, а также на палубе надводного борта других грузовых судов, должны предусматриваться устройства, указанные в 7.6.12.1 и 7.6.12.2.

7.6.12.1 Если высота надводного борта до палубы переборок или палубы надводного борта такова, что кромка палубы погружается в воду при крене судна более 5°, осушение должно выполняться посредством шпигатов, позволяющих производить слив воды непосредственно за борт.

Шпигаты и сточные трубы должны располагаться и оборудоваться согласно 4.3.2.2.

7.6.12.2 Если высота надводного борта такова, что кромка палубы погружается в воду при крене судна 5° или менее, осушение закрытых грузовых помещений, расположенных на этой палубе, должно производиться в пространства достаточной вместимости, пригодные для этой цели, оборудованные сигнализацией по высокому уровню воды и устройствами для откачки воды за борт. При этом должно быть принято во внимание следующее:

.1 число, размер и расположение шпигатов должно быть таким, чтобы предотвращалось скопление чрезмерного количества свободно переливающейся воды;

.2 устройства осушения грузовых помещений, упомянутые выше, должны обеспечивать отвод воды при использовании любых стационарных систем водяного пожаротушения, включая системы водораспыления, требуемых, соответственно, для пассажирских и грузовых судов.

Система осушения (см. гл. 7.1) должна иметь производительность не менее 125 % от суммарной производительности насосов системы водораспыления и водопожарной системы с учетом необходимого числа пожарных стволов;

.3 клапаны средств осушения должны управляться с места вне защищаемого помещения, поблизости от средств управления системой водяного орошения. Трюмные колодцы должны иметь достаточную емкость и должны быть размещены около бортовой обшивки судна на расстоянии друг от друга не более 40 м в каждом водонепроницаемом отсеке. Вода, загрязненная бензином или другими опасными веществами, не должна сливаться в машинные или другие помещения, в которых находятся источники воспламенения;

.4 если закрытое грузовое помещение защищается объемным пожаротушением, палубные шпигаты должны снабжаться устройствами, предотвращающими утечку газа.

7.6.13 Осушительная система грузовых трюмов с брызгопроницаемыми закрытиями, расположенными над палубой надстройки вне районов 1 и 2 (см. 7.1.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение» настоящих Правил и 3.2.1 Правил о грузовой марке морских судов), должна иметь насосы с увеличенной подачей с учетом дополнительного поступления воды:

.1 от устойчивого количества осадков, равного 100 мм/ч, попадающих через общую площадь зазоров между панелями закрытий или;

.2 от расхода воды спринклерной системой, если такая установлена, смотря по тому, что больше.

Внутренний диаметр осушительной магистрали должен быть увеличен в соответствии с увеличенной подачей насосов.

Каждый грузовой трюм должен быть оборудован сигнализацией по предельно допустимому уровню воды в сточных колодцах.

7.6.14 На контейнерных судах трюма, оборудованные брызгопроницаемыми закрытиями и предназначенные для перевозки опасных грузов, должны рассматриваться как контейнерные трюма открытого типа в соответствии с п. 10 и 11 циркуляра Комитета по безопасности на море ИМО MSC/Circ.608/Rev.l.

7.7 ОСУШЕНИЕ ГРУЗОВЫХ НАСОСНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ

7.7.1 Грузовые насосные помещения на нефтеналивных судах должны осушаться отдельными насосами или эжекторами, расположенными в самих насосных помещениях. Допускается использование зачистного насоса при условии установки невозвратно-запорных клапанов на открытых концах приемных отростков и запорного клапана на трубопроводе, соединяющем клапанную коробку осушения с зачистным насосом.

Насосные помещения нефтеналивных судов валовой вместимостью до 500 могут осушаться ручными насосами.

Конструкция насосов должна в максимальной степени исключать возможность искрообразования.

Расположение приводов насосов должно отвечать требованиям 4.2.5 части VII «Механические установки».

Грузовые насосные помещения должны оборудоваться системой световой и звуковой сигнализации по высокому уровню в сточных колодцах, выведенной в пост управления грузовыми операциями и ходовой мостик.

7.8 ОСУШЕНИЕ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.8.1 Должно быть предусмотрено осушение всех помещений, поддонов, желобов и других мест, где возможно скопление воды.

7.8.2 Вывод сточных труб из неохлаждаемых отсеков в льяла охлаждаемых помещений не допускается.

7.8.3 Каждый сточный трубопровод из охлаждаемых помещений должен снабжаться гидравлическим затвором или равноценным ему устройством. Высота жидкости в гидравлическом затворе должна обеспечивать безотказность его работы в любых условиях эксплуатации.

Гидравлические затворы должны помещаться вне изоляции в доступном месте. При отводе сточных труб из твиндеков и трюмов в общий колодец на концах сточных труб из трюмов должны устанавливаться невозвратные клапаны.

7.8.4 На сточных трубах из охлаждаемых помещений не должны устанавливаться запорные клапаны.

7.9 ОСУШЕНИЕ ДИПТАНКОВ

7.9.1 Диптанки, используемые для перевозки сухого груза, должны оборудоваться осушительными отростками и надежными средствами, отключающими топливную и балластную системы от диптанков, а также осушительную систему при нахождении в диптанках топлива.

Расположение приемных отростков осушения должно отвечать требованиям гл. 7.6.

7.10 ОСУШЕНИЕ КОФФЕРДАМОВ

7.10.1 Коффердамы, заполняемые водой, должны оборудоваться устройствами для осушения. Расположение приемных отростков должно отвечать требованиям гл. 7.6. На нефтеналивных и комбинированных судах коффердамы, заполняемые водой и граничащие с грузовыми и отстойными цистернами, должны осушаться автономными средствами.

7.11 ОСУШЕНИЕ ПИКОВ

7.11.1 Пики, которые не используются в качестве балластных или других цистерн, могут иметь автономное осушение ручными насосами или водяными эжекторами.

Для осушения носовых негрузовых отсеков нефтеналивных судов должен быть установлен отдельный насос или эжектор, который может быть также использован для заполнения и опорожнения цистерн, предназначенных исключительно для балластной воды.

7.12 ОСУШЕНИЕ ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЙ

7.12.1 Осушение цепных ящиков и шкиперских может осуществляться ручными насосами, водяными эжекторами или другими средствами.

7.12.2 Осушение помещений рулевых машин и других отсеков, расположенных над ахтерпиком, может осуществляться ручными насосами или водяными эжекторами, а также при помощи сточных труб, выведенных в льяла туннеля валопровода или машинного отделения. Сточные трубы должны снабжаться легкодоступными самозапорными клапанами и диаметр их должен быть не менее 39 мм.

Осушение указанных помещений при помощи сточных труб на пассажирских судах не допускается.

7.12.3 Вывод сточных труб в льяла машинных отделений и туннелей валопроводов из помещений, расположенных в других водонепроницаемых отсеках ниже палубы переборок (за исключением случаев, предусмотренных 7.12.2), не допускается.

Отвод сточных труб из этих помещений в машинные отделения и туннели валопроводов допускается только в закрытые сточные цистерны.

Если сточная цистерна является общей для нескольких водонепроницаемых отсеков, и возможен перелив воды из одного затопленного отсека в другой, сточные трубы должны быть снабжены невозвратными клапанами.

Осушение такой цистерны может производиться через осушительную магистраль; при этом на осушительном отростке или в приемной клапанной

коробке должен предусматриваться невозвратный клапан.

7.12.4 Сточные трубы для осушения помещений закрытых надстроек и рубок могут быть отведены в льяла (колодцы) машинного отделения или трюмов.

На судах, которые в символе класса имеют знак деления на отсеки, на этих трубах должны устанавливаться клапаны, управляемые с места выше палубы переборок, если при затоплении машинного отделения или трюма возможно проникновение воды в указанные помещения.

7.12.5 Сточные трубы кладовых взрывчатых веществ должны снабжаться клапанами, управляемыми из мест, расположенных вне этих кладовых.

7.12.6 Дренажные устройства вертолетных палуб должны изготавливаться из стали и выводиться непосредственно за борт, независимо от других судовых систем. Стоки не должны попадать в какие-либо другие судовые помещения.

7.13 ОСУШЕНИЕ ОТСЕКОВ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ

7.13.1 Машинные помещения и сухие отсеки должны быть оборудованы средствами осушения. При этом требования настоящего раздела, за исключением 7.3.2 и 7.3.9, не распространяются на осушительную систему доков.

7.14 ОСУШЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

7.14.1 Закрытые грузовые помещения, предназначенные для перевозки легковоспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки менее 23°С или токсичных жидкостей подкласса 6.1, указанных в 2.8.5 и табл. 2.8.2-3 части VI «Противопожарная защита», должны быть оборудованы автономной стационарной системой осушения, расположенной вне машинного помещения.

7.14.2 Внутренний диаметр осушительной магистрали и приемных отростков, непосредственно присоединенных к насосу, должен определяться по формуле (7.2.1-1).

7.14.3 Средства осушения и дренажа помещений, предназначенных для перевозки опасных грузов, должны быть способны предотвратить образование свободных поверхностей воды при использовании системы пожаротушения.

Производительность системы осушения должна в 1,25 раза превосходить поступление воды как от работы системы водораспыления, так и от работы пожарных стволов, необходимое число которых предусмотрено 2.8.3.2 части VI «Противопожарная защита».

Клапаны управления системой осушения должны управляться с места, расположенного вне защищаемого помещения и в непосредственной близости от места управления клапанами системы пожаротушения.

Льяльные колодцы должны иметь достаточную вместимость и быть расположены на расстоянии не более 40 м в каждом водонепроницаемом отсеке.

7.14.4 Регистром может быть допущено использование для осушения таких помещений общесудовой системы осушения, если будут предусмотрены конструктивные меры, исключающие непреднамеренную перекачку воспламеняющихся или токсичных жидкостей через трубопроводы и насосы машинного отделения путем установки глухого фланца или запираемого на замок клапана.

7.14.5 Производительность автономной системы осушения, соединенной с общесудовой системой, должна быть не менее 10 $м^3$/ч при обслуживании одного помещения и не менее 25 $м^3$/ч при обслуживании двух и более помещений.

7.14.6 Грузовые помещения могут осушаться самотеком за борт или в закрытый сточный танк, расположенный вне машинного отделения. Танк должен иметь воздушную трубу, выходящую в безопасное место на открытой палубе.

7.14.7 Допускается осушение грузовых помещений в сточные колодцы помещений, расположенных ниже, если эти помещения отвечают требованиям, предъявляемым к таким же грузовым помещениям.

7.14.8 Контейнерные суда открытого типа должны оборудоваться автономной стационарной системой осушения трюмов, расположенной вне машинного помещения.

7.14.9 Выгороженные помещения, расположенные вне машинных помещений, с насосами автономной системы осушения, обслуживающие грузовые помещения для перевозки огнеопасных и токсичных жидкостей, должны оборудоваться отдельной искусственной вентиляцией, обеспечивающей не менее 6 воздухообменов в час.

8 БАЛЛАСТНАЯ, КРЕНОВАЯ И ДИФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМЫ

8.1 НАСОСЫ

8.1.1 Балластная система должна обслуживаться по крайней мере одним насосом. Подачу балластного насоса рекомендуется определять, исходя из условия обеспечения скорости воды не менее 2 м/с при диаметре приемного трубопровода, вычисленном по формуле (8.2.1) для наибольшей балластной цистерны.

Каждый корпус судна катамаранного типа должен быть оборудован автономной балластной системой.

8.1.2 В качестве балластных насосов могут быть использованы насосы общесудового назначения достаточной подачсй, в том числе осушительный, пожарный или резервный насос охлаждающей воды (см. 8.1.3).

Применение пожарных насосов допускается при условии выполнения требования 3.2.3.2 части VI «Противопожарная защита».

8.1.3 Если топливные цистерны систематически используются в качестве балластных цистерн, то применение резервного насоса охлаждающей воды или пожарного насоса в качестве балластного, так же как балластного насоса в качестве резервного охлаждающего или пожарного насоса, не допускается.

8.1.4 Насосы, применяемые для откачки балластной воды из цистерн двойного дна, должны быть самовсасывающими.

8.1.5 На пассажирских судах балластные цистерны, как правило, не предназначаются для перевозки топлива. Возможные отступления от этого требования в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром (см. также 13.1.2).

8.2 ДИАМЕТРЫ ТРУБОПРОВОДОВ

8.2.1 Внутренний диаметр отростков балластных трубопроводов $d_в$, мм, для отдельных цистерн должен определяться по формуле

$$d_в = 18\sqrt[3]{v}, \qquad (8.2.1)$$

где v — вместимость балластной цистерны, м^3.

Диаметр может приниматься по ближайшему стандартному размеру.

8.2.2 Диаметр балластной магистрали должен быть не менее наибольшего диаметра приемного отростка, определяемого по формуле (8.2.1).

8.3 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

8.3.1 Расположение приемных отростков должно быть таким, чтобы обеспечивалась откачка воды из любой балластной цистерны, когда судно находится в прямом положении или имеет крен 5°.

8.3.2 На ледоколах и судах с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4 — ЛУ9** форпик, ахтерпик и бортовые цистерны в составе корпуса, предназначенные для воды и расположенные выше ватерлинии, а также в районе грузовых трюмов, должны оборудоваться обогревом. Рекомендуется обогрев междудонных балластных цистерн, расположенных в районе грузовых трюмов.

8.3.3 Приемные и отливные трубопроводы цистерн изолированного балласта не должны присоединяться к кингстонным ящикам и другим трубопроводам, обслуживающим грузовые танки.

8.4 БАЛЛАСТНАЯ СИСТЕМА ПЛАВУЧИХ ДОКОВ

8.4.1 Балластная система должна быть выполнена так, чтобы любой балластный отсек мог быть осушен не менее чем двумя насосами.

8.4.2 На доках, которые могут эксплуатироваться при минусовых температурах, насосы и арматура должны быть расположены в отапливаемых отсеках дока или иметь местный обогрев.

8.4.3 Если управление арматурой балластной системы осуществляется от источника энергии, бортовая приемная и отливная арматура должна иметь аварийный ручной привод, выведенный выше палубы безопасности. При этом распределительную арматуру рекомендуется оборудовать устройством, автоматически закрывающим эту арматуру в случае прекращения питания от источника энергии.

8.5 КРЕНОВАЯ И ДИФФЕРЕНТНАЯ СИСТЕМЫ

8.5.1 Указанные системы должны отвечать требованиям 8.3.2 и 8.3.3.

9 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

9.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

9.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на суда, имеющие словесную характеристику «нефтеналивное». Для судов, имеющих словесную характеристику «нефтеналивное (>60 °С)» и «сборщик льяльных вод», обязательным является выполнение требований 9.2.1 — 9.2.8, 9.3, 9.4.1, 9.4.4, 9.4.5, 9.5.1, 9.5.2, 9.5.6, 9.6, 9.7.1 — 9.7.3, 9.7.5, 9.7.7, 9.7.9, 9.7.13, 9.7.15, 9.7.17, 9.10.1, 9.10.2. Остальные пункты настоящего раздела для таких судов являются рекомендательными.

9.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТРУБОПРОВОДАМ В ГРУЗОВОЙ ЗОНЕ

9.2.1 Дистанционно управляемая арматура должна отвечать требованиям 4.1.1.2 — 4.1.1.4.

9.2.2 Валиковые приводы для управления клапанами, расположенными внутри цистерн, должны выводиться на открытую палубу через газонепроницаемые уплотнения. Замена уплотнений должна производиться с открытой палубы. Приводы должны быть оборудованы устройствами, указывающими, открыт или закрыт клапан. Конструкция приводов должна исключать скопление в них остатков жидкого груза. Трущиеся части приводов, проходящие внутри грузовых танков и коффердамов, а также на грузовой палубе, должны исключать возможность искрообразования.

9.2.3 Температура пара или греющей среды в закрытых пространствах внутри грузовой зоны не должна превышать 220 °С.

9.2.4 Фланцы и крепеж на трубопроводах, предназначенных для присоединения шлангов с берега, должны выполняться из материалов, исключающих возможность искрообразования.

9.2.5 Трубопроводы на палубе и в грузовых танках должны быть надежно закреплены и снабжены компенсаторами. Если компенсация тепловых расширений осуществляется погибами самих труб, радиусы погибов должны отвечать требованиям гл. 2.2.

9.2.6 Все участки трубопроводов, соединенные между собой фланцами, должны иметь надежное электрическое соединение. По крайней мере в одном месте должно быть выполнено электрическое соединение с корпусом судна (аналогично требованиям гл. 2.5 части XI «Электрическое оборудование»).

9.2.7 В целях предотвращения распространения огня на груз в конструкции арматуры грузовых трубопроводов и газоотводных устройств, крышек грузовых танков не должны применяться материалы, легко теряющие свои свойства при нагреве.

9.2.8 На комбинированных судах должны быть предусмотрены устройства в виде заглушек для изоляции отстойных танков от грузовых.

9.2.9 Если на судне предусмотрены системы, через трубопроводы которых возможно сообщение грузовых танков, на каждом таком трубопроводе должен устанавливаться огнепреградитель.

9.2.10 Для предотвращения попадания пролитого груза за пределы грузовой зоны на верхней палубе должен быть предусмотрен непрерывный комингс высотой не менее 300 мм, простирающийся от борта до борта.

9.3 ГРУЗОВАЯ СИСТЕМА

9.3.1 Концы наполнительных труб грузовых танков должны быть доведены, насколько возможно, на самое близкое расстояние до днища танков, но не ближе 1/4 внутреннего диаметра трубы.

Грузовые трубопроводы не должны проходить через цистерны, не предназначенные для хранения груза, и не должны соединяться с другими цистернами или трубопроводами, в том числе с топливными трубопроводами силовой установки.

Коффердамы не должны иметь никаких соединений с грузовыми танками. Установка перепускных клапанов в коффердамах не допускается.

Трубопроводы систем, в которых имеется опасность смешения разных сортов грузов или обводнения его, должны иметь двойную запорную арматуру.

9.3.2 Дистанционно управляемые клапаны, установленные между грузовыми магистралями и насосами, должны иметь также ручное управление.

9.3.3 Отстойные цистерны на нефтеналивных судах, как правило, должны обслуживаться независимой системой трубопроводов. Если такая система не предусматривается, все приемные и отливные трубопроводы отстойных цистерн должны быть оборудованы переходными фланцами-заглушками или другими блокировочными устройствами.

9.3.4 На комбинированных судах должны быть предусмотрены надежные средства для отсечения трубопровода отстойной цистерны от насосного помещения.

В качестве средства отключения должен служить клапан с установленным за ним переходным фланцем

с заглушкой или съемный патрубок с соответствующими глухими фланцами. Это средство должно располагаться вблизи отстойных цистерн, но если это окажется нецелесообразным или практически неосуществимым, оно может быть расположено в насосном отделении непосредственно за тем местом, где трубопровод проходит через переборку.

На комбинированных судах, когда судно занято перевозкой сухих грузов, должна предусматриваться стационарная система для перекачки нефтеостатков из отстойных цистерн на открытую палубу. Эта система, как правило, не должна соединяться с другими системами. Соединение системы перекачки нефтеостатков из отстойных цистерн с другими системами при помощи съемных патрубков является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Коллектор для перекачки нефтеостатков из отстойных цистерн, устанавливаемый на открытой палубе, должен снабжаться запорным клапаном и глухим фланцем.

9.3.5 Если на комбинированных судах предусмотрены бортовые грузовые танки, подпалубные грузовые трубопроводы должны быть установлены внутри этих танков. Однако, Регистр может разрешить размещение грузовых трубопроводов в специальных каналах, которые должны надлежащим образом очищаться и вентилироваться.

Если бортовые грузовые танки не предусмотрены, подпалубные грузовые трубопроводы должны размещаться в специальных каналах.

9.3.6 В местах подсоединения грузовых шлангов к грузовым манифольдам должен быть предусмотрен поддон для сбора остатков груза.

9.3.7 На трубопроводах любого назначения, расположенных во взрывоопасных зонах и предназначенных для присоединения шлангов с берега или другого судна, должны быть предусмотрены следующие средства обеспечения гальванической искробезопасности:

.1 электроизолирующие фланцевые соединения или непроводящие участки трубопровода;

.2 электроизолирующие маты, подкладки и ограждения для предотвращения контакта металлических деталей шлангов с корпусом судна.

Измеренная величина сопротивления между металлическими частями шлангов и корпусом судна должна быть не менее 25 кОм.

9.4 ГРУЗОВЫЕ НАСОСЫ

9.4.1 Грузовые и зачистные насосы должны использоваться только по прямому назначению, за исключением случаев, указанных в 7.7.1 и 9.10.2. Эти насосы не должны сообщаться с другими, не грузовыми танками.

Грузовые и зачистные насосы должны размещаться в отдельном помещении или быть погружными.

9.4.2 Расположение приводных двигателей грузовых и зачистных насосов должно отвечать требованиям 4.2.5 части VII «Механические установки».

9.4.3 Конструкция насосов, арматуры и их приводов в максимальной степени должна исключать возможность искрообразования. Должны быть приняты конструктивные меры по ограничению времени работы погружных грузовых насосов в режиме нулевой подачи.

9.4.4 Должны предусматриваться устройства для остановки грузовых и зачистных насосов с верхней площадки насосного помещения, находящейся на уровне главной палубы, или из легко доступного места на палубе.

При наличии центрального поста управления грузовыми операциями устройства остановки насосов должны быть предусмотрены и в посту управления грузовыми операциями.

Устройства для остановки насосов с электроприводом должны отвечать требованиям 19.2.4.5 части XI «Электрическое оборудование».

9.4.5 Манометры на напорных магистральных грузовых и зачистных трубопроводах должны устанавливаться у насосов, а также на верхней площадке насосного помещения или в центральном посту управления грузовыми операциями.

9.5 НОСОВЫЕ И КОРМОВЫЕ УСТРОЙСТВА ПОГРУЗКИ И ВЫГРУЗКИ

9.5.1 Грузовой трубопровод, используемый для проведения грузовых операций с носовой или кормовой оконечности нефтеналивного судна, должен устанавливаться стационарно. При необходимости присоединительные устройства этих трубопроводов могут быть съемными.

9.5.2 Трубопроводы носовой и кормовой погрузки и выгрузки должны прокладываться вне жилых и служебных помещений, а также вне машинных помещений, расположенных в районе жилых помещений или постов управления.

9.5.3 Соединения грузовых трубопроводов, используемых для грузовых операций с носа или кормы, должны быть сварными. При необходимости могут быть использованы компенсаторы. Трубопроводы, расположенные в пределах грузовой зоны, могут иметь разъемные соединения.

Для соединения трубопроводов с клапанами могут применяться фланцевые соединения, указанные в гл.

2.4. Такие грузовые трубопроводы должны быть замаркированы. Должна быть предусмотрена возможность их отключения от основной грузовой магистрали либо двумя клапанами, расположенными в грузовой зоне и имеющими устройства для опломбирования в закрытом положении, либо одним клапаном, применяемым совместно со съемным патрубком или перекидным фланцем.

9.5.4 Участок трубопровода, используемый для подсоединения с береговой магистралью, должен оборудоваться отсечным клапаном и глухим фланцем, а также снабжаться поддоном. При использовании специальной соединительной муфты глухой фланец может не предусматриваться. Пространство в пределах 3 м от манифольдов должно рассматриваться как взрывоопасная зона.

9.5.5 На грузовом трубопроводе должны предусматриваться устройства для слива остатков груза. Грузовой трубопровод, расположенный вне грузовой зоны, должен оборудоваться устройствами для удаления груза и заполнения этого трубопровода инертным газом. Между грузовым трубопроводом и системой инертных газов должно предусматриваться устройство для их разобщения.

9.5.6 На нефтеналивных судах, имеющих носовое грузовое устройство и предназначенных для проведения грузовых операций с выносными точечными причалами, должно предусматриваться аварийное быстродействующее устройство для отсоединения грузового шланга. Конструкция и расположение такого устройства являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.5.7 На нефтеналивных судах выходные концы воздушных труб форпика должны быть удалены на максимально возможное расстояние от опасных зон.

9.6 СИСТЕМА ОБОГРЕВА ГРУЗА

9.6.1 В качестве греющей среды для обогрева грузовых танков допускается применение пара, горячей воды и органических теплоносителей.

Применение других теплоносителей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.6.2 Перед каждым паровым змеевиком обогрева должен устанавливаться невозвратно-запорный клапан, а перед запорной арматурой на выходе — контрольное устройство для возможности проверки качества конденсата.

9.6.3 Возврат конденсата из паровой системы обогрева должен выполняться через контрольную цистерну.

Воздушные трубки контрольных цистерн конденсата греющего пара от грузовых танков, содержащих груз с температурой вспышки ниже 60 °С, должны оборудоваться пламепрерывающими устройствами и выводится в безопасное место.

9.6.4 Использование систем с органическим теплоносителем для обогрева танков должно выполняться с учетом требований гл. 20.10.

9.6.5 На судах, имеющих в символе класса словесные характеристики «нефтеналивное (> 60 °С)» и «нефтерудовоз (> 60 °С)», максимальная температура обогрева должна быть ниже температуры вспышки перевозимого груза, как минимум, на 15 °С.

9.6.6 Система обогрева должна быть оборудована средствами регулирования температуры груза в танках. Должны обеспечиваться контроль текущей температуры в танках, а также световая и звуковая сигнализация о превышении максимально допустимой температуры груза или падении скорости потока груза при прокачке через обогреватели.

9.6.7 Температура пара в системе обогрева грузовых насосных отделений не должна превышать 220 °С.

9.7 ГАЗООТВОДНАЯ СИСТЕМА

9.7.1 Газоотводная система должна обеспечивать газообмен и безопасное давление в грузовых танках в процессе погрузки, выгрузки и перевозки жидких грузов. Для этого в системе должно устанавливаться одно или более устройств, ограничивающих:

.1 рост избыточного давления свыше испытательного давления грузового танка при погрузке или балластировке с максимальной предусмотренной производительностью;

.2 падение давления ниже 7 кПа при выгрузке с максимальной подачей грузовых насосов.

9.7.2 Газоотводные системы грузовых танков должны быть полностью независимыми от воздушных труб, обслуживающих другие помещения.

Конструкция и расположение выходных отверстий газовыпускных устройств должны сводить к минимуму возможность проникновения воспламеняющихся паров в закрытые помещения, содержащие источники воспламенения, или скопление паров вблизи палубных механизмов и оборудования.

9.7.3 Газоотводная система должна снабжаться устройствами, обеспечивающими:

.1 свободный проход небольших объемов смесей паров, воздуха или инертного газа при изменениях температуры в грузовом танке;

.2 свободный проход больших объемов смесей паров, воздуха или инертного газа в ходе грузовых операций или балластировки.

9.7.4 Выходные отверстия «дыхательных» трубопроводов, предназначенных для компенсации

температурных изменений давления, должны быть расположены:

.1 на высоте не менее 2 м от палубы грузовых танков;

.2 на расстоянии не менее 5 м от ближайших воздухозаборников и отверстий, ведущих в закрытые помещения, содержащие источники воспламенения, а также от палубных механизмов и оборудования, которые могут создавать опасность воспламенения, включая брашпили и клюзы цепных ящиков.

9.7.5 Газоотводные устройства могут быть как независимыми для каждого танка, так и объединенными для нескольких грузовых танков. Для объединения газоотводных систем допускается использование системы инертного газа. При объединении газоотводной системы с системой инертного газа дыхательные клапаны могут устанавливаться на главном трубопроводе инертного газа.

9.7.6 При объединенной газоотводной системе для отключения каждого танка должен быть предусмотрен запорный клапан и огнепреградитель. Клапан должен быть снабжен запирающим устройством, находящимся под контролем ответственного лица командного состава судна. Должна обеспечиваться четкая визуальная индикация действительного положения отсечных клапанов. Если танки были отключены от газоотводного устройства, то до начала грузовых операций или балластировки этих танков должно быть обеспечено открытие соответствующих запорных клапанов.

Огнепреградители должны располагаться в местах, исключающих возможность попадания в них жидкого груза при любых условиях плавания судна, включая качку.

9.7.7 Никакое отключение не должно прекращать прохождения газов для компенсации изменения давления, связанного с температурными колебаниями в грузовом танке, в соответствии с 9.7.3.1.

9.7.8 В состав газоотводных систем грузовых танков для отвода газов во время погрузки, выгрузки и балластировки должны входить одна или несколько мачт или необходимое число высокоскоростных клапанов, обеспечивающих выход смеси паров со скоростью не менее 30 м/с. Смесь паров должна выбрасываться вертикально вверх.

9.7.9 Проходное сечение трубопроводов, предназначенных для выполнения требований 9.7.3.2, должно быть не менее чем в 1,25 раза больше площади сечения, определенной, исходя из максимальной расчетной скорости погрузки.

При расчете пропускной способности газоотводных систем, оборудованных пламепрерывающими устройствами, должно учитываться падение давления при проходе газов через огнепреградитель. В любом случае принимаемая величина падения давления должна быть на 50 % выше величины падения давления на огнепреградителе, находящемся в чистом состоянии.

Внутренний диаметр отдельных газоотводных труб должен быть не менее 80 мм, а магистральных трубопроводов — не менее 100 мм.

9.7.10 При свободном выходе газов выходные отверстия должны располагаться на высоте не менее 6 м от палубы грузовых танков или от переходного мостика, если они находятся в пределах 4 м от этого мостика, и на расстоянии не менее 10 м по горизонтали от ближайших воздухозаборников и отверстий, ведущих в закрытые помещения, содержащие источники воспламенения, а также от палубных механизмов, включая брашпили и клюзы цепного ящика или другого оборудования, которое может создавать опасность воспламенения.

9.7.11 Выходные отверстия высокоскоростных газоотводных устройств должны располагаться на высоте не менее 2 м от палубы грузовых танков, на расстоянии не менее 10 м по горизонтали от ближайших воздухозаборников и отверстий, ведущих в выгороженные помещения, содержащие источники воспламенения, а также от палубных механизмов, которые могут включать брашпиль и клюзы цепного ящика, и оборудования, которое может создавать опасность воспламенения.

9.7.12 Для каждого грузового танка должно быть предусмотрено вторичное средство свободного истечения смесей паров, воздуха или инертного газа для предотвращения избыточного давления или вакуума в случае отказа оговоренных в 9.7.3.2 устройств.

В качестве альтернативы в каждом танке могут устанавливаться датчики давления с постоянной индикацией в посту управления грузовыми операциями. При этом должна также обеспечиваться аварийно-предупредительная сигнализация по избыточному давлению или вакууму в танке.

Устройства, ограничивающие рост давления/вакуума, установленные в системе инертного газа, могут служить в качестве вторичных средств выпуска смесей паров, воздуха и инертного газа.

9.7.13 Должно быть предусмотрено постоянное осушение газоотводных устройств и газоотводных трубопроводов, ведущих в грузовой танк.

9.7.14 Газоотводные системы должны быть оборудованы средствами предотвращения прохождения пламени в грузовые танки.

Конструкция, расположение и методы испытаний высокоскоростных устройств должны отвечать требованиям стандарта ИСО 15364, циркуляров ИМО MSC/Circ. 450 и 677.

9.7.15 Люки грузовых танков должны снабжаться самозакрывающимися и газонепроницаемыми крышками. На них не должны устанавливаться пламепрерыватели и сетки. Образующиеся над грузом пустоты не должны использоваться для выравнивания давления в танке.

9.7.16 Дыхательные клапаны, требуемые в 9.7.1.1, если они расположены на газоотводной магистрали или мачте, могут быть снабжены перепускным устройством. В случае установки такого устройства должны быть предусмотрены соответствующие указатели, показывающие, открыто оно или закрыто.

9.7.17 На комбинированных судах для изоляции газоотводных систем отстойных танков, содержащих нефть или нефтяные остатки, от других грузовых танков должны использоваться глухие фланцы, устанавливаемые на весь период времени, когда перевозятся грузы, иные чем жидкие.

9.7.18 Газоотводные системы нефтеналивных судов для перевозки кипящих нефтепродуктов, давление паров которых по Рейду выше атмосферного, подлежат специальному рассмотрению Регистром.

9.8 ПРОДУВКА И ДЕГАЗАЦИЯ ГРУЗОВЫХ ТАНКОВ

9.8.1 Если судно оборудовано системой инертного газа, то для отвода газов при продувке и дегазации порожних грузовых танков могут предусматриваться устройства (кроме указанных в 9.7.10 и 9.7.11), обеспечивающие при одновременной подаче инертного газа в любые три танка поддержание скорости газа на выходе в вертикальном направлении не менее 20 м/с. Выходные отверстия продувочных труб должны отстоять на высоте не менее 2 м от палубы.

9.8.2 Если судно не оборудовано системой инертного газа, то для продувки и дегазации грузовых порожних танков должны быть предусмотрены специальные вентиляторы, которые могут быть переносными. При проведении дегазации пары углеводородов могут отводиться (кроме устройств, указанных в 9.7.10 и 9.7.11) через специальные продувочные трубы, которые должны отвечать следующим требованиям:

выходные отверстия продувочных труб должны быть расположены на высоте не менее 2 м от палубы;

скорость газа на выходе в вертикальном направлении должна быть не менее 30 м/с;

выходные отверстия труб должны быть расположены на расстоянии не менее 10 м по горизонтали от отверстий, ведущих в закрытые помещения, содержащие источники воспламенения, воздухозаборников, палубных механизмов и другого оборудования, которое может представлять опасность воспламенения.

Скорость выхода газов может быть уменьшена до 20 м/с при установке устройства предотвращения прохождения пламени, отвечающего требованиям 9.7.14.

9.8.3 Продувочные трубы отдельных танков должны размещаться как можно дальше от входных отверстий подачи инертного газа/воздуха. Входные отверстия продувочных труб могут быть расположены либо на уровне палубы, либо на высоте не более 1 м от днища танка.

9.8.4 Продувочные трубы должны быть оборудованы устройствами для закрытия.

9.9 СИСТЕМА ВЫДАЧИ ПАРОВ ГРУЗА

9.9.1 Система выдачи паров груза должна быть устроена таким образом, чтобы она не могла препятствовать нормальной работе газоотводной системы.

9.9.2 Система выдачи паров груза должна проектироваться, исходя из максимальной производительности погрузки. При этом падение давления в трубопроводе выдачи паров груза, полученное путем гидравлического расчета, не должно превышать 80 % давления открытия любого из разгрузочных клапанов газоотводной системы.

9.9.3 На судне должна постоянно находиться одобренная инструкция, по которой можно определить допустимую скорость погрузки различных грузов с учетом выполнения требований 9.9.1 и 9.9.2.

9.9.4 Пары несовместимых грузов не должны смешиваться при прохождении системы сбора и выдачи паров груза.

9.9.5 Если распределительный трубопровод инертного газа используется для сбора паров груза, должны быть предусмотрены меры для изоляции труб с инертным газом от системы выдачи паров груза.

9.9.6 Должны быть предусмотрены средства для удаления жидкого конденсата, который может накапливаться в системе.

9.9.7 Трубопроводы системы должны быть электрически непрерывны и надежно заземлены.

9.9.8 Манифольды выдачи паров груза должны быть оборудованы датчиком давления и сигнализацией, подающей аварийно-предупредительный сигнал по высокому уровню давления (не выше давления, при котором срабатывает высокоскоростное газоотводное устройство) и по вакууму (не ниже давления, при котором срабатывает вакуумный клапан).

9.9.9 В районе соединительных патрубков манифольда выдачи паров груза должен быть установлен легко доступный запорный клапан с ручным управлением.

9.9.10 Шланги, используемые в системе сдачи паров, должны отвечать требованиям 6.1.12.

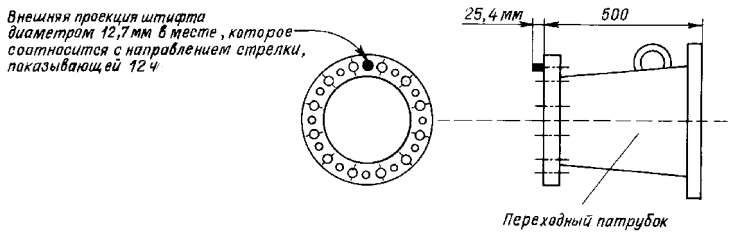


Рис. 9.9.11-1

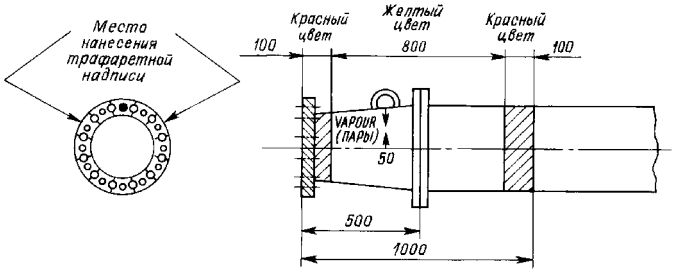


Рис. 9.9.11-2

9.9.11 Для предотвращения неправильного подсоединения трубопровода выдачи паров груза с трубопроводом для жидкого груза берегового терминала необходимо на подсоединительных фланцах отвода паров установить штифты диаметром 12,7 мм и длиной не менее 25,4 мм в самой верхней точке на линии соединительных болтов, как это показано на рис. 9.9.11-1. Маркировка манифольда выдачи паров груза должна соответствовать рис. 9.9.11-2.

9.10 ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ В ГРУЗОВОЙ ЗОНЕ

9.10.1 Балластные, измерительные и воздушные трубопроводы танков изолированного балласта не должны проходить через грузовые танки. Грузовые и другие трубопроводы, предназначенные для обслуживания грузовых и отстойных танков, не должны прокладываться через танки изолированного балласта. Отступление от этого требования может быть допущено для коротких трубопроводов при условии, что они будут цельносварными или эквивалентной конструкции с утолщенными фланцевыми соединениями, число которых должно быть сведено к минимуму. Компенсация тепловых расширений таких трубопроводов должна осуществляться погибами самих труб. Радиусы погибов должны отвечать требованиям 2.2.1. На рис. 9.10.1 в качестве примера приведена рекомендуемая конструкция для вентиляционной трубы. Трубы должны быть стальными бесшовными. При этом толщина стенок таких труб должна быть не менее значений, указанных в табл. 9.10.1. Использование труб из другого материала является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

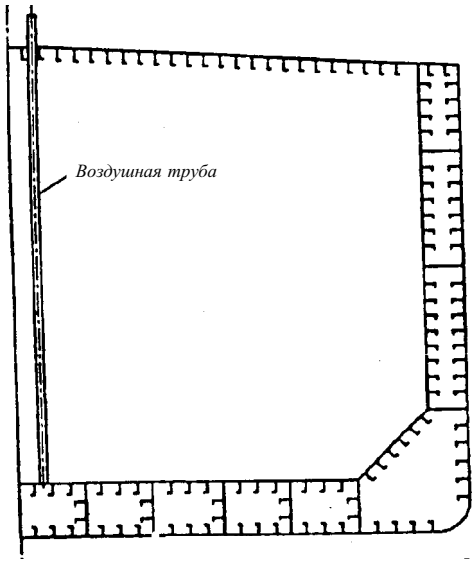


Рис. 9.10.1

Таблица 9.10.1

Внутренний диаметр, мм	до 50	до 100	до 125	до 150	150 и более
Минимальная толщина стенки, мм	6,3	8,6	9,5	11,0	12,5

9.10.2 Для аварийного удаления балласта допускается присоединение балластного трубопровода к грузовому насосу через съемный патрубок. Съемный патрубок должен монтироваться в заметном, легко доступном месте в насосном помещении. На трубопроводе, соединяющем грузовую и балластную системы, должен быть установлен невозвратный клапан для предотвращения попадания нефтепродуктов в балластные танки. Балластный насос должен находиться в грузовом насосном помещении или другом помещении с уровнем безопасности, эквивалентным уровню безопасности грузового насосного помещения, не содержащего источников воспламенения.

9.10.3 На нефтеналивных судах для перекачки балласта из форпика может применяться балластная система, обслуживающая балластные танки внутри грузовой зоны, при условии, что:

.1 этот танк рассматривается как взрывоопасный;

.2 открытые концы его воздушных труб на открытой палубе расположены в 3 м от источников воспламенения;

.3 предусмотрены меры, обеспечивающие замер концентрации взрывоопасных газов в танке с верхней палубы переносными приборами;

.4 с верхней палубы обеспечен доступ и возможность замера уровня в танке.

При наличии коффердама между грузовыми танками и форпиком доступ в танк может обеспечиваться через газоплотный лаз, расположенный на открытой палубе. В этом случае на крышке лаза должна предусматриваться предупреждающая надпись о том, что танк может вскрываться только после его проверки на отсутствие газа или после отключения электрического оборудования, которое может быть опасным в закрытом пространстве.

9.10.4 На нефтеналивных судах открытые концы воздушных труб коффердамов, топливных и масляных цистерн, примыкающих непосредственно к грузовым и отстойным танкам, должны выводиться на открытую палубу в места, где выходящие из указанных цистерн пары не представляют пожарной опасности и защищены пламепрерывающей арматурой одобренного Регистром типа. Проходное сечение этой арматуры должно быть не менее площади воздушных труб.

9.10.5 На трубопроводах выпаривания грузовых танков должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны.

9.11 СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ В ГРУЗОВЫХ ТАНКАХ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПЕРЕЛИВА

9.11.1 Должны быть предусмотрены меры для недопущения подъема жидкости в газоотводной системе танков на высоту, которая превысила бы проектную величину давления в грузовых танках. Это требование выполняется посредством установки системы контроля за переливом и аварийно-предупредительной сигнализации. Система контроля за переливом должна быть независимой от устройств замера уровня в грузовых танках, должна подавать световой и звуковой сигналы при достижении предельного уровня в танках судовому оператору и в ПУГО (при его наличии), подавать сигнал при обесточивании системы или датчиков уровня и иметь возможность проверки цепи сигнализации перед началом грузовых операций. Для целей данного правила переливные клапаны не рассматриваются как равноценная замена системы предотвращения переполнения танков.

9.11.2 Каждое нефтеналивное судно, оборудованное стационарной системой инертных газов, должно быть снабжено закрытой системой замера уровня жидкости в грузовых и отстойных танках. На нефтеналивных судах должна применяться полуоткрытая или закрытая система измерения уровня жидкости в грузовых и отстойных танках. Замер уровня жидкости открытым способом допускается на нефтеналивных судах со словесной характеристикой «нефтеналивное (> 60 °C)» и в качестве резервного на судах, не оборудованных системой инертных газов.

9.11.3 Отверстия для замеров уровня в грузовых танках должны снабжаться герметичными самозапирающимися крышками и располагаться на открытых частях палубы в грузовой зоне.

9.11.4 Футштоки, предназначенные для грузовых отсеков нефтеналивных судов с температурой вспышки паров ниже 60 °C, должны быть изготовлены из материала, исключающего искрообразование.

9.11.5 Измерительные трубы должны оканчиваться на такой высоте над палубой, чтобы исключать выход груза при измерении.

9.12 СИСТЕМА МОЙКИ ГРУЗОВЫХ ТАНКОВ

9.12.1 Стационарные моечные машинки грузовых танков должны отвечать следующим требованиям:

.1 напряжения, возникающие в трубопроводах или палубных соединениях при работе моечных машинок или при их погружении в жидкость, не должны превышать допустимые;

.2 тип крепления и фундаменты моечных машинок должны быть одобрены Регистром;

.3 машинки должны быть изготовлены из стали или других материалов, не склонных к искрообразованию при трении в большей степени, чем сталь;

.4 установка в сборе должна быть постоянно заземлена на корпус судна.

9.12.2 Корпуса переносных моечных машинок должны быть изготовлены из материала, который при контакте с конструкциями грузовых танков не вызывает искрения. Должна быть обеспечена надежная электропроводная связь между машинкой для мойки танка, шлангом и стационарной линией подачи воды для мойки. Шланги для мойки переносными моечными машинками должны быть армированы проволокой.

9.12.3 Поступление воды в отстойный танк после мойки должно осуществляться через отверстие, расположенное ниже уровня жидкости не менее, чем на 1 м. Свободное падение жидкости в отстойный танк, содержащий моечную воду и нефтеостаток, должно быть исключено. Требования настоящего пункта могут не выполняться, если отстойные и грузовые танки инертизированы.

9.12.4 Системы мойки танков сырой нефтью должны отвечать требованиям гл. 2.4 части II «Требования к конструкции судов и их оборудованию по предотвращению загрязнения нефтью» Правил по предотвращению загрязнения с судов.

9.13 ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

9.13.1 Грузовые шланги, шланги для сжатого воздуха, шланги для мойки танков и другие шланги, которые используются в грузовой зоне, должны отвечать требованиям разд. 6, быть электропроводными по всей длине, включая их соединения и фланцы (за исключением береговых соединений), и должны быть заземлены в целях снятия электростатических зарядов.

9.13.2 Переносные насосы и вентиляторы для использования в грузовой зоне должны иметь устройства для электростатического заземления перед началом эксплуатации.

9.13.3 Грузовая система должна позволять регулировать интенсивность загрузки каждого отдельного танка так, чтобы в начальной стадии погрузки скорость потока на выходе приемного трубопровода в танке не превышала 1 м/с. Указанная скорость потока может быть увеличена при оборудовании грузовых танков специальными приемными колодцами, снижающими уровень электризации среды в танке, конструкция которых должна быть одобрена Регистром. Скорость потока при максимальной интенсивности погрузки не должна превышать 7 м/с. Требования настоящего пункта могут не выполняться, если грузовые танки инертизируются при проведении грузовых операций.

9.14 КОНТРОЛЬ СОСТАВА АТМОСФЕРЫ В ГРУЗОВОЙ ЗОНЕ

9.14.1 На нефтеналивных и комбинированных судах должно быть не менее двух переносных приборов для измерения концентрации кислорода и воспламеняющихся паров.

9.14.2 Должны быть предусмотрены конструктивные меры для облегчения замера концентрации воспламеняющихся паров во всех помещениях, расположенных в грузовой зоне. Проведение таких замеров должно быть возможным с открытой палубы или легкодоступных мест. Если состояние атмосферы в пространствах двойного корпуса не может быть достоверно замерено с использованием гибких шлангов отбора проб, такие пространства должны быть оборудованы постоянными трубопроводами отбора проб газа. Если используются трубы из пластмасс, они должны быть электропроводны.

9.14.3 В грузовых насосных отделениях должна быть установлена система непрерывного замера концентрации паров углеводородов. Забор проб атмосферы должен производиться в местах наиболее вероятных протечек груза, или там же должны располагаться чувствительные элементы датчиков. Если концентрация паров углеводородов достигает предусмотренного уровня, который не должен превышать 10 % от нижнего предела воспламеняемости, должны автоматически подаваться непрерывный звуковой и световой сигналы аварийно-предупредительной сигнализации в насосном отделении, ЦПУ, ПУГО и на ходовом мостике с целью привлечения внимания к потенциальной опасности.

9.14.4 Если стационарные газоанализаторы установлены за пределами грузовой зоны, должны выполняться следующие условия:

.1 трубопроводы отбора проб должны быть оборудованы огнегасителями, пробный газ должен уходить в атмосферу через специальную выпускную трубу, расположенную в безопасном месте;

.2 узлы прохода трубопроводов отбора проб через газонепроницаемые переборки должны быть одобренного типа и иметь такую же огнестойкость, как переборка;

.3 каждый трубопровод отбора проб должен быть оборудован ручным изолирующим клапаном, установленным на газонепроницаемой переборке с газобезопасной стороны;

.4 приборы и оборудование для газоанализа должны быть расположены в специальном герметичном стальном шкафу. Одна из точек замера должна быть расположена внутри шкафа. При достижении внутри шкафа концентрации опасных газов 30 % от нижнего предела воспламеняемости подвод газа к газоанализатору должен автоматически прекращаться;

.5 трубопроводы отбора проб, как правило, не должны прокладываться через помещения вне газоопасной зоны. Если нет возможности разместить шкаф для газоанализа на газонепроницаемой переборке, то трубопроводы отбора проб должны быть как можно более короткие, выполнены из стали или эквивалентного ей материала и не иметь разъемных соединений, за исключением соединений со шкафом газоанализа и изолирующими клапанами на газонепроницаемой переборке.

9.15 СИСТЕМА СБОРА НЕФТИ НЕФТЕСБОРНЫХ СУДОВ

9.15.1 Система и устройства для сбора и перекачки нефти должны размещаться вне машинных и жилых помещений.

9.15.2 Система должна обеспечивать сбор и перекачку собранной нефти.

9.15.3 В случае, когда на судах многоцелевого назначения стационарная система сбора нефти не совместима с грузом штатной грузовой системы, должны предусматриваться соответствующие разобщающие устройства.

9.15.4 Если судно снабжается переносным нефтесборным оборудованием, то для подсоединения отливных рукавов нефтесборного оборудования на верхней палубе должно быть предусмотрено не более двух приемных патрубков, соединенных трубопроводами со всеми танками для сбора нефти.

Расположение приемных патрубков на верхней палубе должно обеспечивать возможность одновременного подключения двух нефтесборных систем, установленных по разным бортам нефтесборного судна.

Трубопроводы, соединяющие приемные патрубки с танками, не должны прокладываться через жилые и служебные помещения, расположенные на уровне открытой палубы.

Прокладка трубопроводов через закрытые взрывобезопасные помещения (см. 19.2.3.4 части XI «Электрическое оборудование») является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

10 СИСТЕМЫ ВОЗДУШНЫХ, ПЕРЕЛИВНЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

10.1 ВОЗДУШНЫЕ ТРУБЫ[1]

10.1.1 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, каждый заполняемый коффердам, а также ледовые и кингстонные ящики должны быть оборудованы воздушными трубами.

Воздушные трубы ледовых и кингстонных ящиков должны оборудоваться запорными клапанами, установленными непосредственно на ящиках.

Воздушные трубы цистерн второго дна и цистерн, стенками которых является наружная обшивка корпуса, а также ледовых и кингстонных ящиков должны быть выведены выше палубы переборок.

10.1.2 Воздушные трубы цистерны должны быть выведены из верхней ее части, как правило, из места, наиболее удаленного от наполнительного трубопровода. Число и расположение труб должны выбираться в зависимости от формы и размера цистерны и исключать образование воздушных мешков.

Если воздушные трубы топливных цистерн используются в качестве переливных (воздушно-переливные трубы), должны быть выполнены требования гл. 10.2.4.

10.1.3 Цистерны, простирающиеся от борта до борта, должны оборудоваться воздушными трубами у обоих бортов. Воздушные трубы не должны использоваться в качестве наполнительных, за исключением случаев, когда цистерна оборудована более чем одной воздушной трубой.

Объединение воздушных труб цистерн с неоднородными жидкостями не допускается.

10.1.4 Высота воздушных труб, измеряемая от палубы до уровня жидкости в трубе при ее заполнении, должна составлять не менее 760 мм на палубах надводного борта и не менее 450 мм на палубах надстройки.

Если такая высота будет мешать работам на судне, может быть одобрена меньшая высота при условии, что закрывающие устройства, а также наличие других обстоятельств оправдывают принятие такой высоты. Кроме того, на судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III указанные выше высоты труб могут быть уменьшены по согласованию с Регистром, однако они должны быть не менее 600 и 380 мм, соответственно.

Минимальные толщины стенок воздушных труб над палубой должны быть:

для $d \leqslant 80$ мм — 6 мм,

[1] Для целей настоящей главы под цистерной следует понимать также и грузовой танк для перевозки жидкости, за исключением грузовых танков, указанных в гл. 10.2.

для $d \geqslant 165$ — 8,5 мм.

Промежуточные значения должны определяться интерполяцией.

Воздушные трубы должны располагаться в защищенных местах, где исключается возможность их повреждения во время грузовых операций.

Расположение и устройство воздушных труб расходных и отстойных топливных цистерн и цистерн смазочного масла должно быть таким, чтобы исключалось попадание дождевой или морской воды в цистерны в случае их поломки.

10.1.5 Выходной конец воздушной трубы должен выполняться в виде колена, обращенного отверстием вниз, или иметь другую конструкцию, согласованную с Регистром.

10.1.6 Открытые концы воздушных труб топливных и масляных цистерн должны выводиться на открытую палубу в места, где выходящие из указанных цистерн пары не представляют пожарной опасности.

Воздушные трубы топливных цистерн с подогревом должны отвечать требованиям 13.3.5.

На нефтеналивных судах открытые концы воздушных труб коффердамов, топливных и масляных цистерн, примыкающих непосредственно к грузовым и отстойным танкам, должны быть защищены пламепрерывающей арматурой одобренного Регистром типа. Проходное сечение такой арматуры должно быть не менее площади воздушных труб.

10.1.7 Воздушные трубы вкладных масляных цистерн, не оборудованных подогревом, могут выводиться в помещения, в которых установлены цистерны; при этом в случае переполнения цистерн должна исключаться возможность попадания масла на электрическое оборудование и нагретые поверхности.

10.1.8 Выходные концы воздушных труб, расположенных на открытых палубах надводного борта и палубах надстроек первого яруса (см. 1.2.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»), а также расположенных выше этих палуб в пределах зоны, ограниченной углом заливания (см. гл. 1.2 части IV «Остойчивость»), должны оборудоваться постоянно прикрепленными автоматически действующими закрытиями, обеспечивающими свободный проход воздуха и жидкости и исключающими возможность проникновения воды в цистерны. Закрытия должны отвечать следующим требованиям:

.1 конструкция закрытий должна обеспечивать возможность доступа для осмотра внутреннего пространства корпуса и замены уплотнений;

.2 просвет закрытий должен быть равен, по крайней мере, диаметру впускного отверстия;

.3 работоспособность закрытий должна сохраняться при крене 40°;

.4 для закрытий поплавкового типа должны быть предусмотрены направляющие для обеспечения их надлежащей работы при любом встречающемся в эксплуатации крене и дифференте;

.5 закрытия должны иметь надежное крепление;

.6 закрытия должны быть самоосушающимися;

.7 максимальные допуски на толщину стенок шаровых закрытий топливных цистерн не должны превышать $\pm$ 10% номинальной толщины;

.8 кожухи закрытий должны изготавливаться из одобренных Регистром металлических материалов, в достаточной степени защищенных от коррозии;

.9 закрытия и их крепления из неметаллических материалов должны быть совместимы со средами в цистернах и устойчивы к воздействию морской воды при температурах окружающей среды от -25°C до 85°C;

.10 закрытия должны быть испытаны в соответствии с гл. 21.4.

10.1.9 Суммарная площадь сечения воздушных труб цистерн, наполнение которых производится гравитационным способом, должна быть не менее суммарной площади сечения наполнительных труб этой цистерны.

10.1.10 Суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны, заполняемой судовыми или береговыми насосами, должна составлять не менее 1,25 площади сечения наполнительного трубопровода цистерны.

Площадь сечения общей воздушной трубы от нескольких цистерн должна составлять не менее 1,25 площади общего наполнительного трубопровода этих цистерн; при этом должны быть выполнены требования 10.2.3.

10.1.11 Если цистерна, заполняемая судовыми или береговыми насосами, оборудована переливной трубой, суммарная площадь сечения воздушных труб цистерны должна быть не менее $^1/_3$ площади сечения наполнительного трубопровода.

При объединении воздушных труб от нескольких цистерн, оборудованных переливными трубами, площадь сечения общей воздушной трубы должна быть не менее $^1/_3$ площади сечения общей наполнительной трубы этих цистерн; при этом должны быть выполнены требования 10.2.3.

10.1.12 Несмотря на требования 10.1.10 и 10.1.11, внутренний диаметр воздушной трубы во всех случаях должен быть не менее 50 мм.

10.1.13 Расположение воздушных труб должно исключать возможность образования гидравлических затворов в трубах.

10.1.14 Воздушные трубы топливных и масляных цистерн в районе жилых и охлаждаемых помещений не должны иметь разъемных соединений.

10.1.15 Выходные концы воздушных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

10.1.16 Воздушные трубы картеров двигателей внутреннего сгорания должны отвечать требованиям 2.3.4 части IX «Механизмы».

10.1.17 Воздушные трубы балластных отсеков плавучих доков должны выводиться выше предельной линии погружения не менее чем на 300 мм.

Допускается вывод воздушных труб через бортовую обшивку башен доков.

Остальные требования настоящей главы не распространяются на воздушные трубы балластных отсеков плавучих доков.

10.1.18 На пассажирских судах расположение открытых концов воздушных труб, заканчивающихся в надстройке, должно быть на один метр выше ватерлинии судна, накрененного до угла 15°, или максимального угла крена, определенного расчетом, при промежуточных стадиях затопления в зависимости от того, что больше.

Как альтернатива, допускается проход воздушных труб танков, за исключением нефтяных, через борт надстройки.

10.1.19 Открытые концы воздушных труб грузовых танков нефтесборных судов должны выводиться на открытую палубу в места, где выходящие пары не представляют пожарной опасности, и должны быть защищены пламепрерывающей арматурой.

Проходное сечение арматуры должно быть не менее площади воздушной трубы.

10.2 ПЕРЕЛИВНЫЕ ТРУБЫ

10.2.1 Топливные цистерны должны оборудоваться переливными трубами, направляющими топливо в переливную цистерну или в цистерну запаса, вместимость которой должна быть не менее вместимости переливной цистерны в соответствии с 10.3.1, оборудованной согласно 10.3.2.

Переливные трубы могут не устанавливаться, если устройство топливной системы исключает возможность перелива топлива за борт при приеме и перекачке топлива.

10.2.2 Площадь сечения переливных труб должна быть такой, как это указано для воздушных труб в 10.1.10 и 10.1.11.

Регистр может потребовать увеличения площади сечения переливных труб цистерн тяжелого топлива в случаях, когда существует реальная возможность застывания топлива в этих трубопроводах.

10.2.3 Объединение переливных труб из нескольких цистерн, встроенных в корпус и расположенных в разных водонепроницаемых отсеках, в общий коллектор или трубу должно выполняться выше самой высокой аварийной ватерлинии на судах, имеющих в символе класса знак деления на отсеки, и выше самой высокой грузовой ватерлинии — на прочих судах.

10.2.4 Воздушные трубы, которые одновременно являются и переливными, не должны присоединяться к воздушной трубе переливной цистерны. В этом случае переливные трубы или общая переливная труба должны присоединяться непосредственно к цистерне.

10.2.5 Если цистерна попеременно служит для перевозки топлива, балластной воды, а также жидкого или сухого груза, при общей системе переливные трубы должны быть устроены таким образом, чтобы исключалась возможность перелива жидкости из одной цистерны в другую, а также попадания паров жидкости из других цистерн в цистерну с сухим грузом. В этих случаях по согласованию с Регистром на переливных трубах допускается установка запорных клапанов при условии, что эти трубы не будут использоваться в качестве воздушных.

10.2.6 Переливные трубы расходных и отстойных топливных и масляных цистерн должны проводиться в цистерны, расположенные ниже указанных цистерн.

10.2.7 На вертикальных участках переливных труб в хорошо видимом и легкодоступном месте должно устанавливаться смотровое стекло или устройство, сигнализирующее о переливе топлива (см. также 10.3.2).

10.2.8 Внутренний диаметр переливных труб должен быть не менее 50 мм.

10.2.9 Переливные трубы должны доводиться до днища переливных цистерн с минимальным зазором. При этом площадь проходного сечения зазора должна быть не менее площади сечения переливной трубы.

10.3 ПЕРЕЛИВНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

10.3.1 Вместимость переливной топливной цистерны должна быть не менее 10-минутной максимально допустимой пропускной способности системы приема и перекачки топлива.

10.3.2 Переливная цистерна должна быть оборудована световой и звуковой сигнализацией, срабатывающей при заполнении ее объема на 75%.

10.4 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

10.4.1 Каждая цистерна, предназначенная для хранения жидкости, коффердамы и сухие отсеки,

имеющие осушение, а также льяла и колодцы, не имеющие свободного доступа, должны оборудоваться измерительными трубами для измерения уровня, как правило, выводимыми на открытые палубы. Для цистерн допускается применение других измерительных устройств одобренной Регистром конструкции.

Вывод измерительных труб вкладных цистерн на открытую палубу не является обязательным.

Выходные концы измерительных труб топливных и масляных цистерн не должны выводиться в помещения, где может возникнуть опасность воспламенения утечек из измерительных труб. Запрещается выводить измерительные трубы топливных цистерн в жилые и служебные помещения.

10.4.2 Допускаются другие средства замера уровня жидкого топлива при условии, что они защищены кожухом из стали или другого материала, стойкого в пожарном отношении. Кроме того, на пассажирских судах для таких средств не допускается делать отверстия ниже верхней плоскости цистерн, а их повреждение и перелив не должны приводить к утечке топлива.

На грузовых судах указатели уровня жидкости топливных и масляных цистерн, снабженные прозрачными вставками, должны быть защищены от повреждения.

Прозрачные теплостойкие вставки топливных и масляных цистерн должны быть выполнены из плоского стекла или небьющихся пластмасс, не теряющих прозрачности при воздействии на них топлива.

Между указателем и цистерной внизу должен устанавливаться самозапорный кран. Такой кран должен устанавливаться вверху указателя, если последний соединен с цистерной ниже максимально возможного уровня в цистерне.

10.4.3 Если двойное дно образует бортовые льяла, или судно имеет плоское днище, то измерительные трубы должны устанавливаться на каждом борту. Эти трубы должны быть выведены выше палубы переборок в места, всегда доступные для замера. Измерительные трубы должны быть по возможности прямыми и не препятствовать замеру футштоком.

10.4.4 Как правило, верхние концы измерительных труб топливных и масляных цистерн не должны выводиться в машинные помещения. Если это требование практически не выполнимо, такая установка труб может быть допущена при соблюдении следующих условий:

.1 на пассажирских судах такая труба не должна вводиться ниже верхней плоскости цистерны, и ее повреждение или перелив цистерны не должны приводить к утечке топлива;

.2 на грузовых судах ее повреждение или перелив цистерны не должны приводить к утечке топлива;

.3 концы измерительных труб должны быть в достаточной степени удалены от возможных источников воспламенения или экранированы;

.4 верхние концы измерительных труб должны быть снабжены самозапорными кранами, ниже которых должны быть предусмотрены самозапорные пробные краны;

.5 должны быть предусмотрены конструктивные меры, предотвращающие попадание топлива или масла на горячие поверхности при утечке через пробный кран;

.6 высота труб над настилом должна быть не менее 0,5 м.

10.4.5 Измерительные трубы междудонных водяных цистерн допускается выводить в расположенные над ними помещения ниже палубы переборок, к которым имеется постоянный доступ. Такие трубы не должны использоваться в качестве воздушных и должны оборудоваться самозапорными кранами.

10.4.6 Под открытыми концами измерительных труб должны предусматриваться приварные накладные планки или другое усиление, предохраняющее обшивку (днище) от повреждений футштоком.

При закрытых нижних концах измерительных труб, имеющих вырезы, подобное усиление должно быть предусмотрено в заглушке трубы.

10.4.7 Внутренний диаметр измерительных труб должен быть не менее 32 мм, а для судов ограниченного района плавания III СП — не менее 25 мм. Внутренний диаметр труб, проходящих через охлаждаемые помещения, в которых возможно понижение температуры до 0°С и ниже, и измерительных труб танков для сбора нефти нефтесборных судов должен быть не менее 50 мм.

10.4.8 Выходные концы измерительных труб должны снабжаться планками с отличительной надписью.

10.4.9 Каждое нефтеналивное судно, оборудованное стационарной системой инертных газов, должно быть снабжено закрытой системой замера уровня жидкости в грузовых и отстойных танках.

Замер уровня открытым способом допускается на нефтеналивных (> 60 °С) судах и в качестве резервного на нефтеналивных судах, не оборудованных системой инертных газов.

10.4.10 На нефтеналивных судах каждый грузовой танк должен быть снабжен системой предотвращения перелива, которая должна отвечать следующим требованиям:

.1 быть независимой от измерительной системы грузовых танков;

.2 подавать световой и звуковой сигнал при достижении предельного уровня в танках судовому оператору и в ПУГО (при его наличии);

.3 подавать сигнал при обесточивании системы или датчиков уровня;

.4 иметь возможность проверки цепи сигнализации перед началом грузовых операций;

.5 подавать условный сигнал для последовательного отключения береговых насосов или клапанов, или того и другого и клапанов на судне. Сигналы, насосы и клапаны должны отключаться судовыми операторами. Применение судовых автоматически закрывающихся клапанов допускается только при наличии разрешения и по согласованию с Администрацией порта.

10.4.11 Концы измерительных труб, выведенных на открытые палубы, должны снабжаться плотными пробками, отвечающими требованиям 2.1.9.

Применение закрытий иных типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Если измерительные трубы возвышаются над открытыми палубами, они должны располагаться в местах, исключающих возможность их повреждения, или иметь соответствующие ограждения.

10.4.12 Измерительные трубы балластных отсеков плавучих доков должны выводиться на топ-палубу башен.

11 ГАЗОВЫПУСКНАЯ СИСТЕМА

11.1 ГАЗОВЫПУСКНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

11.1.1 Газовыпускные трубопроводы должны выводиться, как правило, на открытые палубы.

11.1.2 Если газовыпускные трубопроводы выводятся через бортовую обшивку вблизи от грузовой ватерлинии или ниже нее, должны предусматриваться устройства, предотвращающие возможность попадания забортной воды в двигатель.

11.1.3 На нефтеналивных и нефтесборных судах, судах обеспечения, судах, приспособленных для перевозки взрыво- и пожароопасных грузов (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»), и на судах, обслуживающих или буксирующих эти суда, дымоходы котлов, главных и вспомогательных двигателей, инсинераторов должны быть оборудованы искрогасителями или искроуловителями одобренной Регистром конструкции.

11.1.4 Газовыпускные трубопроводы должны прокладываться на расстоянии не менее 450 мм от топливных цистерн.

11.1.5 Каждый главный двигатель должен иметь отдельный газовыпускной трубопровод. В необходимых случаях могут быть допущены отступления, которые являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Газовыпускные трубопроводы трех и более дизель-генераторов могут объединяться в общий газовыпускной трубопровод при условии, что наибольший по мощности двигатель будет иметь автономный газовыпускной трубопровод. При этом общий газовыпускной трубопровод должен иметь надежно действующие устройства, предотвращающие поступление газов из общего трубопровода в трубопроводы неработающих двигателей, а также повреждение любого двигателя при его пуске.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III допускается объединение трубопроводов главных и вспомогательных двигателей, если соблюдены указанные выше защитные меры.

11.1.6 В утилизационных и комбинированных котлах, которые по своей конструкции не могут находиться без воды при обогреве их выхлопными газами, а также в котлах, указанных в 3.2.16 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», должны предусматриваться обводные трубопроводы с перепускными заслонками, отключающими котлы от выхлопных газов.

11.1.7 Газовыпускные трубопроводы котлов, инсинераторов и двигателей внутреннего сгорания должны быть теплоизолированы изолирующим материалом, двойными стенками или экраном.

В случае использования для теплоизоляции изолирующего материала должны быть учтены требования 2.1.1.1 части VI «Противопожарная защита».

Применение двойных стенок или экранов не требуется только в таких местах, где полностью исключается попадание на них топлива и масла в случае протечек.

11.1.8 При объединении дымоходов главных и вспомогательных котлов допускается установка дымовых заслонок, оборудованных устройством для крепления их в открытом состоянии. Для осмотра и очистки дымоходов и воздухопроводов котла в необходимых местах должны предусматриваться лазы и скоб-трапы.

11.1.9 На нефтесборных судах выходные отверстия газовыпускных трубопроводов главных и вспомогательных двигателей, дымоходов котлов, инсинераторов и другого оборудования, в котором имеются источники воспламенения, а также отверстия вентиляции картеров двигателей внутреннего сгорания должны располагаться по крайней мере на 6 м выше самой высокой ватерлинии, но в любом случае они должны располагаться за пределами опасных зон, указанных в 19.2.3 части XI «Электрическое оборудование».

11.1.10 Газовыпускные трубопроводы дизель-генераторов с дистанционным и автоматическим запуском должны оборудоваться неотключаемыми дренажными устройствами, предотвращающими попадание воды в двигатель. Устройства должны располагаться в легкодоступных для обслуживания местах и иметь возможность для их очистки. Внутренний диаметр спускных труб этих устройств должен быть не менее 25 мм.

11.1.11 Газовыпускные трубы двигателей, котлов и инсинераторов должны снабжаться тепловыми компенсаторами. Там, где возможно, газовыпускные трубопроводы должны иметь лючки для очистки и в необходимых случаях спускные краны.

11.2 ГЛУШИТЕЛИ И ИСКРОГАСИТЕЛИ

11.2.1 Глушители и искрогасители должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечивалась возможность их очистки. Для этой цели они должны оборудоваться лючками, спускными кранами или пробками.

11.2.2 При установке утилизационных котлов и искрогасителей мокрого типа должны предусматриваться устройства, предотвращающие возможное попадание воды в двигатель. Спускные трубы этих устройств должны направляться в льяла машинного отделения и иметь гидравлические затворы.

12 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ

12.1 ВЕНТИЛЯЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И ГОЛОВКИ, ПРИЕМНЫЕ ОТВЕРСТИЯ

12.1.1 Прокладка вентиляционных каналов через водонепроницаемые переборки ниже палубы переборок, как правило, не допускается. Если избежать прокладки вентиляционных каналов через водонепроницаемые переборки ниже палубы переборок технически невозможно, в местах прохода следует предусмотреть средства закрытия, обеспечивающие водонепроницаемость, равнопрочность местным конструкциям судна и имеющие привод для закрытия из места, расположенного выше палубы переборок. Если вентиляционные каналы проходят через более чем одну водонепроницаемую переборку, средства закрытия таких отверстий должны иметь привод от источника энергии и возможность закрытия из центрального поста управления, расположенного выше палубы переборок.

12.1.2 Шахты и вертикальные вентиляционные каналы, проходящие через водонепроницаемые палубы, в пределах одного водонепроницаемого отсека ниже палубы переборок должны быть водонепроницаемыми и равнопрочными местным конструкциям корпуса судна.

12.1.3 Вентиляционные каналы должны быть защищены от коррозии или изготовлены из коррозионно-стойких материалов.

12.1.4 Вентиляционные каналы, предназначенные для удаления взрыво- и пожароопасных паров и газов, должны быть газонепроницаемыми и не должны соединяться с каналами других помещений.

12.1.5 Вентиляционные каналы, ведущие к грузовым, машинным и другим помещениям, оборудованным средствами объемного пожаротушения, должны иметь закрытия согласно 2.1.4.1 части VI «Противопожарная защита».

12.1.6 Вентиляционные каналы должны быть изолированы в местах возможного отпотевания, а на участках, где возможно скопление воды, должны снабжаться спускными пробками.

Приемные и вытяжные отверстия систем вентиляции должны иметь приводы для их закрытия из мест, расположенных вне этих помещений.

12.1.7 Вентиляционные головки приточной вентиляции, а также приемные отверстия системы вентиляции должны располагаться в таких частях судна, где вероятность забора воздуха, загрязненного газами, парами нефтепродуктов и т.п., была бы сведена к минимуму и исключалась возможность попадания забортной воды в вентиляционные каналы.

На ледоколах и судах с ледовыми усилениями каналы приема воздуха должны быть защищены от попадания в них снега. Рекомендуется воздухозаборные устройства размещать с обоих бортов и оборудовать обогревом.

12.1.8 Комингсы вентиляционных труб должны иметь высоту, определяемую в гл. 7.8 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

12.1.9 Расположение вентиляционных головок грузовых помещений, помещений специальной категории, открытых и закрытых помещений накатных судов должно отвечать требованиям 2.1.4.7 части VI «Противопожарная защита».

12.2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ ГРУЗОВЫХ СУДОВ ВАЛОВОЙ ВМЕСТИМОСТЬЮ 500 И БОЛЕЕ, НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ 60 °С И ВЫШЕ, ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ НЕ БОЛЕЕ 36 ПАССАЖИРОВ, СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, НА БОРТУ КОТОРЫХ НАХОДИТСЯ НЕ БОЛЕЕ 200 ЧЕЛ. СПЕЦИАЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА, И СТОЕЧНЫХ СУДОВ

12.2.1 Система вентиляции жилых и хозяйственных помещений, а также постов управления должна отвечать требованиям настоящей главы.

12.2.2 Вентиляционные каналы должны быть изготовлены из негорючего материала. Однако участки каналов с поперечным сечением до 200 см^2 и длиной до 2 м могут изготовляться из материала, медленно распространяющего пламя (см. 1.6.2 части VI «Противопожарная защита»):

если этот канал находится только на концевом участке системы вентиляции;

если канал находится на расстоянии не менее 60 см, считая по длине канала, от места пересечения перекрытия конструкций типа А или В (см. 2.1.2 части VI «Противопожарная защита»), а также непрерывной подволоки конструкции типа В.

12.2.3 Если вентиляционные каналы с площадью поперечного сечения в свету более 0,02 м^2 проходят через переборки или палубы типа А, в проходе должен устанавливаться стакан из тонколистовой стали, кроме случаев, когда каналы, проходящие через переборки или палубы в районе прохода, изготовлены из стали. Каналы и стаканы в этой части должны отвечать следующим требованиям:

.1 толщина стаканов должна быть не менее 3 мм, а длина — 900 мм. При проходе через переборки эта длина должна быть разделена предпочтительно на участки по 450 мм с каждой стороны переборки. Эти каналы или их стаканы должны иметь противопожарную изоляцию. Изоляция должна обладать по крайней мере такой же огнестойкостью, как переборка или палуба, через которую проходит канал. Может быть предусмотрена равноценная защита мест прохода, отвечающая требованиям Регистра;

.2 каналы с площадью поперечного сечения в свету более 0,075 м^2 должны не только отвечать требованиям 12.2.3.1, но и быть снабжены противопожарными заслонками.

Противопожарная заслонка должна срабатывать автоматически, однако она должна также закрываться вручную с обеих сторон переборки или палубы. Заслонка должна быть снабжена указателем, показывающим, открыта она или закрыта. Закрытие вручную с обеих сторон может осуществляться механическими средствами или путем дистанционного управления противопожарной заслонкой посредством безотказных электровыключателей либо пневматического привода заслонки путем деблокирования сжатых пружин и т.п.

Противопожарные заслонки должны быть легко доступны. Если они устанавливаются за зашивкой, в последней должен быть предусмотрен лючок для осмотра, на котором должна быть прикреплена табличка с номером противопожарной заслонки. Такая же табличка с номером должна быть на требуемом устройстве дистанционного управления. Однако противопожарные заслонки не требуются, если каналы проходят через помещения, выгороженные перекрытиями типа А, не обслуживая их, при условии, что эти каналы того же уровня огнестойкости, что и перекрытия, через которые они проходят.

12.2.4 Системы вентиляции камбузов должны быть отделены от систем вентиляции, обслуживающих прочие помещения. На грузовых судах валовой вместимостью менее 4000 и на пассажирских судах приточная вентиляция камбуза должна осуществляться по отдельным каналам от вентиляционной установки через автоматическую противопожарную заслонку, установленную в вентиляционном канале камбуза поблизости от вентиляционной установки. Вентиляционные каналы камбуза, проходящие через жилые и служебные помещения и посты управления, должны быть:

.1 изготовлены из стали толщиной 3 мм, если их ширина или диаметр не превышают 300 мм, и 5 мм, если их ширина или диаметр превышают 760 мм. Для ширины канала между 300 и 760 мм толщина определяется интерполяцией;

.2 надлежащим способом упрочнены и закреплены;

.3 конструкциями типа А с толщиной стенки согласно 12.2.4.1;

.4 изолированы как конструкции типа А-60 в районе жилых и служебных помещений или постов управления.

Изложенные выше требования распространяются также на каналы для вентиляции жилых и служебных помещений или постов управления, которые проходят через машинные помещения категории А, камбузов, грузовых помещений накатных судов, помещений на палубах для перевозки автотранспорта или помещений специальной категории. При этом, если вентиляционный канал прокладывается через переборку главной противопожарной вертикальной зоны, должны быть выполнены требования 12.2.8.

Системы вентиляции машинных помещений категории А, помещений на автомобильных палубах, грузовых помещений накатных судов, помещений специальной категории и прочих грузовых помещений должны быть отделены друг от друга и от

систем вентиляции других помещений. При проходе указанных каналов систем через жилые и служебные помещения или посты управления на них распространяются требования 12.2.4.1 —12.2.4.4.

12.2.5 Если вентиляционные каналы с поперечным сечением более 200 см^2 проходят через переборки типа В, и если каналы на этом участке в районе переборки изготовлены не из стали, то отверстия должны быть снабжены стальными стаканами длиной 900 мм, причем при проходе через переборку типа В одна часть стакана длиной 450 мм должна находиться по одну сторону переборки, а вторая — по другую.

12.2.6 Должны быть приняты все необходимые меры для постоянной вентиляции постов управления вне машинных помещений, обеспечивающие видимость и отсутствие дыма в степени, необходимой для нормальной работы всех находящихся в постах управления механизмов, устройств и их обслуживающего персонала.

Для вентиляции всех этих постов следует предусматривать два взаимно заменяемых и независимых средства подачи воздуха. Каналы подачи воздуха должны быть оборудованы противопожарными или дымовыми заслонками, которые должны легко закрываться изнутри поста управления, с тем чтобы в случае пожара препятствовать проникновению дыма в помещения.

Эти требования могут не предъявляться к постам управления, расположенным на открытой палубе и имеющим на нее непосредственный выход, или там, где имеются одинаково эффективные местные закрытия постов управления.

12.2.7 Системы вентиляции камбузов не должны соединяться с системами вентиляции, обслуживающими другие помещения.

Каналы вытяжной вентиляции от камбузных плит должны выполняться как конструкции типа А, если они проходят через жилые помещения или помещения, в которых имеются горючие материалы.

Каждый такой канал должен снабжаться:

легкоснимаемой коробкой, предназначенной для сбора жира;

пожарной заслонкой, расположенной в нижнем конце канала;

стационарными средствами для тушения пожара внутри канала; и

средствами выключения вытяжного вентилятора, управляемого из камбуза.

12.2.8 На пассажирских судах, при необходимости прокладки вентиляционного канала через переборку главной противопожарной вертикальной зоны, вблизи нее должна быть установлена противопожарная заслонка, снабженная устройством для автоматического закрытия, сохраняющим работоспособность в случае повреждения. Заслонка должна также закрываться вручную с обеих сторон переборки. Типы средств ручного закрытия — см. 12.2.3.2. Место управления заслонкой должно быть легкодоступным и отмечено красной светоотражающей краской. Канал между переборкой и заслонкой должен быть из стали или равноценного материала и там, где это необходимо, должен иметь изоляцию, соответствующую степени огнестойкости переборки. По крайней мере с одной стороны перекрытия заслонка должна быть снабжена хорошо видимым указателем, показывающим положение заслонки.

12.2.9 Должна быть предусмотрена возможность закрытия главных приемных и выпускных отверстий всех систем вентиляции помещений вне вентилируемых помещений. Средства закрытия должны быть легко доступны, и на них должна быть нанесена несмываемая, хорошо видимая маркировка, показывающая, открыт канал или закрыт.

12.2.10 Вентиляционные каналы и их проходы через конструкции типов А и В на судах валовой вместимостью менее 500 должны, как правило, выполняться согласно требованиям настоящей главы. Отступления от этих требований являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

12.2.11 Вся искусственная вентиляция, должна иметь органы управления, сгруппированные таким образом, чтобы все вентиляторы могли выключаться из двух мест, расположенных как можно дальше друг от друга. Органы управления искусственной вентиляцией машинных помещений должны быть сгруппированы таким образом, чтобы управление могло осуществляться с двух мест, одно из которых расположено вне машинных помещений. Вентиляторы, обслуживающие системы искусственной вентиляции грузовых помещений, должны выключаться с безопасного места вне таких помещений.

12.2.12 Следующие устройства подвергаются испытаниям в соответствии с Кодексом процедур огневых испытаний (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»):

.1 противопожарные заслонки, включая соответствующие средства управления ими; и

.2 каналы, проходящие через перекрытия класса А. Там, где стальные стаканы прямо подсоединены к каналам вентиляции посредством фланца, закрепленного заклепками, винтами или сваркой, испытание не требуется.

12.3 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ БОЛЕЕ 36 ПАССАЖИРОВ, И СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, НА БОРТУ КОТОРЫХ ИМЕЕТСЯ БОЛЕЕ 200 ЧЕЛ. СПЕЦИАЛЬНОГО ПЕРСОНАЛА

12.3.1 Системы вентиляции жилых и хозяйственных помещений, а также постов управления должны соответствовать требованиям гл. 12.2 и дополнительно также требованиям настоящей главы.

12.3.2 Как правило, вентиляторы и вентиляционные каналы должны быть расположены в пределах одной главной вертикальной противопожарной зоны, которую они обслуживают.

12.3.3 Если вентиляционные каналы прокладываются через палубы, то должны быть приняты меры для уменьшения возможности проникновения дыма и горячих газов из одного междупалубного помещения в другое. При необходимости вертикальные каналы должны иметь изоляцию, отвечающую требованиям 2.2.1.3 части VI «Противопожарная защита».

12.3.4 Вентиляционные каналы, кроме каналов грузовых трюмов, должны изготовляться из следующих материалов:

.1 каналы с поперечным сечением более 750 см^2, а также все вертикальные каналы, обслуживающие более чем одно междупалубное пространство, — из стали или равноценного материала;

.2 каналы с поперечным сечением менее 750 см^2, другие, чем вертикальные, упомянутые в 12.3.4.1, — из негорючих материалов; если такие каналы прокладываются через переборки типа A или B, должны быть сохранены противопожарные свойства этой переборки;

.3 короткие участки каналов, как правило, с поперечным сечением до 200 см^2 и длиной до 2 м — из материалов, указанных в 12.2.2.

12.3.5 Вентиляционные системы, предназначенные для вентиляции выгородок трапов, должны быть независимыми от других систем.

12.3.6 Каждый вытяжной канал вентиляции от камбузных плит, в котором может скапливаться грязь и жир, должен отвечать требованиям 12.2.4 и должен быть снабжен:

.1 жироуловителями, легкоснимающимися при чистке, если не предусмотрена другая одобренная Регистром система удаления жира;

.2 противопожарными заслонками, расположенными в нижнем конце канала, автоматически и дистанционно управляемыми, и, кроме того, дистанционно управляемой противопожарной заслонкой, расположенной в выходном конце канала (нижний конец канала означает положение соединения канала с вытяжным кожухом в районе камбузной плиты; верхний конец канала — положение закрытия на выходе канала из камбуза);

.3 стационарными средствами для тушения пожара внутри канала;

.4 дистанционными средствами для выключения вытяжных и нагнетательных вентиляторов и для управления противопожарными заслонками, упомянутыми в 12.3.6.2, и системой пожаротушения, которые должны быть расположены в непосредственной близости от входа на камбуз. Если установлена многоканальная система вентиляции, должны быть предусмотрены средства для закрытия всех отводов, ведущих в один и тот же главный канал вентиляции, до пуска огнетушащего вещества в систему;

.5 лючками для проверки и чистки, расположенными поблизости от противопожарных заслонок. Один лючок должен находиться около вытяжного вентилятора, другие лючки — в нижней части каналов.

12.3.7 Если общественные помещения занимают три и более открытых палубы и содержат воспламеняющиеся предметы, такие как мебель, то они, а также закрытые помещения, такие как магазины, бары и рестораны, должны быть оборудованы системой вентиляции, срабатывающей от системы обнаружения дыма и обеспечивающей вентиляцию помещений в полном объеме за время не более 10 мин. Должно быть предусмотрено также ручное управление вентиляторами.

12.3.8 На отключение вентиляторов кондиционеров не распространяется требование 12.2.11, если они не подают наружный воздух в обслуживаемые помещения.

12.4 ТРЕБОВАНИЯ К ВЕНТИЛЯЦИИ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЫРОЙ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ВСПЫШКИ 60 °С И НИЖЕ

12.4.1 В дополнение к требованиям гл. 12.1, 12.2, 12.6 и 12.9 системы вентиляции должны отвечать требованиям настоящей главы.

12.4.2 Приемные отверстия вентиляции жилых и служебных помещений, а также постов управления должны располагаться на поперечной концевой переборке надстроек или рубок, не обращенной в сторону грузовых танков, или на бортовой стороне надстройки или рубки на расстоянии, равном по меньшей мере 4% длины судна, но не менее 3 м от конца надстройки или рубки, обращенного в сторону грузовых танков. Это расстояние, однако, может не превышать 5 м.

Приемные и выходные отверстия вентиляционных каналов машинных помещений должны располагаться как можно дальше в корму судна. Особое внимание следует обратить на размещение этих отверстий на нефтеналивных судах, приспособленных для погрузки и выгрузки с кормы.

12.4.3 Грузовые насосные отделения должны иметь принудительную вентиляцию, а выходные отверстия вытяжных вентиляторов должны быть выведены в безопасное место на открытой палубе. Производительность системы вентиляции этих помещений должна быть достаточной для того, чтобы свести к минимуму возможность скопления легковоспламеняющихся паров. Количество воздухообменов должно быть не менее 20 в час, исходя из валового объема помещения. Расположение вентиляционных каналов должно обеспечивать эффективную вентиляцию всего помещения. Вытяжная вентиляция должна быть принудительной, с использованием вентиляторов искробезопасного типа. Приточная вентиляция может быть естественной. Освещение должно быть сблокировано с вентиляцией согласно 19.2.4.5.2 части XI «Электрическое оборудование.

12.4.4 Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться таким образом, чтобы обеспечивалось удаление воздуха из-под настила. При этом днищевой набор, а также настил и площадки насосного помещения не должны препятствовать свободному поступлению воздуха к местам расположения приемных отверстий.

Эти каналы вне помещения насосов должны быть газонепроницаемыми и, как правило, не должны соединяться с вентиляционными каналами других помещений.

Должна быть предусмотрена также аварийная вентиляция помещения насосов на случай затопления приемных отверстий, расположенных под настилом. Для этой цели на вытяжном канале на высоте около 2 м от нижних решеток должно быть предусмотрено приемное отверстие, оборудованное заслонкой, которая должна управляться с главной палубы и с нижних решеток помещения. Заслонка может не устанавливаться, если сечения приемных отверстий будут выбраны таким образом, чтобы через нижние приемные отверстия обеспечивался не менее чем 20-кратный обмен воздуха в час и через верхнее отверстие — по крайней мере 15-кратный обмен воздуха в час при затоплении нижних приемных отверстий.

Если система вентиляции помещения насосов используется для вентиляции грузового трубопровода и через него — грузовых танков, то в местах присоединения вентиляционного канала к грузовому трубопроводу должна быть установлена двойная запорная арматура.

12.4.5 Конструкция вентиляторов помещений грузовых насосов должна отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы», а расположение их приводных двигателей — требованиям 4.2.5 части VII «Механические установки».

12.4.6 Наружные отверстия вытяжных каналов вентиляции помещений грузовых насосов должны отстоять не менее чем на 2 м от любого отверстия, идущего внутрь судна в места, в которых может содержаться источник воспламенения паров нефтепродуктов, и должны располагаться по отношению к приемным отверстиям приточных каналов вентиляции так, чтобы исключалась возможность загрязнения приточного воздуха.

Наружные отверстия вытяжных вентиляционных каналов должны быть снабжены пламепрерывающей арматурой.

Приемные отверствия приточной вентиляции должны отстоять не менее, чем на 2,4 м от грузовой палубы и не менее, чем на 5 м от любых отверстий грузовых танков и выходных отверстий дыхательных клапанов, а от выходных концов газоотводных труб при свободном выходе смесей паров и от выходных концов газоотводных труб, снабженных высокоскоростными устройствами, — не менее, чем на 10 м.

12.4.7 На комбинированных судах все грузовые помещения и все закрытые пространства, смежные с грузовыми помещениями, должны быть приспособлены к искусственной вентиляции. Эта вентиляция может осуществляться переносными вентиляторами.

12.4.8 На нефтеналивных судах:

.1 пространства двойного корпуса и двойного дна должны быть оборудованы соединениями для подачи воздуха;

.2 если требуется система инертного газа, то пространства, указанные в 12.4.8.1, должны быть подсоединены к стационарным системам распределения инертных газов; также должны быть предусмотрены средства, предотвращающие утечку углеводородных газов из грузовых танков в такие пространства через систему распределения инертного газа.

Там, где такие пространства не подсоединены постоянно к источникам распределения инертного газа, должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие их подсоединение;

.3 должна быть обеспечена возможность замера концентрации кислорода и воспламеняющихся паров в пространствах двойного корпуса. Для этого могут использоваться стационарные трубопроводы или гибкие шланги для забора проб атмосферы, а также переносные приборы;

.4 внутренний диаметр стационарных трубопроводов для забора проб атмосферы, их прокладка, а также материалы должны быть такими, чтобы исключить их закупорку. Если материалом служит пластик, он должен быть электропроводящим, а трубы должны быть надежно заземлены.

12.5 ВЕНТИЛЯЦИЯ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ТУННЕЛЕЙ

12.5.1 Вентиляция машинных помещений категории А должна обеспечивать во всех условиях эксплуатации, включая штормовые условия, достаточный приток воздуха, необходимый для работы с полной мощностью механизмов и котлов, а также для безопасности и удобства обслуживающего персонала.

Вентиляция должна обеспечить удаление газов тяжелее воздуха из нижних районов этих помещений, с мест под настилом, с мест, в которых находится оборудование топливной системы, отстойные и расходные цистерны.

Вентиляция других машинных помещений должна быть определена в соответствии с их назначением.

Требования к вентиляции машинных помещений холодильных машин изложены в 3.1.6 и 3.1.7 части XII «Холодильные установки».

12.5.2 Туннели валопроводов должны иметь вентиляцию. Туннели трубопроводов, прокладываемые в междудонном пространстве, должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией.

12.5.3 Помещение аварийного дизель-генератора (с автоматическим пуском) должно быть оборудовано автоматическим устройством, обеспечивающим достаточный приток воздуха для работы дизель-генератора с полной нагрузкой во всех условиях эксплуатации при закрытом помещении.

12.5.4 Помещения, указанные в 4.2.7 части VII «Механические установки», должны быть оборудованы независимой искусственной вытяжной вентиляцией или вентиляционным устройством, которое может быть изолировано от вентиляции машинного помещения. Конструкция вентиляторов должна отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы».

12.6 ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ КАТЕГОРИИ И ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ АВТОТРАНСПОРТА С ТОПЛИВОМ В БАКАХ, А ТАКЖЕ ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ НА НАКАТНЫХ СУДАХ

12.6.1 Эти помещения должны быть оборудованы системой искусственной вентиляции, не зависимой от других систем вентиляции, которая должна работать на протяжении всего периода нахождения в таких помещениях транспортных средств.

Если отдельные помещения имеют эффективные закрытия, каналы вентиляции должны быть отдельными для каждого из них. Вентиляторы должны управляться вне обслуживающих помещений и обеспечивать, по крайней мере, следующую кратность вентиляции:

.1 10 воздухообменов в час:

в грузовых помещениях для перевозки автотранспорта с топливом в баках — на пассажирских судах с числом пассажиров более 36 чел.;

в помещениях специальной категории — на всех пассажирских судах;

в закрытых грузовых помещениях с горизонтальным способом погрузки с электрооборудованием, отвечающим требованиям 19.3.4 части XI «Электрическое оборудование» — на всех судах;

.2 6 воздухообменов в час на всех прочих судах.

12.6.2 Вентиляция должна обеспечивать равномерный воздухообмен и отсутствие застойных зон.

12.6.3 Система должна оборудоваться приборами, контролирующими подачу и работу вентиляторов. Приборы должны устанавливаться в рулевой рубке.

Взамен указанных приборов могут быть предусмотрены следующие меры:

.1 световая сигнализация о работе каждого вентилятора;

.2 блокировка, согласно которой пуск электродвигателя вентилятора возможен только при открытой крышке вентиляционного канала;

.3 звуковая сигнализация о самопроизвольной остановке электродвигателя вентилятора.

12.6.4 Конструкция вентиляторов должна отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы».

12.6.5 Должны быть предусмотрены устройства для надежного закрытия системы вентиляции при пожаре с учетом погодных условий.

12.6.6 Вентиляционные каналы и их закрытия должны изготавливаться из стали.

12.6.7 Вентиляционные каналы помещений специальных категорий, проходящие через другие помещения специальных категорий, должны быть изготовлены из стали. Если такие вентиляционные каналы проходят через помещения специальных категорий, которые не являются частью той же горизонтальной зоны, то должна быть предусмотрена их изоляция типа А-60. Вентиляционные каналы не должны проходить через машинные помещения, если они не являются конструкцией типа А-60.

12.7 ВЕНТИЛЯЦИЯ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРИСПОСОБЛЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ[1]

12.7.1 Закрытые грузовые помещения в случаях, оговоренных в 2.8.2 части VI «Противопожарная защита», должны быть оборудованы отдельной для каждого помещения искусственной вытяжной вентиляцией кратностью не менее 6 воздухообменов в час по объему порожнего грузового помещения.

Приточная вентиляция этих помещений может быть естественной.

В обоснованных случаях по особому согласованию с Регистром может быть допущена искусственная приточная и естественная вытяжная вентиляция при условии выполнения требований 2.8.12 части VI «Противопожарная защита».

Кратность вентиляции может быть уменьшена с учетом способа перевозки (см. примечание 1 к табл. 2.8.2-1 части VI «Противопожарная защита»).

12.7.2 Для закрытых грузовых помещений, предназначенных для перевозки опасных грузов навалом, требуется, по крайней мере, естественная вентиляция согласно 2.8.6 части VI «Противопожарная защита».

Однако, когда по условиям перевозки необходимо иметь искусственную систему вентиляции, установка стационарной системы может не предусматриваться, если используется переносная вентиляционная установка, обеспечивающая необходимую эффективность вентиляции.

12.7.3 Вентиляция должна обеспечивать равномерный воздухообмен в грузовом помещении и отсутствие застойных зон.

Система вентиляции должна обеспечивать удаление паров опасных грузов из верхней или нижней части грузового помещения в зависимости от плотности паров груза относительно воздуха.

12.7.4 Конструкция вентиляторов должна отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы».

Электродвигатели вентиляторов должны быть взрывозащищенного исполнения. Размещение их в потоке вытяжных газов не рекомендуется.

Приемные и выходные вентиляционные отверстия должны быть ограждены сеткой размером ячеи 13 х 13 мм.

12.7.5 Вентиляционные головки вытяжной вентиляции грузовых помещений, приспособленных для перевозки опасных грузов, выделяющих легковоспламеняющиеся и токсичные пары или газы, должны быть расположены так, чтобы выходящие через них пары или газы не попадали в другие судовые помещения.

12.7.6 Помещения насосов, обслуживающих грузовые трюмы для перевозки опасных грузов, должны быть оборудованы отдельной искусственной вытяжкой вентиляцией, кратностью не менее 6 воздухообменов в час.

12.7.7 При перевозке грузов, способных образовывать взрывоопасные смеси с воздухом, и грузов, подверженных самопроизвольному возгоранию (относится только к зерновому жмыху (в) и (с)), должны устанавливаться два стационарных или переносных вентилятора взрывобезопасного исполнения общей производительностью, равной 6 воздухообменам в час.

12.7.8 Система вентиляции судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы (грузы ОЯТ — см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»), должна отвечать следующим требованиям:

.1 должна быть предусмотрена достаточная вентиляция или охлаждение закрытых грузовых помещений, с тем, чтобы в любое время средняя температура окружающей среды в этих помещениях не превышала 55°С;

.2 системы вентиляции или охлаждения, обслуживающие грузовые помещения, предназначенные для перевозки груза ОЯТ, должны быть независимыми от аналогичных систем, обслуживающих другие помещения; и

.3 необходимое для эксплуатации оборудование, такое как вентиляторы, компрессоры, теплообменные аппараты, системы подачи охлаждающей жидкости, должно дублироваться для каждого грузового помещения.

12.8 ВЕНТИЛЯЦИЯ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

12.8.1 Требования к вентиляции охлаждаемых помещений приведены в 3.3.5 — 3.3.8 части XII «Холодильные установки».

12.9 ВЕНТИЛЯЦИЯ СТАНЦИЙ ПЕНОТУШЕНИЯ И ОБЪЕМНОГО ТУШЕНИЯ

12.9.1 Станции пенотушения и объемного тушения должны быть оборудованы эффективной вентиляцией.

Станции тушения углекислым газом должны быть оборудованы независимой системой вытяжной и приточной вентиляции. Приемные отверстия вытяжных каналов должны располагаться в нижних зонах помещений станций.

12.9.2 Станции системы высокократного пенотушения должны быть оборудованы устройством, обеспечивающим поступление воздуха в количестве, достаточном для работы пеногенераторов.

[1] Опасные грузы — см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита».

12.10 ВЕНТИЛЯЦИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ЯЩИКОВ

12.10.1 Система вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должна быть независимой и обеспечивать удаление воздуха из верхней зоны вентилируемых помещений.

Каналы вытяжной вентиляции должны быть газонепроницаемыми.

12.10.2 Приточный воздух должен подводиться в нижнюю зону вентилируемого помещения.

12.10.3 Наружные концы каналов должны выполняться таким образом, чтобы исключалась возможность попадания в них морской воды, атмосферных осадков и твердых тел.

Пламепрерывающая арматура не должна устанавливаться.

Отверстия вытяжных вентиляционных каналов должны выводиться в места, где выходящие газы не представляют пожарной опасности.

12.10.4 Вентиляция аккумуляторных ящиков зарядной мощностью батарей, не превышающей $2{,}0\cdot10^2$ Вт, может осуществляться через отверстия в нижней и верхней частях ящика, обеспечивающие удаление газов.

12.10.5 Расход воздуха Q, м^3/с, при вентиляции аккумуляторного помещения или ящика должен быть не менее определяемого по формуле

$$Q = 3{,}06\cdot10^{-5} I_n, \qquad (12.10.5)$$

где I — максимальный зарядный ток во время выделения газов, но не менее 0,25 максимального тока зарядного устройства, А;

n — число элементов батареи.

12.10.6 Сечение канала F, м^2, естественной вытяжной вентиляции аккумуляторных помещений и ящиков должно быть не менее определяемого по формуле

$$F = 1{,}04Q, \qquad (12.10.6)$$

но не менее 0,004 м^2.

Здесь Q — расход воздуха, определенный по формуле (12.10.5).

12.10.7 Естественная вентиляция помещений может применяться, если:

.1 необходимый расход воздуха, вычисленный по формуле (12.10.5), составляет менее $2{,}36\times10^{-2}$ м^3/с;

.2 угол отклонения вентиляционного канала от вертикали составляет менее 45°;

.3 число колен канала не больше двух;

.4 длина вентиляционного канала не превышает 5 м;

.5 действие вентиляции не зависит от направления ветра;

.6 сечение вентиляционного канала принимается не менее определенного по фомуле (12.10.6).

12.10.8 Если расход воздуха, вычисленный по формуле (12.10.5), составляет $2{,}36\cdot10^{-2}$ м^3/с и более, аккумуляторное помещение должно оборудоваться системой искусственной вытяжной вентиляции.

12.10.9 Внутренние поверхности вытяжных каналов и вентиляторы должны быть защищены от действия электролита.

12.10.10 Двигатели вентиляторов не должны размещаться в потоке вытяжных газов.

Конструкция вентиляторов должна отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы».

12.11 ВЕНТИЛЯЦИЯ АНГАРОВ ДЛЯ ВЕРТОЛЕТОВ

12.11.1 Ангары для вертолетов должны быть оборудованы искусственной вытяжной вентиляцией кратностью не менее 10 воздухообменов в час. Вентиляторы должны быть взрывозащищенного исполнения и должны отвечать требованиям 19.3.4 части XI «Электрическое оборудование».

12.12 ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ НЕФТЕСБОРНЫХ СУДОВ

12.12.1 Системы вентиляции, обслуживающие взрывоопасные и безопасные помещения, должны быть независимыми друг от друга. Помещения зон разной классификации, указанных в 19.2.3 части XI «Электрическое оборудование», должны обслуживаться отдельными системами.

12.12.2 Безопасные помещения и воздушные шлюзы должны оборудоваться искусственной приточной вентиляцией, обеспечивающей избыточное давление в них по сравнению с давлением в смежных взрывоопасных помещениях.

12.12.3 Должно предусматриваться автоматическое включение вентиляторов и сигнализации по падению избыточного давления в безопасных помещениях и воздушных шлюзах. Взамен указанного могут быть предусмотрены:

.1 световая сигнализация о работе каждого вентилятора;

.2 блокировка, обеспечивающая возможность пуска электродвигателя вентилятора только при открытой крышке вентиляционного канала;

.3 звуковая сигнализация о самопроизвольной остановке электродвигателя вентилятора.

12.12.4 Приемные отверстия каналов приточной вентиляции должны располагаться вне взрывоопасных пространств на открытых палубах.

12.12.5 Отверстия вытяжных каналов должны располагаться вне взрывоопасных пространств на открытой палубе.

12.12.6 Взрывоопасные помещения, расположенные в зоне 1, должны оборудоваться искус-

ственной вытяжной вентиляцией кратностью не менее 20 воздухообменов в час. Допускается применение систем вентиляции кратностью 10 воздухообменов в час при условии оборудования ее автоматическим переключением вентиляторов на кратность 20 воздухообменов в час при достижении в воздушной среде помещения концентрации газа (20±10)% от нижнего предела взрываемости.

Взрывоопасные помещения зоны 2 должны оборудоваться вентиляцией кратностью не менее 10 воздухообменов в час.

12.12.7 Каналы вытяжной вентиляции взрывоопасных помещений должны быть газонепроницаемыми, иметь достаточную жесткость и не должны проходить через безопасные помещения (кроме случаев, когда каналы вентиляции проходят через безопасные помещения в газонепроницаемом туннеле).

12.12.8 Системы вентиляции помещений и воздушных шлюзов должны оборудоваться приборами, контролирующими работу вентиляторов и других устройств, указанных в 12.12.3 и 12.12.6.

12.13 ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ УСТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ИНЕРТНОГО ГАЗА

12.13.1 Помещения, предназначенные для установки оборудования системы инертного газа грузовых танков, включая генераторы, скрубберы, вентиляторы, а также их арматуру, должны оборудоваться искусственной вытяжной вентиляцией, обеспечивающей не менее чем 6-кратный обмен воздуха в час по объему порожнего помещения.

Приточная вентиляция может быть естественной.

При установке указанного выше оборудования в машинных помещениях должны выполняться требования гл. 12.5.

12.13.2 Для вентиляции помещений, указанных в 3.9.9.3 части VI «Противопожарная защита», должна предусматриваться искусственная приточная вентиляция, кратность обмена которой должна быть не менее указанной в 12.13.1.

13 ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

13.1 НАСОСЫ

13.1.1 Для перекачки топлива должно быть предусмотрено не менее двух насосов с механическим приводом, один их которых является резервным.

В качестве резервного насоса может быть использован любой пригодный для этой цели насос, в том числе насос сепаратора топлива.

На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III резервный насос не требуется.

На судах с суточным расходом топлива менее 1 т допускается устанавливать один ручной насос.

13.1.2 Если топливные цистерны, в том числе диптанки, систематически используются в качестве балластных цистерн, должны быть предусмотрены надежные устройства, отключающие балластную систему от этих цистерн при нахождении в них топлива, а также топливную систему при нахождении в них балласта.

Кроме того, должны быть выполнены требования Правил по предотвращению загрязнения с судов.

13.1.3 Топливоперекачивающие и маслоперекачивающие насосы, а также насосы сепараторов кроме местного управления должны иметь средства для их остановки из всегда доступных мест вне помещений, в которых они установлены.

13.1.4 С нагнетательной и приемной сторон топливных и масляных насосов должны устанавливаться запорные клапаны.

На приемных трубопроводах топливных насосов рекомендуется предусматривать устройства для замера температуры топлива.

Настоящее требование является обязательным в установках с температурой вспышки топлива менее 60°С.

13.2 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

13.2.1 Топливные трубопроводы, как правило, должны быть отделены от трубопроводов других систем. При замещении топливных цистерн балластом должны быть выполнены требования 13.1.2.

13.2.2 При монтаже трубопроводов жидкого топлива с температурой вспышки менее 60 °С, а также топлива, нагретого свыше 60 °С, преимущественно должны использоваться сварные соединения, при этом число разъемных соединений должно быть сведено к минимуму. Такие трубопроводы, находящиеся под давлением 0,18 Н/мм^2 и более, должны располагаться в открытых, легко доступных, освещенных местах.

13.2.3 Топливные трубопроводы не должны прокладываться над двигателями внутреннего сгорания, турбинами, газовыпускными трубопроводами, паропроводами (за исключением паропроводов для подогрева топлива), паровыми котлами и их дымоходами. В исключительных случаях допускается прокладка топливных трубопроводов над указанным выше оборудованием при условии, что в этих районах трубопроводы не будут иметь разъемных соединений, или они должны быть экранированы, и в соответствующих местах установлены поддоны, предотвращающие попадание топлива на указанное оборудование или другие источники воспламенения.

13.2.4 Приемные трубопроводы топлива от цистерн вместимостью более 500 л, а также трубопроводы, предназначенные для выравнивания уровня жидкости в цистернах, если такие цистерны расположены вне междудонного пространства, должны быть снабжены запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах, с дистанционными закрытиями из всегда доступных мест, расположенных вне того помещения, в котором находятся цистерны. Дистанционный привод запорного клапана на расходной топливной цистерне аварийного дизель-генератора должен располагаться в отдельном месте от привода других цистерн.

Если топливные цистерны расположены выше второго дна и примыкают к туннелям валопроводов или трубопроводов, а также к другим подобным помещениям, то клапаны на этих цистернах могут быть с местным управлением, но на трубопроводе должен быть предусмотрен дополнительно клапан в доступном месте вне указанных помещений. Если такой дополнительный клапан устанавливается в машинном помещении, должна быть предусмотрена возможность его дистанционого закрытия вне этого помещения.

На расходных цистернах рекомендуются клапаны быстрозапорного типа.

13.3 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДОГРЕВА ТОПЛИВА

13.3.1 Для подогрева жидкого топлива могут применятся теплоносители, перечисленные в 9.3.1. При применении электронагревательных устройств для подогрева топлива должны быть выполнены требования гл. 15.3 части XI «Электрическое оборудование».

13.3.2 Змеевики подогрева и элементы подогрева электронагревателей должны располагаться в наиболее низких частях цистерн.

13.3.3 Концы приемных топливных труб в расходных и отстойных цистернах должны располагаться над змеевиками подогрева и элементами электронагревателей так, чтобы по возможности змеевики и элементы не оголялись.

13.3.4 При использовании паровых подогревателей топлива и масла или подогревателей с другой греющей средой, исключая случаи, когда температура подогреваемой среды не достигает температуры вспышки, система должна быть оборудована сигнализацией по высокой температуре или падению потока в дополнение к системе температурного контроля.

13.3.5 Максимальная температура подогрева топлива в цистернах запаса должна быть на 15°C ниже температуры вспышки топлива.

Допускается подогрев топлива в расходных, отстойных и других цистернах систем подачи топлива к двигателям и котлам до температуры, превышающей вышеуказанный уровень, при следующих условиях:

.1 длина воздушных труб этих цистерн или применение охлаждающих устройств позволяют снизить температуру выходящих паров ниже 60°C, или выходные концы воздушных труб отстоят от источников воспламенения на расстоянии не менее 3 м;

.2 электрическое оборудование не искробезопасного исполнения не располагается в паровом пространстве топливных цистерн;

.3 будет исключена возможность проникновения паров из верхней части цистерны и воздушного трубопровода в машинные помещения;

.4 закрытые пространства не будут располагаться непосредственно выше этих топливных цистерн, за исключением хорошо вентилируемых коффердамов;

.5 концы воздушных труб будут оборудованы пламепрерывающими сетками.

13.4 УСТРОЙСТВА ДЛЯ УДАЛЕНИЯ ВОДЫ ИЗ ТОПЛИВНЫХ ЦИСТЕРН

13.4.1 Для удаления воды из расходных и отстойных цистерн должны предусматриваться клапаны самозапорного типа и трубопроводы к сточным цистернам.

На сточных трубопроводах должны устанавливаться смотровые стекла. При наличии поддонов вместо стекол допускается применение открытых воронок.

13.5 УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА УТЕЧЕК ТОПЛИВА

13.5.1 Цистерны, насосы, фильтры и другое оборудование в местах возможной утечки топлива должны снабжаться поддонами.

13.5.2 Сточные трубы от поддонов должны быть отведены в сточные цистерны.

Отвод сточных труб в льяла и переливные цистерны не допускается.

13.5.3 Внутренний диаметр сточных труб должен быть не менее 25 мм.

13.5.4 Сточные трубы должны доводиться до днища цистерны зазором, размер которого должен быть не менее 1/4 внутреннего диаметра трубы. При расположении сточной цистерны в междудонном пространстве должны быть приняты конструктивные меры, предотвращающие поступление воды в машинные помещения через открытые концы сточных труб в случае повреждения наружной обшивки.

Должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация по верхнему предельному уровню в сточных цистернах.

13.5.5 Если сточная цистерна является общей для сточных труб от поддонов, расположенных в разных водонепроницаемых отсеках, то должны быть предусмотрены конструктивные меры, предотвращающие перелив воды из одного затопленного отсека в другой через открытые концы сточных труб.

13.6 НАПОЛНЕНИЕ ЦИСТЕРН ЗАПАСА ТОПЛИВА

13.6.1 Прием жидкого топлива на судно должен производиться через постоянный трубопровод, снабженный арматурой, обеспечивающей подачу топлива во все цистерны основного запаса.

Приемные трубопроводы топлива на судах катамаранного типа должны позволять заполнение топливных цистерн любого корпуса судна, а также перекачку топлива из цистерн одного корпуса в цистерны другого.

Трубопровод наполнения топлива должен доводиться до днища цистерны с зазором, размер которого должен быть не менее 1/4 внутреннего диаметра трубы.

13.6.2 На пассажирских судах для приема топлива должны предусматриваться специальные приемные станции, отделенные от других помещений и оборудованные сточными трубами, идущими в сточные топливные цистерны.

13.6.3 Наполнительные трубопроводы цистерн, расположенных выше двойного дна, должны присоединяться к верхним частям цистерн.

Если это осуществить нельзя, наполнительные трубы должны иметь невозвратные клапаны, устанавливаемые непосредственно на цистернах.

Когда наполнительная труба используется в качестве приемной, вместо невозвратного клапана следует устанавливать запорный клапан с дистанционным закрытием, выведенным в доступное место за пределами помещения, в котором находится цистерна.

13.7 ТОПЛИВНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

13.7.1 Конструктивные элементы топливных цистерн должны отвечать требованиям части II «Корпус».

13.7.2 Расположение топливных цистерн в машинных помещениях должно отвечать требованиям гл. 4.3 части VII «Механические установки».

13.7.3 Топливные цистерны, расположенные на открытых палубах и надстройках, а также в других местах, подверженных влиянию атмосферы, должны быть защищены от воздействия солнечных лучей.

13.7.4 На судах из стеклопластика (см. гл. 2.9 части VI «Противопожарная защита») топливные цистерны не должны непосредственно примыкать к жилым помещениям. Воздушное пространство между топливной цистерной и жилым помещением должно эффективно вентилироваться.

Как правило, топливные цистерны не должны располагаться в машинных отделениях. При размещении их в машинном отделении они должны быть выполнены из стали или равноценного материала (см. гл. 1.2 части VI «Противопожарная защита»).

13.7.5 Топливные цистерны должны быть отделены от цистерн питательной воды и растительного масла коффердамами, конструктивные элементы которых должны отвечать требованиям части II «Корпус».

13.7.6 На судах валовой вместимостью 400 и более отсеки, расположенные впереди таранной переборки, не должны использоваться для перевозки топлива или других жидких воспламеняющихся веществ.

13.7.7 На судах со знаками борьбы с пожаром в символе класса топливные цистерны должны включать запасы топлива для обеспечения работы насосов специальных систем пожаротушения в течение 24 ч для судов со знаком П3В и 72 ч для судов со знаками П1, П1В, П2 или П2В.

13.8 ПОДВОД ТОПЛИВА К ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

13.8.1 Оборудование топливной системы должно обеспечивать подвод топлива, надлежащим образом подготовленного и очищенного в степени, требуемой для данного двигателя.

Подвод топлива к главным и вспомогательным двигателям должен производиться от двух расходных цистерн для каждого рода топлива, или должны предусматриваться эквивалентные устройства.

Под расходной цистерной следует понимать цистерну, содержащую только топливо, подготовленное для использования, т.е. топливо, марка и свойства которого отвечают требованиям, указанным

производителем оборудования. Расходная цистерна, предназначенная для определенного сорта топлива, должна быть отмаркирована соответствующим образом и не может быть использована для других целей.

Вместимость каждой цистерны должна быть достаточной для 8-часовой работы главных и вспомогательных двигателей и котлов на максимальной эксплуатационной нагрузке.

Использование отстойной цистерны в качестве расходной не допускается.

Оборудование топливной системы двумя расходными цистернами для каждого рода топлива и эквивалентные замены, отвечающие требованиям для большинства широко используемых топливных систем, указаны на рис. 13.8.1-1 и 13.8.1-2.

Отступление от этих требований может быть допущено Регистром для рыболовных судов, судов валовой вместимостью менее 500, а также для судов технического флота и для судов длиной менее 24 м.

13.8.2 Топливные фильтры, устанавливаемые на трубопроводах подвода топлива к двигателям, должны обеспечивать их очистку без прекращения работы двигателя. Конструкция фильтров должна отвечать требованиям гл. 4.2.

13.8.3 При подводе топлива к главным двигателям должны выполняться следующие требования:

.1 в топливной системе, имеющей подкачивающий насос, за исключением установок с двумя и более главными двигателями, каждый из которых оборудован собственным подкачивающим насосом, должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие подачу топлива к двигателям при выходе из строя подкачивающего насоса;

.2 в топливной системе двигателей, входящих в состав установок с двумя и более главными двигателями, имеющими общий источник подачи топлива, должны быть предусмотрены средства отключения подачи топлива к каждому отдельному двигателю. Управление отсекающей арматурой должно осуществляться дистанционно с поста управления (см. также 3.2.1.11 части VII «Механические установки»).

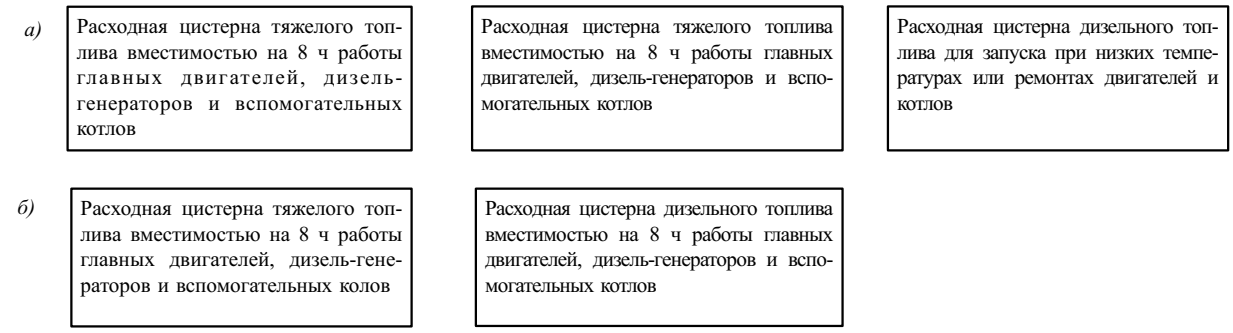


Рис. 13.8.1-1 Расходные цистерны, используемые для подвода топлива к главным и вспомогательным двигателям и вспомогательным котлам, работающим на тяжелом топливе:
а — цистерны, регламентируемые Конвенцией СОЛАС-74; *б* — цистерны, эквивалентные конвенционным.
Примечание. При наличии на вспомогательных котлах запальных форсунок может потребоваться дополнительная расходная цистерна дизельного топлива вместимостью на 8 ч работы

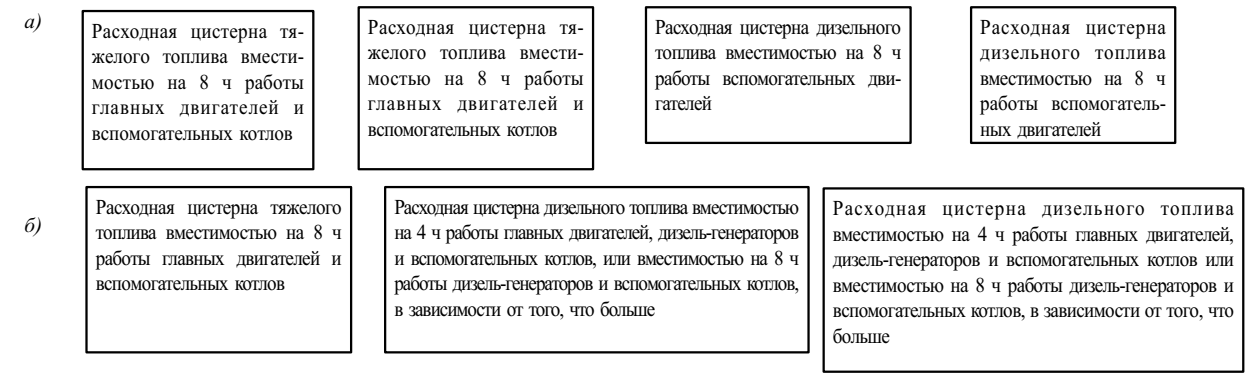


Рис. 13.8.1-2 Расходные цистерны, используемые для подвода топлива к главным двигателям и вспомогательным котлам, работающим на тяжелом топливе, и вспомогательным двигателям, работающим на дизельном топливе:
а — цистерны, регламентируемые Конвенцией СОЛАС-74; *б* — цистерны, эквивалентные конвенционным

Отступление от вышеперечисленных требований может быть допущено Регистром для грузовых судов валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III и III СП.

13.8.4 При работе главных двигателей на разных сортах топлива должны быть приняты меры, исключающие поступление к вспомогательным двигателям и другим потребителям непригодного для их работы топлива.

13.8.5 Подвод топлива к дизель-генераторам, предназначенным для использования в качестве аварийных, должен осуществляться от автономной расходной цистерны, расположенной в помещении аварийного дизель-генератора. Не допускается расходование топлива из этой цистерны другими потребителями. Объем цистерны должен обеспечивать работу аварийного дизель-генератора в течение времени, указанного в 9.3.1 и 19.1.2.1 части XI «Электрическое оборудование».

13.8.6 Топливная система должна снабжаться контрольно-измерительными приборами в соответствии с 2.12 части IX «Механизмы». Смотровые стекла на трубопроводах должны быть жаростойкими.

13.8.7 Элементы топливной системы и соединения в топливных трубопроводах должны применяться с учетом максимального пикового давления, которое ожидается в эксплуатации, включая пульсирующее давление и гидравлические удары, производимые топливными насосами и передаваемые в приемный трубопровод топлива и трубопровод сбора протечек.

13.9 ПОДВОД ТОПЛИВА К КОТЛАМ

13.9.1 Система подачи жидкого топлива с механическим распыливанием к главным котлам и вспомогательным котлам ответственного назначения (см. гл. 1.2 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением») должна оборудоваться не менее чем двумя комплектами топливных насосов, фильтров на приемном и напорном трубопроводах.

Каждый комплект должен быть рассчитан на полную паропроизводительность обслуживаемых котлов.

Топливные насосы помимо местного управления должны иметь средства для остановки их из легкодоступных мест вне помещения, в котором они расположены.

Подвод топлива к главным котлам должен производиться, как правило, от двух цистерн.

13.9.2 Насосы, обслуживающие систему подачи топлива к котлам, не должны использоваться для других целей.

13.9.3 На трубопроводе, подающем топливо к форсункам каждого котла, следует устанавливать быстрозапорный клапан с местным ручным управлением.

Это требование относится к котлам с ручным розжигом, а также к котлам с гравитационной системой подачи топлива к форсункам.

13.9.4 При гравитационной системе подачи топлива к котлам на трубопроводе, подающем топливо к форсункам, должен предусматриваться фильтр.

13.9.5 Должна быть обеспечена возможность ввода в действие главных котлов без снабжения их энергией извне судна.

13.9.6 Если топливные цистерны для главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения используются в качестве балластных, следует предусматривать отстойные цистерны.

При наличии двух расходных цистерн отстойные цистерны могут не предусматриваться.

13.9.7 Топочные устройства котлов должны отвечать требованиям разд.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

13.9.8 На трубопроводах, подающих топливо к форсункам, в соответствующих местах следует предусматривать термометры и манометры.

13.10 ПОДВОД ТОПЛИВА К ГАЗОТУРБИННЫМ УСТАНОВКАМ

13.10.1 Главный ГТД должен иметь не менее двух топливоподкачивающих насосов — основного и резервного, один из которых может иметь привод от ГТД. Подача резервного насоса должна быть не меньше подачи основного.

При двух и более ГТД достаточно иметь один резервный насос.

13.10.2 Топливная система ГТД должна отвечать требованиям гл. 13.8.

13.11 ПРИМЕНЕНИЕ СЫРОЙ НЕФТИ И ОСТАТКОВ НЕФТЯНОГО ГРУЗА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ КОТЛОВ НА НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДАХ

13.11.1 На нефтеналивных судах в качестве топлива для главных и вспомогательных котлов может использоваться сырая нефть или остатки груза в соответствии с требованиями, изложенными в настоящей главе.

Для этого должны быть представлены Регистру на одобрение чертежи общего расположения установки со схемой трубопроводов и предохранительных устройств.

13.11.2 Прием сырой нефти или остатков груза должен производиться из грузовых или сливных специальных танков, установленных в районе грузовых танков. Они должны отделяться от газобезопасных районов коффердамами с газонепроницаемыми переборками.

13.11.3 Должна быть доказана пригодность конструкции котлов и форсунок для работы на сырой нефти.

Наружный кожух котлов должен быть газонепроницаемым по отношению к машинному отделению.

Сами котлы должны быть испытаны на газонепроницаемость до ввода их в эксплуатацию.

Вся система насосов, фильтров, сепараторов и подогревателей, если таковые имеются, должна быть установлена в грузовом насосном помещении или каком-либо другом помещении, которое считается опасным и отделяется от машинно-котельного отделения газонепроницаемыми переборками.

Если предусматривается подогрев сырой нефти с помощью пара или горячей воды, отводные трубы греющих змеевиков должны быть выведены в отдельную контрольную цистерну, установленную вместе с упомянутым выше оборудованием.

Эта контрольная цистерна должна быть снабжена воздушной трубой, выведенной на открытую палубу в безопасное место в соответствии с требованиями 10.1.6, предъявляемыми к нефтеналивным судам. Выходное отверстие воздушной трубы должно быть оборудовано легкосъемной пламепрерывающей арматурой.

13.11.4 Расположение приводных двигателей насосов, сепараторов и т.д. должно отвечать требованиям, изложенным в 4.2.5 части VII «Механические установки».

13.11.5 Насосы должны быть оборудованы предохранительными клапанами с отводом нефти во всасывающую полость насоса или всасывающую часть трубопровода.

Должна быть предусмотрена возможность дистанционной остановки насоса с поста, расположенного вблизи фронта котлов или из ЦПУ, а также извне машинного отделения.

13.11.6 При необходимости подогрева сырой нефти или остатков груза их температура должна автоматически регулироваться; при этом должен быть установлен сигнализатор превышения температуры.

13.11.7 Толщины стенок трубопровода сырой нефти или остатков груза, а также сточных труб от поддонов, указанных в 13.11.9, должны соответствовать приведенным в графе 5 табл. 2.3.8.

Число соединений этих труб должно быть минимальным.

Соединения труб должны быть фланцевого типа и должны отвечать требованиям табл. 2.4.3.3 для трубопроводов класса I.

Указанные выше трубопроводы по всей их длине в районе машинного и котельного помещений должны быть проложены в металлическом канале, который должен быть газонепроницаемым и должен плотно присоединяться к переборке насосного отделения и далее к упомянутому выше поддону.

Такой канал с проходящим внутри трубопроводом должен иметь подъем в сторону котла, чтобы при падении давления подачи топлива или его утечке топливо самотеком возвращалось в насосное отделение.

Кроме того, канал должен быть установлен от внутренней обшивки борта на расстоянии не менее одной пятой (20%) ширины судна на миделе.

Канал должен иметь газонепроницаемые смотровые устройства с газонепроницаемыми крышками в районе соединений труб, расположенных внутри канала, а также автоматически закрывающееся устройство осушения, расположенное в насосном отделении и установленное так, чтобы при возможной протечке сырая нефть направлялась в насосное отделение.

Сточная цистерна, указанная в 13.11.9, должна быть снабжена указателями уровня с соответствующей сигнализацией о появлении протечек.

Кроме того, в самой верхней части этого канала должна быть установлена воздушная труба, выведенная на открытую палубу в безопасное место в соответствии с требованиями 10.1.6, предъявляемыми к нефтеналивным судам. Выходное отверстие воздушной трубы должно быть оборудовано легкосъемной пламепрерывающей арматурой.

Канал должен быть постоянно подключен к системе инертного газа или системе пара с тем, чтобы была обеспечена возможность:

ввода инертного газа или пара в случае пожара или утечки;

продувки канала до начала работы в случае утечки топлива.

13.11.8 Трубопроводы подачи и возврата нефти в районе переборки, к которой присоединяется канал, упомянутый в 13.11.7, должны быть оборудованы со стороны насосного отделения запорными клапанами с дистанционным управлением с поста вблизи фронта котлов или ЦПУ.

Эти клапаны должны быть сблокированы с вытяжными вентиляторами канала, упомянутыми в 13.11.10, для обеспечения работы вентиляторов в период подачи сырой нефти.

13.11.9 Котлы должны быть снабжены поддонами или сточными желобами высотой не менее 200 мм, расположенными таким образом, чтобы в них собирались все возможные утечки топлива от форсунок, клапанов и соединений.

Поддоны и сточные желоба должны быть оборудованы в верхней части легкосъемной пламепрерывающей арматурой.

Трубы подачи и возврата топлива должны проходить через поддон или сточный желоб с непроницаемым уплотнением и затем присоединяться к топливным коллекторам.

На трубопроводе к каждому коллектору должен быть установлен быстрозапорный контрольный клапан.

Поддон или сточный желоб должен быть оборудован сточной трубой для отвода топлива в сточную цистерну в насосном отделении. Эта цистерна должна снабжаться воздушной трубой, выведенной на открытую палубу в безопасное место. Выходное отверстие воздушной трубы должно быть оборудовано легкосъемной пламепрерывающей арматурой.

Упомянутая выше сточная труба должна иметь устройство, исключающее возврат топлива в котельное или машинное помещение.

13.11.10 Котлы должны быть снабжены соответствующим кожухом, установленным таким образом, чтобы он в максимальной степени заключал в себя форсунки, клапаны и топливные трубы, не препятствуя при этом подводу воздуха к соплам форсунки.

В случае необходимости кожух должен иметь устройства для осмотра и доступа к топливным трубам и клапанам, расположенным за ним.

Кожух должен иметь канал, выведенный в безопасное место на открытую палубу и снабженный легкосъемной пламепрерывающей арматурой.

Должно быть предусмотрено не менее двух вытяжных вентиляторов с механическим приводом, имеющих искробезопасные крылатки и предназначенных для поддержания внутри кожуха более низкого давления, чем в котельном помещении.

Указанные вытяжные вентиляторы должны быть оборудованы автоматическим устройством, обеспечивающим включение другого вентилятора на случай остановки или выхода из строя работающего.

Двигатели вытяжных вентиляторов должны размещаться вне канала, а для валов должно быть предусмотрено газонепроницаемое уплотнение.

Электрооборудование, устанавливаемое в газоопасных районах или районах, которые могут стать опасными (например, внутри кожуха или канала для трубопроводов сырой нефти), должно быть взрывозащищенного исполнения и признано соответствующим компетентным органом.

13.11.11 Должна быть предусмотрена возможность подачи к котлам и возврата от них котельного топлива, в связи с чем в котельном помещении должно быть установлено оборудование в соответствии с требованиями гл. 13.9 настоящей части и разд. 5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

Подача котельного топлива к форсункам и возврат от них должны осуществляться с помощью механического блокирующего устройства, автоматически исключающего подачу котельного топлива при работе на сырой нефти и наоборот.

13.11.12 Помещения, в которых находятся котлы, должны быть оборудованы механической вентиляцией, спроектированной таким образом, чтобы избежать образования застойных зон. Вентиляция должна быть особенно эффективна в районе установки электрооборудования, механизмов и других устройств, которые могут быть источником искрообразования. Эта вентиляция должна быть отделена от вентиляции других помещений и должна отвечать требованиям разд. 12.4.

13.11.13 Должно быть предусмотрено устройство обнаружения утечек, снабженное датчиками, установленными в канале, упомянутом в 13.11.7, на кожухе закрытия фронта котлов, в струе от вытяжных вентиляторов и во всех зонах, имеющих возможное снижение эффективности вентиляции.

Вблизи фронта котлов, в машинном помещении и в ЦПУ должны быть установлены световые и звуковые предупредительные устройства.

13.11.14 Должны быть предусмотрены средства для автоматической продувки котла перед его розжигом.

13.11.15 Независимо от стационарной противопожарной системы, требуемой в соответствии с Правилами для машинных помещений, должна быть предусмотрена дополнительная противопожарная установка (см. 3.1.2.8 части VI «Противопожарная защита»), обеспечивающая возможность непосредственной подачи одобренного огнегасительного состава к фронту котлов и на поддон, указанный в 13.11.9.

Подача огнегасительного состава должна автоматически вызывать остановку вытяжных вентиляторов кожуха котла (см. также 13.11.8).

13.11.16 В хорошо видимом месте вблизи фронта котлов должна быть установлена предупредительная табличка, на которой должно быть указано, что при наличии взрывоопасных смесей, о чем подается сигнал, упомянутый в 13.11.13, обслуживающий персонал должен немедленно отключить дистанционно управляемые клапаны, установленные в насосном отделении на трубопроводах подачи и возврата сырой нефти, остановить соответствующие насосы, подать инертный газ в канал, упомянутый в 13.11.7, и переключить котлы на работу на обычном топливе.

13.11.17 Регистр оставляет за собой право потребовать установку запальной форсунки в дополнение к обычному управлению горением.

13.12 ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА (МЕТАНА) В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА В ДВУХТОПЛИВНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

13.12.1 Трубопроводы газового топлива не должны прокладываться через посты управления, жилые и служебные помещения.

Прокладка трубопроводов газового топлива через другие помещения допускается при выполнении требований 13.12.2 или 13.12.3.

13.12.2 Трубопровод представляет собой трубопроводную систему с двойными стенками, содержащую газовое топливо во внутренней трубе. При этом должны выполняться следующие условия:

.1 пространство между стенками должно быть заполнено инертным газом под давлением, превышающим давление топлива;

.2 давление инертного газа должно постоянно контролироваться системой сигнализации;

.3 при срабатывании системы сигнализации автоматические клапаны, указанные в 13.12.5, и главный газовый клапан, указанный в 13.12.6, должны автоматически закрываться, прежде чем давление инертного газа понизится ниже давления газового топлива, а клапан вентиляции, указанный в 13.12.5, должен автоматически открываться;

.4 система должна быть устроена так, чтобы внутренняя часть трубопровода подачи газового топлива между главным газовым клапаном и двигателем автоматически продувалась инертным газом, когда главный газовый клапан закрыт.

13.12.3 Трубопроводы газового топлива должны быть установлены в трубе или канале с искусственной вытяжной вентиляцией пространства между ними, производительность которой должна определяться из расчета скорости потока газового топлива, конструкции и расположения защитных труб или каналов и обеспечивать не менее 30 воздухообменов в час.

При этом должны выполняться следующие условия:

.1 давление в пространстве между наружной и внутренней стенками трубопроводов или каналов должно поддерживаться ниже атмосферного;

.2 должно быть предусмотрено устройство обнаружения утечек газа и прекращение его подачи в машинное помещение;

.3 электродвигатели должны быть взрывозащищенного исполнения и размещаться вне труб или каналов;

.4 если требуемый поток воздуха не поддерживается системой вентиляции, то главный газовый клапан, указанный в 13.12.6, должен автоматически закрываться. Вентиляция должна действовать всегда, когда по трубопроводу подается газ;

.5 воздухозаборники системы вентиляции должны быть оборудованы невозвратными устройствами. Указанные требования не являются обязательными, если в воздухозаборниках установлены датчики обнаружения газа;

.6 должна быть предусмотрена инертизация и дегазация той части системы трубопроводов газового топлива, которая расположена в машинном помещении.

13.12.4 Для машинных помещений категории А, в которых используется газовое топливо, кроме требований 13.12.2 или 13.12.3, должны выполняться дополнительные требования к вентиляции.

13.12.4.1 Машинные помещения должны оборудоваться системой вентиляции, исключающей наличие застойных зон. Вентиляция должна быть особо эффективной в районе установки электрооборудования, механизмов или других возможных источников искрообразования.

Система вентиляции должна быть отделена от вентиляции других помещений и должна отвечать требованиям разд. 12.5.

13.12.4.2 Машинные помещения должны оборудоваться эффективной системой обнаружения газа в местах его возможного скопления и утечек. При достижении концентрации газа 30% нижнего предела воспламеняемости должна срабатывать световая и звуковая сигнализация, а при достижении концентрации 60% нижнего предела воспламеняемости подача газового топлива в машинное помещение должна прекращаться.

13.12.5 Система подачи газового топлива должна оборудоваться тремя автоматическими клапанами. Два из них должны устанавливаться последовательно в системе подвода газового топлива к двигателю. Третий клапан (вентиляции) устанавливается для отвода газа из части трубы, расположенной между двумя последовательно установленными автоматическими клапанами, в безопасное место на открытой палубе. Система должна быть устроена так, чтобы при отклонении давления в трубопроводе подачи газового топлива от установленных значений, потере энергии для привода клапанов, нарушении условий, указанных в 13.12.2 и 13.12.3, а также остановке двигателя по какой-либо причине автоматически закрывались два последовательно расположенных клапана и автоматически открывался третий клапан (вентиляции).

Как альтернатива, один их двух последовательно установленных клапанов и клапан вентиляции могут быть объединены в одном корпусе при условии выполнения ими функций, указанных выше.

Все три клапана должны иметь ручное управление.

13.12.6 Главный газовый клапан должен устанавливаться вне машинного помещения и иметь дистанционный привод для его закрытия из машинного помещения.

Он должен автоматически закрываться при:

наличии утечки газового топлива;

нарушении условий, указанных в 13.12.2 и 13.12.3;

срабатывании датчика концентрации масляного тумана в картере двигателя или системы контроля температуры подшипников двигателя.

Рекомендуется, чтобы главный газовый клапан автоматически закрывался при срабатывании

сблокированных газовых клапанов (см. табл. 9.7.1 части IX «Механизмы»).

13.12.7 Газопроводы должны иметь достаточную конструктивную прочность с учетом напряжений, вызванных массой трубопровода, внутренним давлением, нагрузками, вызванными изгибами корпуса судна, и ускорениями.

13.12.8 Конструкция защитных труб или каналов системы вентиляции, указанных в 13.12.2 и 13.12.3, должна иметь прочность, достаточную для того, чтобы выдерживать быстрое нарастание давления в случае разрыва газопровода. Число разъемных соединений в защитных трубах или каналах должно быть минимальным.

13.12.9 Соединения газопроводов должны быть, как правило, стыковые сварные с полным проваром и специальными мерами по обеспечению качества корня шва и полностью радиографированы.

Все стыковые сварные соединения после сварки должны подвергаться термической обработке в зависимости от материала.

Применение других соединений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

13.12.10 Установка для подачи газового топлива и сосудов для его хранения должны отвечать следующим требованиям:

.1 конструкция, система управления и безопасности газовых компрессоров, сосудов под давлением и теплообменных аппаратов, входящих в состав системы подачи газового топлива, — требованиям соответствующих частей Правил;

.2 при проектировании, расчетах следует принимать во внимание возможность усталостного разрушения газопроводов от вибрации, а также от пульсации давления при подаче газового топлива компрессорами.

13.12.11 Подвод газового топлива к двухтопливным двигателям должен отвечать требованиям разд. 9 части IX «Механизмы».

13.13 СИСТЕМЫ ЗАПРАВКИ ТОПЛИВОМ ВЕРТОЛЕТОВ

13.13.1 Система топлива, предназначенная для снабжения других судов и вертолетов топливом с температурой вспышки ниже 43°С, должна отвечать требованиям настоящей части и 2.1.11 части VI «Противопожарная защита».

13.13.2 Топливный насос должен одновременно забирать топливо только из одной цистерны. Трубопроводы должны быть изготовлены из стали или равноценного материала, быть по возможности короткими и защищенными от повреждений.

13.13.3 Топливные насосы должны иметь средства остановки из удаленного безопасного места. Расходные цистерны должны быть снабжены легкодоступными дистанционными средствами перекрытия подачи топлива.

13.13.4 Топливные цистерны должны снабжаться устройствами для сбора и слива пролитого топлива в цистерну некондиционного топлива.

13.13.5 В трубопроводе заправки должно быть предусмотрено предохранительное устройство, предотвращающее превышение давления в заправочном топливном шланге выше допустимого.

13.13.6 Все трубопроводы и оборудование системы према, хранения и заправки должны быть электрически непрерывны и надежно заземлены на корпус судна.

13.13.7 Каждая топливная цистерна должна иметь наполнительную, расходную, измерительную и воздушную трубы. Конец наполнительной трубы должен располагаться не выше 300 мм от днища цистерны. Рекомендуется устанавливать уровнемеры закрытого типа. Измерительная труба должна оканчиваться, не доходя до днища цистерны на 30 — 50 мм, и выводиться на открытую палубу.

13.13.8 Воздушные трубы от топливных цистерн должны быть выведены на высоту не менее на 2,4 м над открытой палубой. Открытые концы труб должны отстоять на расстоянии не менее 10 м от мест забора воздуха и отверстий, ведущих в закрытые помещения, где находятся источники воспламенения, а также от палубных механизмов и оборудования, которые могут создать опасность воспламенения, и должны быть снабжены пламепрерывающими сетками или другой арматурой, одобренной Регистром.

14 СИСТЕМА СМАЗОЧНОГО МАСЛА

14.1 МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ, ПЕРЕДАЧ И МУФТ

14.1.1 При одном главном двигателе должно быть не менее двух насосов циркуляционной смазки равной подачи — основного и резервного, один из которых может иметь привод от двигателя.

14.1.2 При наличии двух и более главных двигателей достаточно предусмотреть по одному масляному насосу для каждого двигателя и один резервный насос с независимым приводом и подачей, достаточной для обеспечения работы каждого из двигателей.

Допускается иметь на судне запасной насос в качестве резервного при условии доступности его к монтажу в судовых условиях.

Объединение систем смазочного масла главных двигателей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

14.1.3 При наличии трех и более главных двигателей число и подача насосов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

14.1.4 На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III независимо от числа главных двигателей резервные насосы могут не предусматриваться.

Это исключение не распространяется на следующие суда ограниченного района плавания II:

буксиры с одним главным двигателем;

пассажирские суда с одним главным двигателем.

14.1.5 В системе смазочного масла турбонагнетателей главных двигателей с автономным электроприводным насосом следует предусматривать установку резервного насоса равной подачей и гравитационную цистерну масла вместимостью, достаточной для смазки турбонагнетателей в течение свободного выбега при внезапной остановке масляного насоса.

Должна предусматриваться сигнализация по допускаемому низшему уровню в цистерне и автоматический пуск резервного насоса при остановке работающего.

Следует предусматривать средства контроля за протоком масла в подшипниках турбонагнетателей.

14.1.6 Насосы смазочного масла главных зубчатых передач, а также насосы для наполнения главных гидромуфт должны отвечать требованиям 14.1.1 — 14.1.4 для главных двигателей.

14.1.7 Каждый вспомогательный двигатель, а также двигатель аварийного дизель-генератора (см. 2.2.5 части IX «Механизмы») должен иметь независимую систему смазочного масла.

Объединение систем для вспомогательных двигателей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

14.2 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ДВИГАТЕЛЯМ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ И ПЕРЕДАЧАМ

14.2.1 Конструкция сточно-циркуляционной цистерны смазки и рабочий уровень масла в ней, а также расположение всасывающих патрубков насосов должны быть такими, чтобы исключался срыв подачи масла при максимально возможных для данного типа судна динамических и статических углах крена и дифферента. Концы сливных труб из картера двигателя в сточно-циркуляционную цистерну должны быть расположены в ней таким образом, чтобы во время работы двигателя они были постоянно погружены в масло. Сливные трубы двух и более двигателей не должны соединяться между собой.

14.2.2 Трубопроводы системы смазочного масла не должны соединяться с трубопроводами другого назначения, за исключением присоединения к сепараторам, которые могут использоваться для сепарирования топлива при наличии надежных устройств, предотвращающих смешение топлива и масла.

При сепарировании масла необходимо предусмотреть меры, исключающие возможность смешения разных марок масел.

14.2.3 В системе циркуляционной смазки должна быть предусмотрена эффективная очистка масла; при этом должны быть установлены:

.1 на всасывающем трубопроводе насоса зубчатых передач, как правило, — магнитный фильтр;

.2 на всасывающем трубопроводе насосов главного двигателя — один фильтр грубой очистки (сетка); на нагнетательном трубопроводе насосов главного двигателя — два параллельных фильтра, или один сдвоенный переключаемый фильтр, или один самоочищающийся фильтр.

14.2.4 Пропускная способность каждого масляного фильтра должна превышать на 10% наибольшую подачу насоса.

14.2.5 Система смазочного масла должна снабжаться контрольно-измерительными приборами в соответствии с 2.12 части IX «Механизмы».

Манометр, показывающий давление масла за маслоохладителем, должен быть вынесен на пост управления.

14.3 МАСЛЯНЫЕ НАСОСЫ ПАРОВЫХ ТУРБИН И ПЕРЕДАЧ

14.3.1 Масляная система главного турбоагрегата должна обслуживаться двумя масляными насосами, подача каждого из которых должна обеспечивать смазку турбоагрегата на режиме максимальной мощности. По крайней мере один из насосов должен иметь независимый привод.

При расположении двух главных турбоагрегатов в одном машинном отделении допускается установка одного резервного насоса с независимым приводом на оба турбоагрегата.

14.3.2 Конструкция и расположение насосов должны обеспечивать безотказный пуск их без предварительного заливания.

14.3.3 Система смазочного масла главных турбоагрегатов должна быть, как правило, гравитационной. При этом должны быть приняты все необходимые меры для обеспечения подачи смазочного масла в главный турбоагрегат при выходе из строя главного масляного насоса и во время свободного выбега турбин при прекращении подачи энергии к двигателям масляных насосов от основных источников питания.

Применение напорной системы смазочного масла является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

14.4 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ПАРОВЫМ ТУРБИНАМ И ПЕРЕДАЧАМ

14.4.1 Циркуляционный трубопровод со всеми ответвлениями к потребителям должен изготовляться из медных, биметаллических, медно-никелевых или эквивалентных им труб.

14.4.2 От системы смазочного масла главного турбоагрегата может производиться отбор масла только на управление, регулирование и органы защиты, а также на смазку главного упорного подшипника.

14.4.3 Каждая система смазочного масла должна иметь аварийно-предупредительную звуковую и световую сигнализацию, срабатывающую при падении давления масла и выведенную в пост управления главного турбоагрегата. В гравитационной системе сигнализация должна действовать при таком уровне масла в напорной цистерне, чтобы в оставшееся до опорожнения цистерны время органы защиты могли включить резервный насос.

14.4.4 Вместимость напорной цистерны в гравитационной системе смазки должна быть не менее 5-минутного расхода масла на режиме расчетной мощности турбоагрегата.

Цистерна должна оборудоваться переливной трубой со смотровым стеклом, хорошо освещаемым и видимым с поста управления. Площадь сечения трубы должна быть не менее 1,25 площади сечения напорного трубопровода от насоса.

Должна предусматриваться возможность подачи масла от насоса к потребителям помимо цистерны.

14.4.5 Система смазочного масла главного турбоагрегата должна иметь два маслоохладителя, один из которых должен быть резервным.

При расположении в одном машинном отделении двух турбоагрегатов допускается установка одного резервного маслоохладителя на оба турбоагрегата.

Система охлаждения маслоохладителей должна отвечать требованиям 15.1.7.

14.4.6 Система смазочного масла главных турбогенераторов и их передач должна также отвечать требованиям 14.1.6, 14.2.3 и 14.2.5.

14.4.7 На ответвлениях циркуляционного трубопровода должны устанавливаться дроссели, позволяющие регулировать количество масла, поступающего к каждому потребителю.

14.5 МАСЛЯНЫЕ ЦИСТЕРНЫ

14.5.1 Масляные цистерны должны быть отделены от цистерн питательной воды и растительного масла коффердамами, конструктивные элементы которых должны отвечать требованиям части II «Корпус».

14.5.2 Сточно-циркуляционные цистерны на судах с турбинными установками во всех случаях должны быть отделены от наружной обшивки днища коффердамом, конструктивные элементы которого должны отвечать требованиям части II «Корпус».

Для остальных судов устройство таких коффердамов рекомендуется.

При отсутствии коффердамов на сливных трубах из картеров двигателей должны устанавливаться невозвратные или запорные клапаны с приводами, выведенными над настилом машинного отделения.

В этих случаях система должна оборудоваться соответствующими трубопроводами с арматурой для аварийного всасывания масла насосами из картеров двигателей в случае пробоины в цистернах.

Клапаны должны иметь приводы, выведенные над настилом машинного отделения.

14.5.3 Должна быть предусмотрена запасная цистерна вместимостью, достаточной для заполнения системы маслом до рабочего состояния.

Цистерну рекомендуется располагать вне двойного дна.

На судах ограниченных районов плавания II и III запасная цистерна может не предусматриваться.

14.5.4 Приемные трубопроводы от цистерн, расположенных вне двойного дна, должны быть снабжены запорными клапанами, установленными непосредственно на цистернах.

Такие клапаны, установленные на цистернах вместимостью более 500 л, которые в нормальных условиях эксплуатации находятся в открытом состоянии, за исключением цистерн в системах гравитационной смазки, должны иметь дистанционное закрытие с постоянно доступных мест, расположенных вне того помещения, в котором находится цистерна.

14.5.5 Устройство подогрева масла должно отвечать требованиям гл. 13.3.

14.5.6 Для масляных цистерн, расположенных в машинных помещениях категории А (см. гл. 1.2 части VII «Механические установки») и, насколько это осуществимо, в других машинных помещениях, должны быть выполнены требования 10.6, 13.5.1, 13.6 настоящей части и 4.3.3, 4.3.4 части VII «Механические установки» в отношении размещения масляных цистерн над нагретыми поверхностями машин и механизмов.

14.6 УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА УТЕЧЕК СМАЗОЧНОГО МАСЛА

14.6.1 На устройства для сбора утечек смазочного масла распространяются требования гл. 13.5

14.7 ПОДВОД СМАЗОЧНОГО МАСЛА К ГАЗОТУРБИННЫМ УСТАНОВКАМ

14.7.1 Система смазочного масла ГТУ должна отвечать требованиям гл. 14.1 — 14.5 в той мере, в какой эти требования применимы к данной установке.

15 СИСТЕМА ВОДЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

15.1 НАСОСЫ

15.1.1 Системы водяного охлаждения главных двигателей должны отвечать следующим требованиям:

.1 система охлаждения забортной водой одного главного двигателя должна быть оборудована двумя насосами, один из которых является резервным. Подача резервного насоса должна быть не менее подачи основного насоса. По крайней мере один из насосов должен иметь независимый привод.

Система охлаждения главного двигателя пресной водой должна отвечать этим же требованиям.

Допускается иметь один общий резервный насос с независимым приводом для пресной и забортной воды, подача которого должна быть не менее подачи основных насосов; при этом должны быть приняты меры, не допускающие смешения забортной и пресной воды;

.2 в системе охлаждения забортной водой двух и более главных двигателей, обслуживаемых каждый отдельным насосом охлаждения, должен устанавливаться один резервный насос с независимым приводом, обеспечивающий работу каждого из двигателей на максимальной нагрузке.

Резервный насос может не предусматриваться при наличии на судне запасного насоса, доступного к монтажу в судовых условиях.

Система охлаждения пресной водой должна отвечать этим же требованиям.

Допускается устанавливать один общий резервный насос с независимым приводом, подача которого должна обеспечивать охлаждение пресной или забортной водой любого из двигателей; при этом должны быть приняты меры, не допускающие смешения забортной и пресной воды;

.3 охлаждение нескольких двигателей допускается производить одним насосом с независимым приводом. В этом случае подача насоса должна быть достаточной для одновременного охлаждения всех двигателей при работе их на максимальной нагрузке. При этом должен быть предусмотрен один резервный насос, подача которого должна быть не менее подачи основного насоса, охлаждающего одновременно все двигатели.

На охлаждающем трубопроводе перед каждым двигателем должен быть предусмотрен клапан для регулирования количества охлаждающей воды;

.4 в установках со знаком автоматизации в символе класса должны предусматриваться отдельные резервные насосы охлаждения для пресной и забортной воды, подача которых должна быть не менее подачи основных насосов;

.5 на судах ограниченных районов плавания установка специальных резервных средств не является обязательной, однако должна быть предусмотрена возможность непосредственного охлаждения двигателя забортной водой.

На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III, оборудованных двумя и более главными двигателями, непосредственное резервное охлаждение забортной водой не является обязательным.

15.1.2 Масло- и воздухоохладители гребных электродвигателей должны иметь резервные средства охлаждения, эквивалентные основным.

15.1.3 Если каждый из вспомогательных двигателей имеет самостоятельный насос водяного охлаждения, резервные насосы для этих двигателей не требуются.

Если для группы вспомогательных двигателей предусматривается общая система охлаждения, достаточно иметь один резервный насос для систем пресной и забортной воды.

В объединенной системе охлаждения главных и вспомогательных двигателей резервные насосы для охлаждения вспомогательных двигателей не требуются.

Для дизель-генераторов, находящихся в постоянной готовности (горячем резерве), при необходимости должна предусматриваться постоянная прокачка их горячей водой.

15.1.4 В качестве резервных охлаждающих насосов могут применяться балластные, осушительные или другие насосы общесудового назначения, используемые только для чистой воды.

Применение для этой цели пожарных насосов допускается при условии выполнения требования 3.2.3.3 части VI «Противопожарная защита».

15.1.5 В независимой системе охлаждения поршней должен быть предусмотрен резервный насос подачей не менее подачи основного насоса.

15.1.6 В независимой системе охлаждения форсунок должен быть предусмотрен резервный насос подачей не менее подачи основного насоса.

15.1.7 Маслоохладители главных турбоагрегатов, как правило, должны обслуживаться циркуляционными насосами главных конденсаторов.

Если для обслуживания маслоохладителей предусмотрен отдельный автономный циркуляционный насос, то, помимо него, следует предусмотреть резервный насос подачей не менее 0,66 расхода циркуляционной воды на маслоохладитель в режиме расчетной мощности турбоагрегата.

В качестве резервного насоса может быть использован любой насос общесудового назначения.

15.1.8 В независимой системе охлаждения и смазки дейдвудных подшипников забортной водой должен быть предусмотрен резервный насос с подачей не менее подачи основного насоса. В качестве резервного насоса может быть использован насос забортной воды общесудового назначения, указанный в 1.5.1.4.

15.2 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

15.2.1 Система охлаждающей воды должна обслуживаться не менее чем двумя кингстонами — днищевым и бортовым, расположенными в машинном отделении и соединенными между собой. На грузовых судах валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III число кингстонов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

15.2.2 В системах охлаждения вспомогательных двигателей и конденсаторов вспомогательных турбин рекомендуется предусматривать самостоятельные кингстоны. При этом в случае расположения этих кингстонов в машинном отделении приемные трубопроводы этих систем через разобщительные клапаны должны присоединяться к общей приемной магистрали от кингстонов, указанных в 15.2.1.

15.2.3 Требования к обогреву кингстонных и ледовых ящиков судов с ледовыми усилениями изложены в 4.3.1.2.

15.3 ФИЛЬТРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ВОДЫ

15.3.1 На приемных магистралях охлаждающей забортной воды главных и вспомогательных двигателей внутреннего сгорания следует устанавливать фильтры. Фильтры должны оборудоваться устройством, позволяющим убедиться перед их вскрытием в отсутствии давления. Должна предусматриваться возможность очистки фильтров без прекращения работы охлаждающих насосов.

Установка фильтров в системе охлаждающей воды турбинных установок рекомендуется.

15.4 ОХЛАЖДЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

15.4.1 В системе охлаждения двигателя пресной водой должна быть предусмотрена расширительная цистерна, уровень воды в которой должен быть выше максимального уровня воды в двигателе. Расширительная цистерна должна присоединяться к приемным трубопроводам насосов и может быть общей в системе охлаждения нескольких двигателей.

Цистерна должна быть оборудована устройством контроля уровня жидкости.

В системе охлаждения двигателей расположение отливного трубопровода забортной воды должно обеспечивать заполнение водой самых высоких охлаждаемых полостей двигателей, водо- и маслоохладителей, а также исключать образование застойных зон.

15.4.2 Система охлаждения должна быть оборудована термометрами и устройством для регулирования температуры охлаждающей воды.

Рекомендуется оборудовать систему охлаждения предупредительной сигнализацией предельной температуры охлаждающей воды (см. 2.12 части IX «Механизмы».

15.4.3 Система охлаждения двигателя, предназначенного для использования в качестве аварийного, должна отвечать требованиям 2.2.5 части IX «Механизмы».

15.4.4 Если в системах охлаждения форсунок или поршней используется топливо или масло, эти системы должны отвечать требованиям разд. 13 или 14, соответственно.

15.5 ОХЛАЖДЕНИЕ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

15.5.1 Система охлаждения корпусов турбин должна отвечать требованиям гл. 15.4.

15.5.2 Водяное охлаждение корпусов турбин должно осуществляться пресной водой.

В аварийных случаях допускается охлаждение забортной водой.

15.5.3 Система охлаждения воздухоохладителя должна отвечать требованиям 19.2.1, 19.2.3 и 19.3.1.

Резервный насос может не предусматриваться, если при прекращении подачи воды в воздухоохладители обеспечивается 30%-ая расчетная мощность ГТУ.

15.6 КИЛЕВЫЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

15.6.1 Килевые системы охлаждения двигателей внутреннего сгорания допускается применять на судах, исключая ледоколы и суда с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4 — ЛУ9**. Применение килевых систем на судах ограниченного района плавания с такими категориями ледовых усилений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

15.6.2 Для судов, имеющих один главный двигатель, должно быть предусмотрено не менее двух забортных охладителей, один из которых является резервным.

15.6.3 Для судов, имеющих два и более главных двигателя, должен быть предусмотрен один резервный охладитель, обеспечивающий работу каждого из двигателей. Для судов ограниченных районов плавания, имеющих два и более главных двигателя, резервный охладитель может не устанавливаться.

15.6.4 Каждый охладитель должен быть оборудован устройством для отвода воздуха.

15.6.5 На трубопроводах подвода и отвода охлаждающей среды к охладителям должны устанавливаться запорные клапаны.

15.6.6 Должна быть предусмотрена возможность осушения охлаждаемого контура.

16 СИСТЕМА СЖАТОГО ВОЗДУХА

16.1 ЧИСЛО ВОЗДУХОХРАНИТЕЛЕЙ И ЗАПАС ПУСКОВОГО ВОЗДУХА

16.1.1 Система сжатого воздуха главных двигателей должна обеспечивать одновременный пуск и реверсирование всех главных двигателей.

Требования к системе пуска ГТД изложены в 8.1.9 части IX «Механизмы».

16.1.2 Запас сжатого воздуха для пуска главных двигателей и работы систем управления двигателями должен храниться не менее чем в двух воздухохранителях или в двух группах воздухохранителей, установленных так, чтобы пользование ими могло быть независимым; при этом в каждом из этих двух воздухохранителей или в каждой группе воздухохранителей должен храниться запас сжатого воздуха в количестве не менее половины требуемого в 16.1.3 и 16.1.4 (см. также 16.1.6).

На судах ограниченных районов плавания II и III, если применяется электротифон, допускается установка одного воздухохранителя вместимостью, отвечающей требованиям 16.1.3 и 16.1.4.

16.1.3 Запас сжатого воздуха во всех воздухохранителях, предназначенный для пуска и реверсирования главных двигателей, должен обеспечивать не менее 12 пусков попеременно на передний и задний ход каждого двигателя, подготовленного к действию, но не работавшего, а также действие систем управления двигателями.

Для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6** — **ЛУ9** и ледоколов общий запас пускового воздуха является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.1.4 Общий запас сжатого воздуха для пуска главных двигателей, соединенных с винтом регулируемого шага или с другими механизмами, обеспечивающими возможность пуска двигателя без нагрузки, должен быть достаточным для выполнения не менее чем шести пусков каждого двигателя, подготовленного к действию, но не работавшего, а при наличии более двух двигателей — не менее трех пусков каждого двигателя. При этом должна обеспечиваться также работа систем управления двигателями.

16.1.5 Для пуска вспомогательных двигателей должен быть предусмотрен по крайней мере один воздухохранитель вместимостью, достаточной для выполнения шести пусков подготовленого к действию одного двигателя наибольшей мощности.

По согласованию с Регистром такой воздухохранитель может не устанавливаться.

В этом случае должна предусматриваться возможность пуска вспомогательных двигателей от одного воздухохранителя или одной группы воздухохранителей главных двигателей.

16.1.6 Допускается использование запаса пускового воздуха из одного воздухохранителя или одной группы воздухохранителей главных двигателей, указанных в 16.1.2, для работы тифона и на хозяйственные нужды. Это допускается при условии увеличения вместимости воздухохранителя на величину, предусмотренную для специального воздухохранителя тифона или при наличии автоматической подкачки воздухохранителя или сигнализации, включающихся при падении давления в воздухохранителе не более чем на 0,49 МПа ниже рабочего.

При установке специального воздухохранителя для тифона его вместимость должна определяться из условия непрерывного действия тифона в течение 2 мин; при этом часовая подача компрессора должна быть не менее требуемой для непрерывного действия тифона в течение 8 мин.

Если устанавливается воздухохранитель, предназначенный для действия тифона и использования его для других потребителей, вместимость его должна быть увеличена по сравнению с расчетной для тифона; при этом должна быть предусмотрена автоматическая подкачка воздухохранителя или сигнализация, включающиеся, когда в воздухохранителе содержится требуемый только для тифона запас воздуха.

На судах, имеющих знак автоматизации, заполнение воздухохранителей должно производиться в соответствии с гл. 4.5 части XV «Автоматизация».

16.1.7 Воздухохранители вспомогательных двигателей, указанные в 16.1.5, допускается пополнять воздухом из воздухохранителей главных двигателей, указанных в 16.1.6; при этом должна исключаться возможность перепуска воздуха в обратном направлении.

16.1.8 Пусковые устройства аварийного дизель-генератора должны отвечать требованиям 9.5.2 части XI «Электрическое оборудование».

При применении системы сжатого воздуха в качестве одного из средств пуска аварийного дизель-генератора заполнение воздухохранителя может быть произведено от пусковых воздухохранителей главных и вспомогательных двигателей через невозвратный клапан, установленный внутри помещения аварийного двигателя, или от электрокомпрессора, питаемого от аварийного распределительного щита.

16.2 КОМПРЕССОРЫ

16.2.1 Число основных компрессоров на судах должно быть не менее двух. Общая подача основных компрессоров должна быть достаточной для заполнения в течение 1 ч воздухохранителей для пуска главных двигателей, начиная от атмосферного давления и до рабочего давления, необходимого для выполнения числа пусков и маневров, указанных в 16.1.3 и 16.1.4. Для судов, главные двигатели которых пускаются без нагрузки, один из основных компрессоров может быть навешенным. Подача отдельных основных компрессоров должна быть приблизительно одинаковой. Подача компрессоров с независимым приводом должна быть не менее 50% требуемой подачи всех основных компрессоров, но не менее расхода воздуха на тифон в соответствии с 16.1.6.

Для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6 — ЛУ9**, работающих на реверсивных двигателях, и ледоколов число и подача компрессоров являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.2.2 На грузовых судах ограниченных районов плавания III и III СП валовой вместимостью менее 500 с реверсивными главными двигателями допускается установка одного компрессора с независимым приводом, а с нереверсивными главными двигателями — одного навешенного компрессора. Для указанных судов, имеющих комбинированные системы пуска, допускается установка одного навешенного компрессора. Подача компрессоров должна отвечать требованиям 16.2.1.

16.2.3 На судах, главные и вспомогательные двигатели которых пускаются сжатым воздухом, в случае обесточивания судна должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие возможность пуска основных пусковых компрессоров в течение не более 1 ч. Для этой цели может применяться ручной компрессор или дизель-компрессор с ручным пуском двигателя, заполняющие отдельный воздухохранитель вместимостью, достаточной для трехкратного пуска одного из дизель-генераторов или одного из основных компрессоров, если он приводится в действие двигателем внутреннего сгорания.

Отдельный воздухохранитель может не устанавливаться, если дизель-компрессор или ручной компрессор может заполнить в указанный период времени наименьший из воздухохранителей, предусмотренных в 16.1.5.

При возможности питания от аварийного дизель-генератора электродвигателя компрессора, который может заполнить один из указанных в настоящем пункте воздухохранителей, установка такого устройства может не предусматриваться.

Указанное требование не распространяется на грузовые суда валовой вместимостью менее 500 ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III.

16.3 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

16.3.1 Нагнетательные трубопроводы от компрессоров пускового воздуха должны идти непосредственно к воздушным баллонам, а трубопроводы пускового воздуха от воздушных баллонов к главным и вспомогательным двигателям должны быть проложены независимо от нагнетательных трубопроводов компрессора.

16.3.2 Каждый из пусковых воздухохранителей, указанных в 16.1, должен иметь возможность заполнения от каждого основного компрессора, предусмотренного в 16.2. Об условиях перепуска воздуха — см. 16.1.7.

16.3.3 На трубопроводе после каждого компрессора должны быть установлены невозвратно-запорные клапаны.

На трубопроводе, подающем воздух к каждому двигателю, перед его пусковым клапаном должен быть установлен невозвратный клапан.

Если в конструкции двигателя предусматриваются устройства, предотвращающие распространение взрыва, установка такого клапана необязательна (см. 2.9.1 части IX «Механизмы»).

16.3.4 Температура воздуха, поступающего в воздухохранитель, не должна превышать 90 °С. В необходимых случаях должны быть предусмотрены соответствующие охладители.

16.3.5 Трубопроводы должны прокладываться по возможности прямолинейно с небольшим уклоном в направлении от главного пускового клапана двигателя для спуска воды.

16.3.6 На трубопроводах между компрессорами и воздухохранителями должны быть предусмотрены устройства для удаления воды и масла, если они отсутствуют на самих компрессорах.

16.3.7 Если от предохранительных клапанов, установленных на воздухохранителях, сжатый воздух выводится вне машинных помещений, площадь поперечного сечения трубопроводов должна быть не менее площади двукратного сечения предохранительных клапанов; на трубопроводах должны быть предусмотрены устройства для удаления воды.

16.3.8 Пневматические звуковые приборы авральной сигнализации должны быть подключены к баллонам пускового воздуха через отдельные трубопроводы.

17 СИСТЕМА ПИТАТЕЛЬНОЙ ВОДЫ

17.1 НАСОСЫ

17.1.1 Каждый главный котел и вспомогательный котел ответственного назначения или группа котлов должны иметь не менее двух питательных насосов с независимым механическим приводом.

Для питания вспомогательных котлов неответственного назначения, а также утилизационных котлов, конструкция которых позволяет им находиться без воды при обогреве выхлопными газами, достаточно предусматривать один питательный насос.

Для котлов с ручным регулированием питания подача каждого насоса должна быть не менее 1,50 расчетной производительности котлов, а для котлов с автоматическим регулированием — не менее 1,15 их расчетной производительности.

При числе питательных насосов более двух подача насосов должна выбираться из условия, что при выходе из строя любого насоса суммарная подача оставшихся насосов будет не менее указанной выше подачи одного насоса.

Подача каждого питательного насоса прямоточного котла должна быть не менее расчетной.

17.1.2 Питательные насосы с паровым приводом должны иметь отдельный трубопровод свежего пара, к которому должен подводиться пар от всех обслуживаемых ими котлов.

17.1.3 Главные и вспомогательные котлы ответственного назначения с принудительной циркуляцией должны обслуживаться не менее чем двумя циркуляционными насосами, один из которых является резервным.

17.2 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

17.2.1 При открытой системе питания питательные насосы должны иметь возможность приема воды из теплого ящика и из запасных цистерн питательной воды.

17.2.2 Система питания каждого главного котла и вспомогательного котла ответственного назначения должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечивалась возможность питания котла или группы котлов каждым из питательных насосов через два не зависимых друг от друга питательных трубопровода — главного и вспомогательного.

Для вспомогательных котлов неответственного назначения достаточно иметь один трубопровод питательной воды.

17.2.3 Должны быть приняты конструктивные меры, исключающие попадание масла и нефтепродуктов в систему питательной воды.

17.2.4 Система питательной воды главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения должна оборудоваться автоматическими устройствами контроля солености питательной воды.

17.3 ЦИСТЕРНЫ

17.3.1 Цистерны питательной воды должны быть отделены от цистерн жидкого топлива, смазочного и растительного масла коффердамами, конструктивные элементы которых должны отвечать требованиям части II «Корпус».

18 ПАРОПРОВОДЫ И ТРУБОПРОВОДЫ ПРОДУВАНИЯ

18.1 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

18.1.1 При двух и более котлах, соединенных между собой, на паропроводе каждого котла до соединения с общей магистралью должны быть установлены невозвратные клапаны.

Эти клапаны могут не устанавливаться, если стопорные клапаны, установленные на котлах, невозвратно-запорного типа.

18.1.2 Клапаны нижнего и верхнего продувания двух и более котлов могут иметь общий отводящий трубопровод при условии установки на трубопроводе продувания каждого котла до соединения с общим трубопроводом невозвратно-запорного клапана.

18.1.3 Механизмы, связанные с паропроводами, должны быть разгружены от напряжений, вызываемых тепловыми расширениями трубопровода, за счет самокомпенсации (изгиба трубопровода) или путем установки в соответствующих местах компенсаторов.

18.1.4 На паропроводах, подводящих пар к механизмам и устройствам, рассчитанным на давление меньше котельного, должны быть установлены редукционные клапаны и выполнены требования 1.4.4.

18.1.5 Если предусматривается система трубопроводов пропаривания топливных цистерн и танков для жидкого груза, должны устанавливаться невозвратно-запорные клапаны у каждой цистерны.

18.1.6 Паропроводы в машинных и котельных помещениях должны прокладываться по возможности в верхних частях этих помещений в местах, доступных для наблюдения и обслуживания.

Прокладка паропроводов под настилом машинных и котельных помещений, за исключением трубопроводов продувания котлов и обогрева, не допускается.

Паропроводы не должны прокладываться вблизи топливных цистерн.

Прокладка паропроводов с температурой пара выше 220°С в грузовых насосных отделениях нефтеналивных судов не допускается.

18.1.7 При прокладке паропроводов должно соблюдаться минимальное расстояние от изоляции трубопроводов:

до корпусных конструкций — 50 мм;

до кабельных трасс — 150 мм;

18.2 ПРОДУВАНИЕ ПАРОПРОВОДОВ

18.2.1 На паропроводах свежего пара для предохранения механизмов от гидравлических ударов следует предусматривать устройства для отвода конденсата.

18.2.2 Открытые концы труб продувания паропроводов должны выводиться ниже настила машинного и котельного отделений (см. также 5.3.8).

18.3 РАСЧЕТ ПАРОПРОВОДА НА ТЕПЛОВЫЕ РАСШИРЕНИЯ

18.3.1 Расчет паропровода на тепловые расширения должен основываться на общепринятых методах строительной механики стержневых систем. По согласованию с Регистром расчет может выполняться на ЭВМ или методом моделирования.

18.3.2 Расчет паропровода на тепловые расширения должен содержать сводную таблицу напряжений и запасов прочности для всех рассчитанных участков паропровода.

Паропроводы, работающие при температурах, не вызывающих релаксации напряжений, должны рассчитываться на тепловые расширения, как правило, с учетом монтажных растягов и в холодном состоянии на монтажные растяги.

Паропроводы, работающие в условиях релаксации напряжений, должны рассчитываться в холодном состоянии на 100%-ные монтажные растяги, равные перемещениям (включая и перемещения опор), но с противоположным знаком. Если такой паропровод воспринимает перемещения в горячем состоянии, он рассчитывается на эти перемещения в горячем состоянии, а затем — на 100%-ные монтажные растяги (включая и перемещения опор) в холодном состоянии.

Примечание. Температуры, при которых паропровод оказывается работающим в условиях релаксации и напряжений, следующие:

350°С и выше — для труб из углеродистых сталей;
420°С и выше — для труб из легированных сталей.

18.3.3 При расчете на тепловые расширения арматура и соединительные части (колена, тройники и т.п.) могут приниматься абсолютно жесткими и в расчет гибкости не вводиться.

18.3.4 Расчетные усилия в паропроводе должны определяться по размерам поперечных сечений труб с учетом положительного прокатного допуска на толщину стенки. По этим же размерам труб определяются напряжения от воспринимаемых перемещений. Напряжения от внутреннего давления должны определяться по размерам поперечных сечений труб с учетом отрицательного прокатного допуска на толщину стенки.

18.3.5 Для всех видов стыковых швов паропроводных труб, подвариваемых со стороны корня шва, стыковых швов с двусторонним проваром и выполненных автоматической дуговой электросваркой под слоем флюса, а также шва, выполненного на удаляемом подкладном кольце, с зачисткой поверхности, коэффициент ослабления в формуле для расчета напряжений в паропроводе может приниматься равным единице ($\varphi = 1$).

18.3.6 При расчете с помощью настольных вычислительных средств три составляющие реакции в общем случае для плоского участка и шесть — для пространственного должны определяться по известному в строительной механике стержневых систем методу сил. При определении составляющих реакций пространственный участок паропровода приводится к трем заменяющим плоским участкам паропровода. Для снижения погрешности приведения пространственного участка к трем заменяющим участкам оси координат, в которых рассматривается участок паропровода, следует располагать их параллельно (или перпендикулярно) наиболее длинным прямолинейным отрезкам этого участка, и чтобы его дуговые отрезки проецировались на координатные плоскости по возможности без искажения или в виде прямых отрезков.

18.3.7 Коэффициент гибкости k дугового отрезка должен определяться по формулам:

$$k = \frac{10 + 12\lambda^2}{1 + 12\lambda^2} \quad \text{для } \lambda \geqslant 0{,}4 \qquad (18.3.7\text{-}1)$$

$$\text{и } k = 1{,}65/\lambda \text{ для } 0{,}2 \leqslant \lambda < 0{,}4, \qquad (18.3.7\text{-}2)$$

где λ — геометрический коэффициент изогнутой трубы, равный sR/r^2;
s — толщина стенки прямой трубы, мм;
R — радиус кривизны дугового отрезка, мм;
r — средний радиус поперечного сечения прямой трубы, мм.

18.3.8 При расчете паропровода на тепловые расширения должны определяться следующие наибольшие напряжения:

приведенное напряжение в прямой трубе в горячем паропроводе при рабочем давлении и в холодном паропроводе без внутреннего давления;

суммарное местное напряжение на внутренней поверхности изогнутой трубы в горячем паропроводе при рабочем давлении, а также в холодном паропроводе без внутреннего давления.

При определении приведенного напряжения кривые трубы с $\lambda \geqslant 1{,}44$ могут рассматриваться как прямые, и суммарное местное напряжение для них не определяется.

При гидравлических испытаниях паропровода в сборе на судне должны также определяться приведенные напряжения в холодном паропроводе при пробном гидравлическом давлении.

18.3.9 Приведенное напряжение в прямой трубе, находящейся под действием внутреннего давления, а также под действием изгибающего и крутящего моментов, определяется по формуле

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \sigma_3^2 - \sigma_1\sigma_2 - \sigma_1\sigma_3 - \sigma_2\sigma_3 + 3\tau^2}, \qquad (18.3.9)$$

где σ_1 — суммарное продольное напряжение от изгиба и внутреннего давления, МПа;
σ_2 — кольцевое напряжение от внутреннего давления, МПа;
σ_3 — радиальное напряжение от внутреннего давления, МПа;
τ — напряжение кручения, МПа.

18.3.10 Суммарное местное напряжение на внутренней поверхности изогнутой трубы должно определяться при всех видах изгиба (плоском, нормальном к плоскости кривизы изогнутой трубы и косом) как сумма изгибных напряжений и кольцевого напряжения от внутреннего давления.

18.3.11 Запасы прочности относительно предела текучести или предела длительной прочности для приведенных и суммарных местных напряжений должны приниматься:

1,2 — для плоских участков паропровода;

1,5 — для пространственных участков паропровода.

19 КОНДЕНСАЦИОННЫЕ УСТАНОВКИ

19.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

19.1.1 Каждый главный турбоагрегат должен иметь автономную конденсационную установку, обеспечивающую устойчивый вакуум на всех расчетных режимах работы.

Вспомогательные турбины могут иметь общую конденсационную установку. В ходовом режиме отработавший пар от вспомогательных турбогенераторов допускается отводить в главный конденсатор или в ступени главного турбоагрегата.

19.2 НАСОСЫ

19.2.1 Главный конденсатор должен обслуживаться двумя циркуляционными насосами, один из которых является резервным.

Подача резервного насоса должна быть не менее 30% расчетного расхода циркуляционной воды на все потребители.

В качестве резервного может быть использован насос достаточной подачи (см.15.1.4).

На судах с двухвальными установками допускается один резервный циркуляционный насос на оба турбоагрегата.

Если для обслуживания главного конденсатора предусматривается одновременная работа двух насосов, подача каждого из них должна быть не менее 50% расчетного расхода циркуляционной воды на все потребители; при этом резервный циркуляционный насос не требуется.

19.2.2 Если вспомогательный конденсатор является общим для всех турбогенераторов, он должен обслуживаться двумя циркуляционными насосами, один из которых служит резервным.

В качестве резервного может быть использован любой насос достаточной подачи.

19.2.3 Самопроточная циркуляция охлаждающей воды может допускаться при условии установки циркуляционного насоса подачей, достаточной для обеспечения режима полного заднего хода. При этом резервный циркуляционный насос должен отвечать требованиям 19.2.1.

19.2.4 Конденсатная система паротурбинных установок должна обслуживаться двумя конденсатными насосами. Подача каждого насоса не менее чем на 25% должна превышать максимальное расчетное количество пара и конденсата, поступающих в конденсатор. В установках с двумя главными конденсаторами, размещенными в одном машинном отделении, резервный конденсатный насос может быть общим для обоих конденсаторов.

19.3 ПРОКЛАДКА ТРУБОПРОВОДОВ

19.3.1 Расположение трубопроводов и их присоединения должны отвечать требованиям гл. 15.2.

19.3.2 Сборник конденсата, отводной патрубок и конденсатный насос должны быть расположены таким образом, чтобы исключалось затопление нижних рядов трубок и обеспечивались необходимый подпор и плавный подвод конденсата к насосу.

Должна быть предусмотрена горловина для очистки сборника конденсата.

19.3.3 Сопла эжекторов конденсационных установок должны предохраняться от повреждений и засорения. Для этой цели на паропроводе следует устанавливать защитную металлическую сетку.

19.4 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

19.4.1 Конденсационная установка должна оборудоваться контрольно-измерительными приборами и аварийно-предупредительной сигнализацией, в том числе:

.1 указателем уровня конденсата в конденсаторе;

.2 вакуумметрами и мановакуумметрами на конденсаторе и охладителях эжекторов;

.3 манометром на паропроводе к эжектору;

.4 термометрами на отводящих патрубках охлаждающей воды конденсатора и охладителей эжекторов;

.5 солемерами со световой и звуковой сигнализацией солености конденсата.

20 СИСТЕМЫ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯМИ

20.1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем разделе приняты следующие определения.

Котел на органическом теплоносителе — теплообменный аппарат, предназначенный для подогрева органического теплоносителя до требуемой температуры за счет использования энергии сжигаемого в нем топлива, выпускных газов двигателя, или электроэнергии.

Подогреватель органического теплоносителя — теплообменный аппарат, предназначенный для подогрева органического теплоносителя паром, водой или органическим теплоносителем другого контура.

Рабочее давление в системе с органическим теплоносителем — самое высокое давление, которое может иметь место в процессе работы системы в любой ее части.

Система с органическим теплоносителем — система, в которой органический теплоноситель циркулирует в жидкой фазе.

Температура теплоносителя — температура, измеренная в центре поперечного сечения трубопровода.

20.2 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛОНОСИТЕЛЮ

20.2.1 Теплоноситель может быть использован в диапазоне рабочих температур, устанавливаемых изготовителем. При этом максимальная рабочая температура теплоносителя должна быть не менее, чем на 50°С ниже температуры начала кипения при атмосферном давлении.

20.2.2 В подогревателях органического теплоносителя температура греющей среды должна быть ниже температуры начала кипения подогреваемого теплоносителя.

20.3 НАСОСЫ

20.3.1 Для обеспечения циркуляции теплоносителя в системе должен предусматриваться насос. В контурах циркуляции котлов, а также потребителей ответственного назначения должно предусматриваться резервирование циркуляционных насосов.

20.3.2 На стороне выхода теплоносителя из насосов должны устанавливаться манометры.

20.3.3 Электродвигатели насосов циркуляции теплоносителя должны быть оборудованы отключающими устройствами, отвечающими требованиям 5.7.1 части XI «Электрическое оборудование».

20.4 РАСШИРИТЕЛЬНАЯ ЦИСТЕРНА

20.4.1 В системах с органическими теплоносителями должна предусматриваться расширительная цистерна, размещаемая, как правило, в наиболее высокой точке системы.

20.4.2 Расширительная цистерна должна оборудоваться указателем уровня жидкости, отвечающим требованиям гл. 10.4.

Указатель уровня должен иметь отметку нижнего допускаемого уровня жидкости.

20.4.3 В открытой системе расширительная цистерна должна оборудоваться воздушной трубой, а также переливной трубой, ведущей в сливную цистерну, а при ее отсутствии — в цистерну запаса.

20.4.4 Должна предусматриваться сигнализация нижнего и верхнего уровня жидкости в цистерне. При падении уровня теплоносителя ниже допускаемого, подогрев его в котлах должен автоматически прекращаться, а циркуляционные насосы — останавливаться.

20.4.5 В закрытых системах расширительная цистерна должна оборудоваться манометром и предохранительным клапаном. Отводная труба предохранительного клапана должна соединяться со сливной цистерной или цистерной запаса. Должна быть предусмотрена возможность работы закрытой системы в режиме открытой.

20.4.6 Расширительные цистерны, имеющие тепловую изоляцию, должны оборудоваться термометрами для контроля температуры теплоносителя.

20.4.7 Вместимость расширительной цистерны в пределах видимости указателя уровня, измеряемая от отметки нижнего допускаемого уровня до среза переливной трубы, должна быть достаточна для приема прироста объема теплоносителя во всей системе при изменении температуры его в процессе работы.

20.4.8 Расширительная цистерна должна быть оборудована клапаном для аварийного слива теплоносителя, имеющим как местное, так и дистанционное управление извне помещения, в котором она установлена.

20.5 ЦИСТЕРНА ЗАПАСА И СЛИВНАЯ ЦИСТЕРНА

20.5.1 Система должна оборудоваться цистерной запаса и сливной цистерной. Вместимость цистерны запаса должна быть не менее 40% от вместимости системы. В зависимости от назначения системы и района плавания судна допускается меньшая величина вместимости цистерны запаса.

20.5.2 Вместимость сливной цистерны должна быть достаточна для слива теплоносителя из наибольшей отключаемой секции системы. Для аварийного слива органического теплоносителя из котлов (см. 3.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением») должна быть предусмотрена цистерна вмести мостью, достаточной для слива в нее теплоносителя из всей системы.

20.5.3 Допускается применение единой цистерны для хранения запаса теплоносителя и слива его из системы. В случае применения такой цистерны ее вместимость должна быть достаточна для одновременного хранения запаса и слива теплоносителя. Расположение цистерны запаса в этом случае должно обеспечивать возможность слива в нее всего теплоносителя.

20.6 ТРУБОПРОВОДЫ И АРМАТУРА

20.6.1 Прокладка трубопроводов с органическими теплоносителями должна отвечать требованиям гл. 13.2 и разд. 5.

20.6.2 В системе должна применяться арматура сильфонного типа. Применение сальниковой арматуры является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

20.6.3 В элементах системы, находящихся в контакте с теплоносителем, не допускается при менение меди и ее сплавов.

20.6.4 Уплотнения и прокладки должны быть из материалов, стойких по отношению к органическим теплоносителям.

20.6.5 Для трубопроводов органического теплоносителя не должны применяться резьбовые соединения.

20.6.6 Толщина стенки стальных труб должна отвечать требованиям 2.3.1. При этом расчетное давление должно приниматься не менее 1,4 МПа.

20.6.7 Схемой установки с органическим теплоносителем должны предусматриваться заполнение системы, пополнение расширительной цистерны, а также перекачка теплоносителя.

20.6.8 В каждом независимом контуре циркуляции должна быть предусмотрена возможность отбора пробы теплоносителя.

20.6.9 Система должна быть спроектирована таким образом, чтобы не допускать ухудшения качества теплоносителя вследствие местного перегрева или контакта с воздухом.

20.6.10 В системе должно быть предусмотрено эффективное устройство для улавливания и отвода выделяющихся паров и газов. Работа этого устройства не должна приводить к циркуляции и нагреву теплоносителя в расширительной цистерне выше 50°С.

20.6.11 В системе должна быть предусмотрена возможность регулировки по крайней мере расхода и температуры теплоносителя при помощи ручного управления с местного поста.

20.6.12 На видном месте в непосредственной близости от циркуляционных насосов должна предусматриваться фирменная табличка с указанием следующих основных данных по системе:

изготовителя,

года установки,

максимальной проектной рабочей температуры теплоносителя,

вместимости системы,

максимально допустимого рабочего давления.

20.7 ВОЗДУШНЫЕ ТРУБЫ

20.7.1 Воздушные трубы цистерн с органическими теплоносителями должны отвечать требованиям гл. 10.1.

20.8 УСТРОЙСТВА ДЛЯ СБОРА УТЕЧЕК ОРГАНИЧЕСКОГО ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

20.8.1 Устройства для сбора утечек органического теплоносителя должны отвечать требованиям гл. 13.5.

20.8.2 В утилизационных котлах или газовыпускных трубопроводах перед ними должны предусматриваться устройства, предотвращающие попадание в двигатель теплоносителя в случае протечек, а также воды, используемой для тушения пожара или мытья котла, со стороны газов.

20.9 КОТЛЫ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯМИ

20.9.1 На котлы и подогреватели с органическими теплоносителями распространяются требования гл. 3.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

20.10 ИЗОЛЯЦИЯ

20.10.1 Изоляция трубопроводов и оборудования системы должна отвечать требованиям гл. 4.6 части VII «Механические установки».

20.11 ПОДОГРЕВ ЖИДКИХ ГРУЗОВ

20.11.1 Если теплоноситель используется для подогрева жидких грузов или других жидких продуктов, он должен быть совместимым с подогреваемыми продуктами при контакте с ними, возникающем в результате протечек змеевиков или трубок подогревателя. Применение теплоносителя, который может вступить в опасную реакцию с нагреваемым продуктом, не допускается.

20.11.2 Использование систем с органическими теплоносителями для подогрева жидких грузов, имеющих температуру вспышки ниже 60°С, допускается только при наличии автономной промежуточной системы, расположенной в пределах грузовой зоны. Автономная промежуточная система может не предусматриваться при выполнении следующих условий:

система выполнена таким образом, что при отключенном циркуляционном насосе избыточное давление в змеевиках по крайней мере на 0,03 МПа выше статического напора груза при отключенном циркуляционном насосе;

в расширительной цистерне системы с органическим теплоносителем предусмотрены средства для обнаружения воспламеняющихся паров груза;

клапаны отдельных змеевиков обогрева снабжены стопорными устройствами, обеспечивающими постоянное нахождение змеевиков под действием указанного статического давления.

20.12 ИСПЫТАНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ СИСТЕМ С ОРГАНИЧЕСКИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ

20.12.1 Трубопроводы систем с органическим теплоносителем и их элементы должны испытываться согласно требованиям гл. 21.2 аналогично топливным трубопроводам с расчетным давлением более 0,35 МПа.

21 ИСПЫТАНИЯ

21.1 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ АРМАТУРЫ

21.1.1 Арматура, устанавливаемая на трубопроводах классов I и II, должна быть подвергнута гидравлическим испытаниям пробным давлением в соответствии с 1.3.1 части IX «Механизмы».

21.1.2 Арматура, предназначенная для расчетного давления 0,098 МПа и менее, а также для работы в условиях вакуума, должна быть испытана давлением не менее 0,196 МПа.

21.1.3 Клапаны, краны и другая арматура, предназначенные для установки на наружной обшивке корпуса судна ниже грузовой ватерлинии, должны испытываться гидравлическим давлением не менее 0,5 МПа.

21.1.4 Арматура в сборе должна быть подвергнута гидравлическому испытанию на герметичность закрытия давлением, равным расчетному давлению.

21.2 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

21.2.1 Трубы трубопроводов классов I и II, а также все паровые, питательные, сжатого воздуха и топливные трубопроводы с расчетным давлением более 0,35 МПа, независимо от класса после изготовления и окончательной обработки до изоляции и нанесения покрытий в присутствии инспектора Регистра должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям следующим пробным давлением:

$$p_{\text{пр}} = 1{,}5p, \qquad (21.2.1\text{-}1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.3.1), МПа.

Пробное давление при испытании стальных труб для расчетных температур выше 300°С должно определяться по следующей формуле, однако не требуется, чтобы оно превышало $2p$:

$$p_{\text{пр}} = 1{,}5\frac{\sigma_{100}}{\sigma_t}\,p, \qquad (21.2.1\text{-}2)$$

где σ_{100} — допускаемое напряжение при 100°С;
σ_t — допускаемое напряжение при расчетной температуре.

В случае, если при гидравлическом испытании возникнут чрезмерные напряжения, пробное давление, определенное по формуле (21.2.1-2), может быть уменьшено по согласованию с Регистром до $1{,}5p$.

В любом случае возникающие при гидравлическом испытании напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала при температуре испытания.

21.2.2 Испытания пробным давлением труб небольших диаметров (менее 15 мм) любого класса могут не производиться по усмотрению Регистра с учетом назначения труб.

21.2.3 Все трубопроводы после сборки их на судне должны быть испытаны в присутствии инспектора Регистра на герметичность в рабочих условиях, за исключением:

.1 змеевиков подогрева и трубопроводов жидкого или газообразного топлива, которые должны быть испытаны давлением 1,5*p*, но не менее 0,4 МПа, а для трубопроводов, содержащих топливо, нагретое выше 60 °С, — не менее 2,1 МПа;

.2 трубопроводов сжиженного газа, которые должны быть проверены на утечку (воздухом, галлоидами и т.п.) давлением, устанавливаемым в зависимости от применяемого метода контроля.

21.2.4 Когда по техническим причинам невозможно выполнить гидравлические испытания полностью всего трубопровода, на одобрение Регистру должны быть представлены предложения по испытанию отдельных участков, особенно концевых монтажных соединений.

21.2.5 В том случае, когда гидравлические испытания трубопровода в сборе выполняются на судне, испытания на герметичность и прочность могут быть совмещены.

21.3 ИСПЫТАНИЯ УСТРОЙСТВ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПЛАМЕНИ В ГРУЗОВЫЕ ТАНКИ ТАНКЕРОВ

21.3.1 Огнепреградители, пламепрерывающие сетки, высокоскоростные газовыпускные устройства и дыхательные клапаны вместе с защитными устройствами от атмосферных осадков до установки на судно должны быть испытаны по методике ИМО, приведенной в циркуляре Комитета по безопасности на море MSC/Circ. 677.

21.4 ИСПЫТАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИ ДЕЙСТВУЮЩИХ ЗАКРЫТИЙ ВОЗДУШНЫХ ТРУБ

21.4.1 Каждый тип и размер закрытий воздушных труб должен быть освидетельствован и подвергнут следующим проверкам и испытаниям:

.1 *определению гидравлического сопротивления закрытия в зависимости от расхода*

Определяется падение давления в закрытиях воздушных труб в зависимости от объемного расхода при установленных пламепрерывающих и защитных сетках. Испытательная среда — вода;

.2 *испытанию на плотность при погружении и выходе из воды*

Автоматические закрытия должны быть подвергнуты серии испытаний на плотность, включающих не менее двух циклов погружения при следующих условиях:

устройство должно быть погружено ниже поверхности воды со скоростью около 4 м/мин и немедленно возвращено в исходное положение. Количество протечек должно быть зарегистрировано;

устройство должно быть погружено ниже поверхности воды со скоростью около 8 м/мин и выдержано погруженным в течение не менее 5 мин.

Испытания на плотность должны проводиться как в вертикальном положении, так и при наклоне 40°.

Максимально допустимые протечки за один цикл — не более 2 мл на 1 мм номинального диаметра.

21.4.2 Неметаллические шаровые поплавковые затворы должны быть подвергнуты на заводе-изготовителе испытаниям на ударную прочность и сдавливание с учетом табл. 21.4.2 и следующих условий:

Таблица 21.4.2

Условия испытаний	Температура испытаний, °С		
	−25	+20	+85
В сухом виде	+	+	+
После погружения в воду[1]	+	+	+
После погружения в топливо[1]	–	+	–

Условные обозначения:
«+» — испытание проводится;
« — » — испытание не проводится.

[1] Продолжительность погружения в топливо и воду — не менее 48 ч.

.1 испытания на ударную прочность следует проводить на маятниковом копре. По поплавку затвора нанести 5 ударов по 2,5 Н/м каждый. При этом не должно возникнуть ни остаточной деформации, ни трещин, ни повреждений поверхности. Затем нанести 5 ударов по 25 Н/м каждый. При этом допускается появление отдельных ограниченных по площади повреждений поверхности в месте удара, но не должно возникать остаточной деформации, трещин;

.2 испытания сдавливанием следует проводить, установив поплавок на опорное кольцо, диаметр и посадочное место которого соответствуют размерам седла клапана. Нагрузку прилагать через вогнутый колпак с таким же внутренним радиусом, как у испытываемого затвора. Нагружение проводить постепенно в течение 1 мин до 350 кг и удерживать постоянно в течение 1 ч. Прогиб замерять с интервалом в 10 мин после приложения полной нагрузки. Недопустимо непрерывное увеличение прогиба. После снятия нагрузки недопустимо появление остаточной деформации;

.3 испытания металлических шаровых поплавковых затворов должны проводиться в соответствии с 21.4.2.1.

21.5 ИСПЫТАНИЯ ПЛАСТМАССОВЫХ ТРУБ

21.5.1 Испытания пластмассовых труб должны выполняться с учетом требований, изложенных в гл. 6.8 части XIII «Материалы», а при необходимости подтверждения огнестойкости и проверке скорости распространения пламени — 3.3.1 и 3.3.2.1 настоящей части.

21.5.2 Испытания качества соединений должны выполняться с учетом требований 3.5.2, а испытания трубопроводов после монтажа на судне — с учетом требований гл. 3.8.

ЧАСТЬ IX. МЕХАНИЗМЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на следующие двигатели и механизмы:

.1 двигатели внутреннего сгорания, главные;

.2 турбины паровые, главные;

.3 газотурбинные двигатели, главные;

.4 передачи и муфты;

.5 двигатели приводные для источников электроэнергии или вспомогательных и палубных механизмов, агрегаты в сборе;

.6 насосы, входящие в состав систем, регламентируемых частями VI «Противопожарная защита», VIII «Системы и трубопроводы» и XII «Холодильные установки»;

.7 компрессоры воздушные;

.8 воздухонагнетатели главных котлов, турбонагнетатели и воздухонагнетатели двигателей внутреннего сгорания;

.9 вентиляторы, входящие в состав систем, регламентируемых частью VIII «Системы и трубопроводы»;

.10 приводы рулевые;

.11 механизмы якорные;

.12 лебедки буксирные;

.13 механизмы швартовные;

.14 приводы гидравлические;

.15 сепараторы центробежные топлива и масла.

1.2 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.2.1 Условия, определяющие порядок освидетельствования механизмов и оборудования при изготовлении, а также порядок рассмотрения и одобрения технической документации, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.2.2 Освидетельствованию Регистром при изготовлении подлежат двигатели и механизмы, перечисленные в 1.1, за исключением механизмов с ручным приводом.

1.2.3 До начала изготовления механизмов должна быть представлена на рассмотрение Регистру следующая техническая документация:

.1 по двигателям внутреннего сгорания:

.1.1 описание с основными сведениями по двигателю или технические условия;

.1.2 чертежи общих видов с продольными и поперечными разрезами двигателя;

.1.3 чертежи фундаментной рамы, стоек, станины, картера, блока цилиндров и других деталей литой или сварной конструкции с указанием сварных узлов и технических требований по сварке;

.1.4 сборочный чертеж упорного подшипника, а также корпуса подшипника литой или сварной конструкции с указанием сварных узлов и технических требований по сварке (если подшипник составляет одно целое с двигателем, но не встроен в его раму);

.1.5 сборочный чертеж крышки цилиндра;

.1.6 чертеж анкерных связей;

.1.7 чертежи рубашки цилиндра или блока двигателя, а также цилиндровой втулки;

.1.8 чертежи шатуна, крейцкопфа и штока;

.1.9 чертежи коленчатого вала в сборе и узлов с деталями;

.1.10 чертеж противовесов (если они не представляют одно целое с коленчатым валом);

.1.11 чертежи упорного или промежуточного вала (если они встроены в двигатель);

.1.12 чертеж поршня в сборе;

.1.13 чертежи соединительных болтов;

.1.14 сборочные чертежи распределительного вала и его привода;

.1.15 спецификация материалов основных деталей со сведениями о числовых значениях пробных давлений (там, где они требуются);

.1.16 чертежи конструкции крепления двигателя к фундаменту и расположения фундаментных болтов;

.1.17 схемы основных трубопроводов и систем в пределах двигателя:

пускового воздуха,

топливной системы,

системы смазки,

системы охлаждения,

систем управления, регулирования и защиты,

изоляции и зашивки газовыхлопных трубопроводов;

.1.18 чертежи топливных насосов высокого давления, форсунок, топливных трубопроводов высокого давления и их защиты в случае повреждения;

.1.19 чертежи предохранительных клапанов картера и ресивера продувочного воздуха и их расположения;

.1.20 расчеты на прочность деталей двигателя, регламентируемые Правилами;

.1.21 программа испытаний головных и серийных двигателей;

.1.22 руководство по эксплуатации и обслуживанию двигателя;

.1.23 чертеж демпфера крутильных колебаний или антивибратора (если он установлен), описание и инструкция по обслуживанию;

.1.24 чертежи зубчатых и цепных передач привода распределительного вала;

.2 по всем другим механизмам, регламентируемым настоящей частью Правил, кроме двигателей внутреннего сгорания:

.2.1 описание с основными сведениями по механизму или технические условия;

.2.2 чертежи общих видов механизмов с продольными и поперечными разрезами;

.2.3 чертежи фундаментных рам, картеров, станин, корпусов, крышек и других деталей литой или сварной конструкции с указанием сварных узлов и технических требований по сварке;

.2.4 чертежи коленчатых валов, упорных валов, грузовых валов и других валов, а также их приводов (передач);

.2.5 чертежи шатунов, штоков и поршней;

.2.6 чертежи крышек цилиндров и цилиндровых втулок;

.2.7 чертежи шестерен и колес зубчатых передач и их валов;

.2.8 чертежи ведущих и ведомых элементов гидропередач, разобщительных и упругих муфт;

.2.9 чертеж упорного подшипника встроенного в механизм;

.2.10 чертежи роторов паровых и газовых турбин и компрессоров, а также дисков и рабочих колес;

.2.11 чертежи топливных трубопроводов высокого давления и их защиты в случае повреждения;

.2.12 чертежи изоляции и зашивки газовыпускных трубопроводов в пределах механизма;

.2.13 схемы основных трубопроводов и систем топлива, смазки, охлаждения, газовыпускных, продувания, воздушных, управления, регулирования, сигнализации, защиты и т.п. в пределах механизма;

.2.14 схемы гидравлических трубопроводов механизмов с гидроприводами;

.2.15 чертежи конструкции крепления механизмов к фундаменту и расположения фундаментных болтов (только для главных механизмов, приводов электрогенераторов, рулевых машин, якорных, швартовных и буксирных механизмов);

.2.16 расчеты на прочность деталей механизмов, регламентируемые Правилами;

.2.17 перечень основных деталей механизма со спецификацией материалов и со сведениями о числовых значениях пробных давлений (там, где они требуются);

.2.18 руководство по эксплуатации и обслуживанию механизма;

.2.19 программа испытаний головных и серийных образцов механизмов.

1.2.4 Чертежи деталей механизмов, перечисленных в табл. 1.2.4, но не упомянутых в 1.2.3, подлежат согласованию с Регистром.

В процессе изготовления все эти детали подлежат освидетельствованию Регистром на соот-

Таблица 1.2.4

№ п/п	Наименование	Материал	Глава части XIII «Материалы»
1	**Двигатели внутреннего сгорания**		
1.1	Рама фундаментная, картер, стойка, корпус упорного подшипника, крышки рамовых подшипников подвесных коленчатых валов	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
		Сталь катаная	3.2
		Сплав алюминиевый	5.2
1.2	Блок цилиндров, крышки цилиндров, корпуса клапанов	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
1.3	Втулки цилиндров и их детали	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
1.4	Поршень	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
		Сплав алюминиевый	5.2
1.5	Шток, крейцкопфы, пальцы головных соединений	Сталь кованая	3.7
1.6	Шатун с крышками шатунного подшипника	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
1.7	Коленчатый вал, вал упорный встроенного упорного подшипника	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
1.8	Съемные муфты коленчатого вала	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
1.9	Болты и шпильки крейцкопфов, рамовых и шатунных подшипников, цилиндровых крышек	Сталь кованая	3.7
1.10	Анкерные связи	Сталь кованая	3.7
1.11	Клапаны впускные и выпускные	Сталь кованая	3.7

Продолжение табл. 1.2.4

№ п/п	Наименование	Материал	Глава части XIII «Материалы»
1.12	Болты соединительные секций коленчатых валов	Сталь кованая	3.7
1.13	Нагнетатель — вал и ротор, включая лопатки (турбонагнетатели и приводные компрессоры (включая воздуходувки типа «Рут»), но не вспомогательные воздуходувки)	Сталь кованая	3.7
1.14	Распределительный вал, шестерни привода распределительного вала	Сталь кованая	3.7
1.15	Регуляторы частоты вращения, предельные выключатели	—	—
1.16	Предохранительные клапаны картера (для двигателя с диаметром цилиндра более 200 мм)	—	—
1.17	Противовесы, если они не изготовлены заодно с коленчатым валом	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
1.18	Подшипники рамовые, шатунные, крейцкопфные	—	—
1.19	Топливные насосы высокого давления	—	—
1.20	Форсунки	—	—
2	**Паровые турбины**		
2.1	Корпуса турбин	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь катаная	3.3
2.2	Корпуса маневровых устройств, сопловые коробки	Сталь литая	3.8
2.3	Роторы цельнокованые, валы, диски	Сталь кованая	3.7
2.4	Лопатки	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
2.5	Бандажи, связующая проволока	—	—
2.6	Сопла, диафрагмы	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
2.7	Уплотнения	—	—
2.8	Муфты соединительные	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
2.9	Болты для соединения деталей роторов, разъемов корпусов турбин, соединительных муфт	Сталь кованая	3.7
3	**Передачи, упругие и разобщительные муфты**		
3.1	Корпус	Сталь кованая	3.7
		Сталь катаная	3.2
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9, 3.10
		Сплав алюминиевый	5.2
3.2	Валы	Сталь кованая	3.7
3.3	Шестерни, колеса, ободы зубчатых колес	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
3.4	Детали муфт, передающие крутящий момент:		
	.1 жесткие детали	Сталь катаная	3.2
		Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
		Сплав алюминиевый	5.1, 5.2
	.2 упругие детали	Резина, синтетический материал	—
		Сталь пружинная	—
3.5	Болты соединительные	Сталь кованая	3.7
4	**Компрессоры и насосы поршневые**		
4.1	Вал коленчатый	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
4.2	Шток поршневой	Сталь кованая	3.7
4.3	Шатун	Сталь кованая	3.7
		Чугун	3.9
		Сплав алюминиевый	5.2
4.4	Поршень	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь кованая	3.7
		Сплав медный	4.1
		Сплав алюминиевый	5.2

Продолжение табл. 1.2.4

№ п/п	Наименование	Материал	Глава части XIII «Материалы»
4.5	Блок цилиндров, крышки цилиндров	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
4.6	Втулка цилиндровая	Чугун	3.9 3.10
5	**Насосы центробежные, вентиляторы и воздухонагнетатели**		
5.1	Вал	Сталь катаная	3.2
		Сталь кованая	3.7
5.2	Рабочее колесо, крылатка	Сталь литая	3.8
		Сплав медный	4.1
		Сплав алюминиевый	5.2
5.3	Корпус	Чугун	3.9, 3.10
		Сталь литая	3.8
		Сталь катаная	3.2
		Сплав медный	4.1
		Сплав алюминиевый	5.2
6	**Рулевые приводы**		
6.1	Румпель главного и вспомогательного приводов	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
6.2	Сектор рулевой	Сталь литая	3.8
6.3	Ползун (ярмо баллера)	Сталь кованая	3.7
6.4	Поршни со штоком	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
6.5	Цилиндры	Чугун	3.9, 3.10
		Стальная труба	3.4
		Сталь литая	3.8
6.6	Вал приводной	Сталь кованая	3.7
6.7	Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
7	**Брашпили, шпили, швартовные и буксирные лебедки**		
7.1	Валы приводные, промежуточные, грузовые	Сталь кованая	3.7
7.2	Шестерни, зубчатые колеса, зубчатые венцы	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
7.3	Звездочки	Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9, 3.10
7.4	Муфты включения кулачковые	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
7.5	Ленты тормозов	Сталь катаная	3.2
8	**Приводы гидравлические, насосы винтовые, шестеренчатые, ротационные**		
8.1	Вал, винт, ротор	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Сплав медный	4.1
8.2	Шток	Сталь кованая	3.7
		Сплав медный	4.1
8.3	Поршень	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
8.4	Корпус, цилиндр, обойма винтового насоса	Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9, 3.10
		Сплав медный	4.1
8.5	Шестерни	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9, 3.10
		Сплав медный	4.1
9	**Сепараторы центробежные топлива и масла**		
9.1	Вал барабана	Сталь кованая	3.7
9.2	Корпус барабана, тарелки барабана	Сталь кованая	3.7
9.3	Шестерни приводные	Сталь кованая	3.7
		Сплав медный	4.1

Окончание табл. 1.2.4

№ п/п	Наименование	Материал	Глава части XIII «Материалы»
10	**Газотурбинные двигатели**		
10.1	Корпуса трубин и компрессоров, диафрагмы и корпуса камер сгорания	Сталь катаная Сталь литая	3.3 3.8
10.2	Роторы и диски турбин	Сталь кованая	3.7
10.3	Роторы и диски компрессоров	Сталь кованая	3.7
10.4	Лопатки	Сталь катаная Сталь кованая Сталь литая	3.3 3.7 3.8
10.5	Лопатки компрессоров	Сталь кованая Сталь литая	3.7 3.8
10.6	Бандажи и связующая проволока	—	—
10.7	Жаровые трубы камер сгорания	Сталь катаная	3.3
10.8	Теплообменные поверхности регенераторов	Сталь катаная	3.3
10.9	Уплотнения	—	—
10.10	Фланцы соединительных муфт	Сталь кованая Сталь литая	3.7 3.8
10.11	Болты соединительные деталей роторов, разъемов корпусов турбин и компрессоров	Сталь кованая	3.7

Примечание. Выбор материалов производится в соответствии с гл. 1.6.

ветствие их согласованной технической документации и требованиям частей XIII «Материалы» и XIV «Сварка».

1.2.5 Роторы, валы и диски паровых турбин и газотурбинных двигателей, а также болты соединительные корпусов турбин высокого давления подлежат при изготовлении ультразвуковому контролю. Валы главных зубчатых передач при массе более 100 кг, шестерни, зубчатые колеса (ободы) при массе более 250 кг подлежат при изготовлении ультразвуковому контролю.

Детали двигателей внутреннего сгорания из стали также подлежат при изготовлении ультразвуковому контролю в соответствии с требованием табл. 1.2.5.

Таблица 1.2.5

№ п/п	Диаметр цилиндра, мм	Порядковый номер детали по табл. 1.2.4
1	До 400 включительно	1.1, 1.2, 1.4, 1.6 и 1.7
2	Более 400	1.1, 1.2, 1.4 — 1.7

Ультразвуковой контроль производится в соответствии с требованиями 2.2.9.2 части XIII «Материалы».

1.2.6 Для двигателей внутреннего сгорания, перечисленных в табл. 1.2.6, стальные кованые и литые детали, включая их сварные соединения, должны подвергаться в процессе изготовления магнитопорошковому или капиллярному контролю на отсутствие поверхностных дефектов.

Таблица 1.2.6

№ п/п	Диаметр цилиндра, мм	Порядковый номер детали по табл. 1.2.4
1	До 400 включительно	1.1, 1.5, 1.6
2	Более 400	Все детали

Указанному выше контролю должны подвергаться также рабочие лопатки главных и вспомогательных турбин, направляющие лопатки главных турбин и лопатки турбин газотурбинных двигателей.

1.2.7 При наличии сомнений в отсутствии дефектов Регистр может потребовать проведения неразрушающего контроля других деталей механизмов и их сварных соединений.

1.3 ИСПЫТАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

1.3.1 Детали механизмов, за исключением деталей двигателей внутреннего сгорания, работающие при избыточном давлении, после окончательной механической обработки, до нанесения защитных покрытий должны быть испытаны пробным гидравлическим давлением $p_{пр}$, определенным по формуле

$$p_{пр} = (1{,}5 + 0{,}1k)p, \qquad (1.3.1)$$

где p — максимальное рабочее давление, МПа;
k — коэффициент, принимаемый по табл. 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Материал	Характеристика	Рабочая температура, °С, до									
		120	200	250	300	350	400	430	450	475	500
Сталь углеродистая	p, МПа	—	20	20	20	20	10	10	10	—	—
	k	0	0	1	3	5	8	11	17	—	—
Сталь молибденовая и молибдено-хромистая с содержанием молибдена не менее 0,4%	p, МПа	—	—	—	—	20	20	20	20	20	20
	k	0	0	0	0	0	1	2	3,5	6	11
Чугун	p, МПа	6	6	6	6	—	—	—	—	—	—
	k	0	2	3	4	—	—	—	—	—	—
Бронза, латунь и медь	p, МПа	20	3	3	—	—	—	—	—	—	—
	k	0	3,5	7	—	—	—	—	—	—	—

Во всех случаях величина пробного давления должна приниматься не ниже давления, устанавливающегося при полном открытии предохранительного клапана, но не ниже 0,4 МПа для охлаждаемых полостей деталей и различного рода уплотнений и не ниже 0,2 МПа в других случаях. Если температуры или рабочие давления превышают предусмотренные в табл. 1.3.1, пробное давление должно быть в каждом случае одобрено Регистром.

1.3.2 Допускается испытание деталей и узлов механизмов раздельно по полостям пробным давлением, назначенным соответственно рабочему давлению и температуре в каждой полости.

1.3.3 Детали двигателей внутреннего сгорания должны испытываться в соответствии с требованиями табл. 1.3.3.

1.3.4 Детали и узлы механизмов, заполненные нефтепродуктами или их парами (корпуса редукторов, поддоны и т.п.) под гидростатическим или атмосферным давлением, должны подвергаться испытаниям на маслонепроницаемость способом, одобренным Регистром. В сварных конструкциях

Таблица 1.3.3

Деталь	Пробное давление[1]
Крышка цилиндра, полость охлаждения[3] Втулка цилиндра по всей длине полости охлаждения Головка поршня, полость охлаждения после сборки со штоком, если последний создает уплотнение	0,7 МПа
Цилиндровый блок, полость охлаждения Выхлопной клапан (корпус), полость охлаждения Турбонагнетатель, полость охлаждения Выхлопной трубопровод, полость охлаждения Охладители (с обеих сторон)[2] Насосы, навешенные на двигатель, масляные, водяные, топливоподкачивающие, осушительные — рабочие полости Компрессоры, навешенные на двигатель, включая цилиндры, крышки и воздухоохладители: сторона воды	0,4 МПа, но не менее 1,5 p
сторона воздуха	1,5 p
Корпуса топливных насосов высокого давления (сторона нагнетания), форсунки и топливные трубки	1,5 p или $p + 30$ МПа в зависимости от того, что меньше
Цилиндр продувочного насоса	0,4 МПа
Насосы и трубопроводы системы гидравлики, цилиндры гидропривода клапанов	1,5 p

[1] Для отдельных типов двигателей по согласованию с Регистром указанные выше нормы могут быть изменены.
[2] Воздухоохладители турбонагнетателей подлежат гидравлическому испытанию только со стороны воды.
[3] Для стальных кованых крышек гидравлические испытания могут быть заменены освидетельствованием с применением методов неразрушающего контроля и представлением подробных данных по толщинам и размерам.

испытанию на маслонепроницаемость достаточно подвергать только сварные швы.

1.4 ИСПЫТАНИЯ В ДЕЙСТВИИ

1.4.1 Каждый механизм после окончания сборки, регулировки и обкатки до установки на судно должен быть испытан на стенде под нагрузкой по программе, одобренной Регистром.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром испытания на стенде могут быть заменены испытаниями на судне.

1.4.2 Головные образцы механизмов должны испытываться по программе, обеспечивающей проверку надежности и длительной работоспособности отдельных деталей узлов и механизмов в целом.

1.5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.5.1 Механизмы, перечисленные в гл. 1.1, должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, указанных в гл. 2.3 части VII «Механические установки».

1.5.2 Конструкция главных механизмов, предназначенных для использования на судах с одновальными установками, как правило, должна предусматривать возможность их работы в аварийных режимах на сниженной мощности при выходе из строя деталей, замена которых в судовых условиях невозможна или связана с длительной затратой времени.

1.5.3 Стальные кованые, литые и сварные, а также чугунные детали механизмов при изготовлении должны подвергаться термической обработке в соответствии с требованиями 3.7.4, 3.8.4, 3.9.4, 3.10.4 части XIII «Материалы» и 2.1.16 части XIV «Сварка».

1.5.4 Крепежные детали движущихся частей механизмов и устройств, а также крепежные детали, находящиеся в труднодоступных местах, должны иметь приспособления или соответствующую конструкцию не допускающие самопроизвольного их ослабления и отдачи.

1.5.5 Нагретые поверхности механизмов и оборудования должны быть изолированы в соответствии с 4.6 части VII «Механические установки».

1.5.6 Детали механизмов, соприкасающиеся со средой, вызывающей коррозию, должны быть изготовлены из антикоррозионного материала или иметь стойкие против коррозии покрытия.

В охлаждающих полостях механизмов и охладителей, в которых циркулирует морская вода, должны быть установлены протекторы.

1.5.7 Системы дистанционного автоматизированного управления, в том числе аварийно-предупредительной сигнализации и защиты, должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

1.5.8 Системы и трубопроводы двигателей и механизмов должны отвечать требованиям части VIII «Системы и трубопроводы».

1.5.9 Электрооборудование двигателей и механизмов должно отвечать требованиям части XI «Электрическое оборудование».

1.6 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

1.6.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей механизмов, должны удовлетворять требованиям соответствующих глав части XIII «Материалы», указанных в графе 4 табл. 1.2.4 Материалы деталей, указанных в порядковых номерах 1.13, 2.5, 2.7 — 2.9, 3.4, 3.5, 5.3, 6.3 — 6.5, 7.3 — 7.5, 8.1 — 8.5, 9.1 — 9.3, 10.6, 10.8 — 10.11 табл. 1.2.4, могут быть выбраны также по стандартам. Применение материалов в этом случае подлежит согласованию с Регистром при рассмотрении технической документации.

1.6.2 Материалы деталей, перечисленных в порядковых номерах 2.1 — 2.4, 2.6, 3.2, 3.3, 3.4.1, 4.1, 6.1, 6.6, 7.1, 10.1 — 10.5 табл. 1.2.4, подлежат освидетельствованию Регистром при изготовлении.

Материалы деталей двигателей внутреннего сгорания подлежат освидетельствованию Регистром в соответствии с табл. 1.6.2.

Таблица 1.6.2

№ п/п	Диаметр цилиндра, мм	Порядковый номер детали по табл. 1.2.4
1	До 300 включительно	1.1, 1.5, 1.6, 1.7, 1.9
2	От 301 до 400 включительно	1.1, 1.2, 1.3, 1.5, 1.6, 1.8, 1.9, 1.11, 1.13
3	Более 400	Все детали от 1.1 до 1.13

По усмотрению Регистра может быть проведено освидетельствование труб и арматуры систем, работающих под давлением и входящих в состав двигателя, при их изготовлении.

1.6.3 При применении для деталей механизмов легированной, в том числе жаропрочной, жаростойкой и высокопрочной стали или легированного чугуна Регистру должны быть представлены данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, подтверждающие возможность применения по назначению.

1.6.4 Для деталей паровых турбин и газотурбинных двигателей, работающих в условиях высоких температур (400°С и выше), должны быть проведены испытания материала на растяжение при расчетной температуре, а при необходимости Регистр может потребовать представления данных о пределе длительной прочности материала при расчетной температуре.

1.6.5 Чугун с шаровидным графитом допускается применять до температуры 300°С, серый чугун — до 250°С.

1.6.6 При изготовлении деталей механизмов с применением сварки должны выполняться требования части XIV «Сварка».

2 ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на все двигатели внутреннего сгорания мощностью 55 кВт и выше.

Распространение этих требований на двигатели внутреннего сгорания мощностью менее 55 кВт в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Требования к двухтопливным двигателям внутреннего сгорания указаны в разд. 9.

2.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.2.1 Двигатели должны допускать возможность работы с перегрузкой не менее 10 % расчетной мощности в течение не менее 1 ч.

2.2.2 Двигатели, предназначенные для использования в качестве главных, должны также отвечать требованиям гл. 2.1 части VII «Механические установки».

2.2.3 Неравномерность частоты вращения дизель-генераторов переменного тока, предназначенных для параллельной работы, должна быть такой, чтобы амплитуда угловых колебаний вала генератора была не больше $3{,}5^\circ/P$, где P — число пар полюсов генератора.

2.2.4 Крейцкопфные двигатели, продувочные полости которых связаны с цилиндрами, должны иметь одобренную Регистром систему пожаротушения, автономную от системы пожаротушения машинного отделения (см. табл. 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита»).

Продувочные полости главных двигателей на судах без постоянной вахты в машинных помещениях категории А должны быть оборудованы системой своевременного обнаружения пожара и подачи сигнала тревоги при возникновении пожара (см. 4.2.3.1 части VI «Противопожарная защита»).

2.2.5 Дизель-генераторы, предназначенные для использования в качестве аварийных, должны иметь автономные системы топлива, охлаждения и смазки.

Под автономностью систем охлаждения следует понимать их независимость от оборудования, приведенного в гл. 4.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.2.6 Двигатели, предназначенные для привода аварийных генераторов, которые также могут быть использованы как источники электроэнергии для неаварийных целей (см. 9.4.2 части XI «Электрическое оборудование»), должны быть оборудованы топливными и масляными фильтрами, а также контрольно-измерительными приборами, сигнализацией и защитными устройствами, как это требуется для приводных двигателей основных источников электроэнергии при безвахтенном обслуживании. При этом расходные топливные цистерны должны иметь сигнализацию по нижнему уровню топлива, который соответствует объему расходной топливной цистерны аварийного дизель-генератора (см. 13.8.5 части VIII «Системы и трубопроводы»).

Кроме этого, такие двигатели должны иметь конструкцию и систему обслуживания, гарантирующие их постоянную готовность к использованию в качестве аварийных при нахождении судна в море.

2.2.7 Расчетная мощность двигателей должна определяться при следующих условиях:

атмосферном давлении, кПа, — 100,

температуре воздуха, °С, — 45,

относительной влажности, %, — 60,

температуре забортной воды, °С, — 32.

Другие условия могут быть назначены в соответствии с 2.3.1 части VII «Механические установки».

2.2.8 В диапазоне частот вращения коленчатого вала двигателя $(0 — 1{,}2)n_р$, где $n_р$ — расчетная частота вращения, не должно быть запретных зон, обусловленных крутильными колебаниями. При этом должны выполняться требования 8.8.3 — 8.8.5 части VII «Механические установки».

2.2.9 Трубопроводы топлива, смазочного масла, арматура, фланцевые соединения, фильтры должны быть экранированы или защищены таким образом, чтобы в случае их повреждения исключалось попадание нефтепродуктов на горячие поверхности (см. 4.6 части VII «Механические установки»).

2.3 ОСТОВ

2.3.1 Плоскости соединений деталей остова, образующие картер двигателя, должны быть плотными и непроницаемыми для масла и газов, а также взаимно зафиксированы с помощью калиброванных деталей.

2.3.2 Картер и съемные крышки люков картера должны быть достаточно прочными; при этом крышки люков должны быть закреплены таким образом, чтобы исключалась возможность их смещения при взрыве.

2.3.3 В остове двигателя и сопрягаемых с ним деталях должны быть предусмотрены дренажные устройства (сточные канавки, трубопроводы и т.п.), а также приняты другие меры для исключения возможности попадания топлива и воды в циркуляционное масло.

Зарубашечные пространства блоков должны иметь спускные устройства, обеспечивающие полное их осушение.

2.3.4 Вентиляция картеров двигателей, а также применение устройств, которые могли бы вызвать приток наружного воздуха в картер, не допускается. Если предусмотрено принудительное удаление газов из картера (например, для обнаружения в нем дыма), то вакуум в нем не должен превышать 250 Па.

Для двигателей мощностью до 750 кВт допускается осуществлять отсос газа из картеров с помощью турбо- или воздухонагнетателей при условии установки надежных маслоотделителей, исключающих попадание в двигатель масла с отсасываемым газом.

Объединение воздушных и сточных масляных труб из картеров двух и более двигателей не допускается.

Диаметр воздушных труб из картера должен быть минимальным, насколько это практически возможно; при этом концы труб должны быть оборудованы пламепрерывающей арматурой и устроены таким образом, чтобы исключалась возможность попадания воды в двигатель.

Воздушные трубы должны выводиться на открытую палубу в места, исключающие засасывание паров в жилые и служебные помещения.

2.3.5 Картеры двигателей должны быть оборудованы предохранительными клапанами следующим образом:

.1 у двигателей с диаметром цилиндра 200 мм и более, но не превышающим 250 мм, требуется установка по одному предохранительному клапану на каждом конце картера; при этом, если эти двигатели имеют 8 и более цилиндров, следует устанавливать дополнительно предохранительный клапан в средней части картера;

.2 у двигателей с диаметром цилиндров более 250 мм, но не превышающим 300 мм, требуется установка предохранительных клапанов на картере по одному через каждый один кривошип; при этом во всех случаях таких клапанов должно быть установлено на картере не менее двух;

.3 у двигателей с диаметром цилиндров, превышающим 300 мм, требуется установка на картере по одному предохранительному клапану против каждого кривошипа;

.4 отдельные пространства картера, такие как приводной отсек распределительного вала и ему подобные, полный объем которых 0,6 м^3 и более, должны быть оборудованы дополнительными предохранительными клапанами.

Пространства, имеющие сообщение с остальным картером площадью более 115 см^2 на каждый кубический метр объема, не должны рассматриваться как отдельные. Пространства, соединяющие с картером и имеющие проходное сечение менее 45 см^2, не должны учитываться при вычислении общего объема картера;

.5 у двигателей с диаметром цилиндров до 200 мм и объемом картера, не превышающим 0,6 м^3, установка предохранительных клапанов на картере не требуется.

2.3.6 Предохранительные клапаны картеров должны быть одобренного Регистром типа. Конструкция клапанов должна отвечать следующим требованиям:

.1 обеспечивать моментальное открывание клапанов при превышении давления в картере не более чем на 0,02 МПа и их быстрое закрывание, исключающее проникновение воздуха в картер;

.2 выпускные отверстия клапанов должны быть надлежащим образом экранированы для уменьшения возможной опасности от выброса пламени.

2.3.7 Суммарная площадь проходных сечений предохранительных клапанов картера двигателя должна быть не менее 115 см^2 на каждый кубический метр полного объема картера. При расчетах полного объема картера можно производить вычет движущихся частей двигателя, расположенных внутри картера.

2.3.8 Сточные отверстия картера должны иметь решетки или сетки, предотвращающие попадание в сточный трубопровод посторонних предметов.

Указанное требование распространяется также и на двигатели с сухим картером.

2.3.9 Двигатели с цилиндрами диаметром более 230 мм должны быть оборудованы устройствами для подачи сигнала о достижении в цилиндре установленного превышения максимального давления сгорания.

2.3.10 Двигатели мощностью 2250 кВт и более или с диаметром цилиндра более 300 мм, устанавливаемые в машинных помещениях с периодическим безвахтенным обслуживанием, должны быть оборудованы датчиками концентрации масляного тумана в картере или системой контроля температуры подшипников двигателя или другим каким-либо равноценным устройством. Для высокооборотных двигателей под равноценным устройством следует понимать ряд конструктивных мер, исключающих возможность взрывов в картере двигателя.

2.4 КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

2.4.1 Изложенный ниже способ проверочного расчета распространяется на стальные кованые или литые (цельные или полусоставные) коленчатые валы судовых дизелей с однорядным и V-образным расположением цилиндров с одним кривошипом между двумя рамовыми подшипниками.

Чугунные валы могут быть допущены по согласованию с Регистром при условии представления обосновывающих расчетов или экспериментальных данных.

2.4.2 Выходы смазочных отверстий в шатунных или рамовых шейках коленчатого вала должны иметь такую форму, чтобы в районе смазочных отверстий запас по пределу выносливости был не менее, чем для галтелей. По требованию Регистра изготовитель должен представить документацию для обоснования принятой им конструкции смазочных отверстий.

2.4.3 Для расчета коленчатых валов должны быть представлены документы и данные, перечисленные ниже:

чертеж коленчатого вала, содержащий все размеры, требуемые настоящей главой;

обозначение типа двигателя и его конструктивное исполнение (рядное или V-образное расположение цилиндров, шатуны с вильчатой головкой или с прицепным шатуном);

тактность и способ смесеобразования (непосредственный впрыск, предкамера и т.д.);

число цилиндров;

расчетная мощность, кВт;

расчетная частота вращения двигателя, мин$^{-1}$;

направление вращения (см. рис. 2.4.3-1);

порядок вспышек с промежутками между ними и, если необходимо, угол развала блока цилиндров α_v, град (рис. 2.4.3-1);

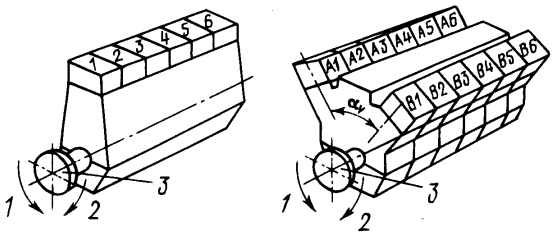


Рис. 2.4.3-1 Направления вращения коленчатого вала:
1 — против часовой стрелки; *2* — по часовой стрелке;
3 — фланец отбора мощности

диаметр цилиндров, мм;

длина хода поршня, мм;

максимальное давление сгорания P_{max}, МПа;

давление продувочного воздуха перед впускными клапанами или продувочными окнами в зависимости от того, что применимо, МПа;

расчетная степень сжатия;

длина шатуна L_H, мм;

вращающаяся масса кривошипно-шатунного механизма цилиндра, кг (для V-образных двигателей, если необходимо, масса кривошипно-шатунного механизма, с главным и прицепным шатуном или с вильчатым и внутренним шатуном);

кривая давления газов в функции угла поворота кривошипа, заданная в числовой форме через равные углы не более 5° (для V-образных двигателей угол развала цилиндров должен быть кратен этому углу);

величины изгибающих моментов, срезывающих сил, крутящих моментов (см. 2.4.4.2, 2.4.5.1);

сведения о материале;

обозначение материала (согласно стандартам и т.п.);

химический состав;

временное сопротивление R_m, МПа;

предел текучести R_{eH}, МПа;

относительное сужение Z, %;

относительное удлинение A_5, %;

работа удара KV, Дж;

способ плавки материала (кислородный конвертер, мартеновская печь, электропечь и т.д.);

вид ковки (свободная ковка, непрерывная ковка, горячая выпрессовка и т.п. с описанием процесса);

термическая обработка;

поверхностная обработка галтелей рамовых и шатунных шеек (индукционная закалка, закалка открытым пламенем, азотирование, обкатка, дробеструйная обработка и т.д. с описанием процесса закалки);

поверхностная твердость HV;

глубина упрочненного слоя, мм;

протяженность поверхностного упрочнения.

Для двигателей с прицепным шатуном (см. рис. 2.4.3-2) дополнительно следует представить:

расстояние до точки присоединения прицепного шатуна L_A, мм;

угол присоединения α_N, град;

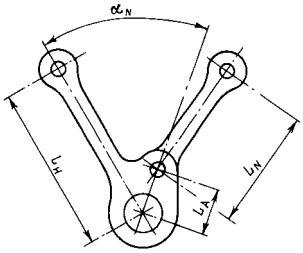


Рис. 2.4.3-2 Прицепной шатун

длину шатуна L_H, мм;

длину прицепного шатуна L_N, мм.

2.4.4 Расчет переменных напряжений, возникающих в результате воздействия изгибающих моментов и срезывающих сил.

2.4.4.1 Допущения.

Расчет должен основываться на статически определенной схеме, так, чтобы рассматривалось только одно колено, шейки которого опираются на центры рамовых подшипников и которое подвергается воздействию газов и сил инерции (см. рис. 2.4.4.1-1 и 2.4.4.1-2).

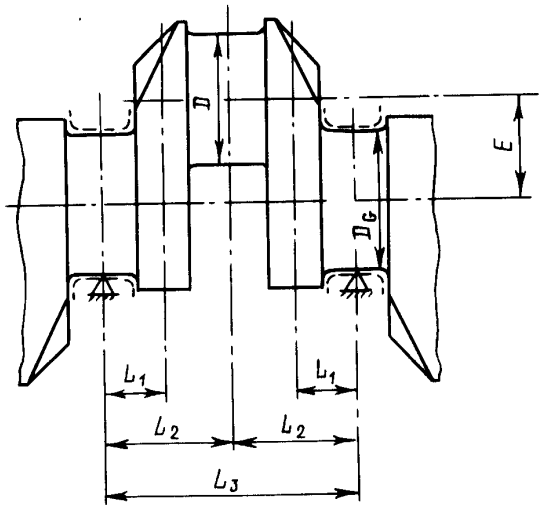


Рис. 2.4.4.1-1 Кривошип рядного двигателя

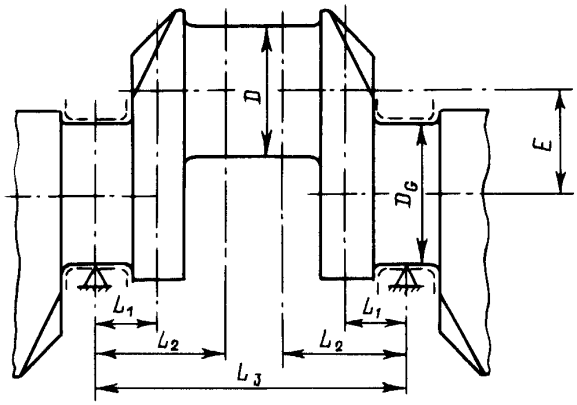


Рис. 2.4.4.1-2 Кривошип двигателя с двумя шатунами

В качестве номинального изгибающего момента принимается момент с плечом изгиба (отрезок L_1) от радиальной составляющей усилия, передаваемого шатуном. Для колена с двумя шатунами, действующими на одну шатунную шейку, в качестве номинального изгибающего момента принимается момент, полученный векторным сложением двух моментов.

Номинальные переменные напряжения, возникающие под воздействием изгибающих моментов и срезывающих сил, следует относить к площади поперечного сечения щеки коленчатого вала в середине перекрытия шеек или в середине между соседними образующими шеек, которые не перекрываются (см. рис. 2.4.6.1).

2.4.4.2 Расчет номинальных переменных изгибающих и срезывающих напряжений.

На основе расчета радиальных сил, воздействующих на колено в результате действия газов и сил инерции, Регистру представляются величины максимального и минимального изгибающих моментов $M_{B\max}$ и $M_{B\min}$, а также максимальной и минимальной срезывающих сил $Q_{\max}$ и $Q_{\min}$.

По согласованию с Регистром может представляться упрощенный расчет радиальных сил.

Номинальный переменный изгибающий момент M_{BN}, Н/м, определяется как

$$M_{BN} = \pm\frac{1}{2}(M_{B\max} - M_{B\min}). \qquad (2.4.4.2\text{-}1)$$

Номинальное переменное напряжение изгиба σ_{BN}, МПа, определяется по формуле

$$\sigma_{BN} = \pm\frac{M_{BN}}{W_{eq}}10^3 K_e, \qquad (2.4.4.2\text{-}2)$$

где W_{eq} — момент сопротивления площади поперечного сечения щеки, мм^3, $W_{eq} = BW^2/6$;

K_e — коэффициент, равный 0,8 для двухтактных двигателей и 1,0 для четырехтактных двигателей.

Номинальное переменное срезывающее напряжение σ_{QN}, МПа, определяется по формуле

$$\sigma_{QN} = \pm\frac{Q_N}{F}K_e, \qquad (2.4.4.2\text{-}3)$$

где Q_N — номинальная переменная срезывающая сила, Н, $Q_N = \pm 0{,}5(Q_{\max} - Q_{\min})$;

F — площадь поперечного сечения щеки, мм^2, $F = BW$.

2.4.4.3 Расчет переменных изгибающих напряжений в галтелях.

Переменное изгибающее напряжение в галтели шатунной шейки σ_{BH}, МПа, определяется по формуле

$$\sigma_{BH} = \pm(\alpha_B \sigma_{BN}), \qquad (2.4.4.3\text{-}1)$$

где α_B — коэффициент концентрации напряжений изгиба в галтели шатунной шейки (определение величины — см. 2.4.6).

Переменное изгибающее напряжение σ_{BG}, МПа, в галтели рамовой шейки определяется по формуле

$$\sigma_{BG} = \pm(\beta_B \sigma_{BN} + \beta_Q \sigma_{QN}), \qquad (2.4.4.3\text{-}2)$$

где β_B — коэффициент концентрации напряжений изгиба в галтели рамовой шейки (определение величины — см. 2.4.6);
β_Q — коэффициент концентрации напряжений при срезывающем усилии (определение величины — см. 2.4.6).

2.4.5 Расчет переменных напряжений кручения.

2.4.5.1 Расчет номинальных переменных напряжений кручения.

Расчет номинальных переменных напряжений кручения должен производиться изготовителем двигателей с учетом указанного ниже. При этом предельные значения крутящего момента, полученные на основании таких расчетов, должны быть представлены Регистру.

Для каждого колена и для всего диапазона скорости вращения следует учитывать максимальные и минимальные переменные крутящие моменты путем суммирования гармоник вынужденных колебаний от 1 до 16-го порядка включительно для двигателей с двухтактным циклом и от 0,5 до 12-го порядка включительно для двигателей с четырехтактным циклом с поправкой на демпфирование, существующее в системе, и на неблагоприятные условия (с одним неработающим цилиндром). Диапазоны скорости вращения следует выбирать так, чтобы переходную характеристику можно было зафиксировать с достаточной точностью.

Номинальное переменное напряжение кручения τ_N, МПа, в шатунной или рамовой шейке определяется по формуле

$$\tau_N = \pm\frac{M_T}{W_P} 10^3, \qquad (2.4.5.1)$$

где M_T — номинальный переменный крутящий момент, Н·м, определяемый по формуле

$$M_T = \pm\frac{1}{2}(M_{T\max} - M_{T\min});$$

$M_{T\max}$, $M_{T\min}$ — предельные величины крутящего момента с учетом его средней величины, Н·м;
W_P — полярный момент сопротивления площади поперечного сечения шатунной или рамовой шейки, мм^3, определяемой по формулам:

$$W_P = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D^4 - D_{BH}^4}{D}\right);$$

$$W_P = \frac{\pi}{16}\left(\frac{D_G^4 - D_{BG}^4}{D_G}\right);$$

D, D_{BH} и D_{BG} — см. 2.4.6.

2.4.5.2 Расчет переменных напряжений кручения в галтелях.

Переменное напряжение кручения τ_H, МПа, в галтели шатунной шейки определяется по формуле

$$\tau_H = \pm(\alpha_T \tau_N), \qquad (2.4.5.2\text{-}1)$$

где α_T — коэффициент концентрации напряжений кручения в галтели шатунной шейки (определение величины — см. 2.4.6).

Переменное напряжение кручения τ_G, МПа, в галтели рамовой шейки определяется по формуле

$$\tau_G = \pm(\beta_T \tau_N), \qquad (2.4.5.2\text{-}2)$$

где β_T — коэффициент концентрации напряжений кручения в галтели рамовой шейки (определение величины — см. 2.4.6).

2.4.6 Расчет коэффициентов концентрации напряжений.

2.4.6.1 Если невозможно получить коэффициент концентрации напряжений экспериментально, их значения могут быть получены при помощи формул согласно 2.4.6.2 и 2.4.6.3, применяемых только к галтелям цельнокованых коленчатых валов и галтелям шатунных шеек полусоставных валов.

Все размеры кривошипа, необходимые для расчета коэффициентов концентрации напряжений, приведены на рис. 2.4.6.1.

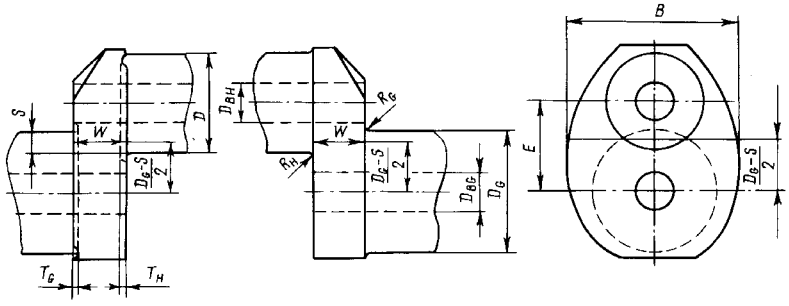


Рис. 2.4.6.1 Размеры кривошипа, необходимые для расчета коэффициентов концентрации напряжений:
D — диаметр шатунной шейки, мм; D_{BH} — диаметр отверстия в шатунной шейке, мм; R_H — радиус галтели шатунной шейки, мм; T_H — поднутрение галтели шатунной шейки, мм; D_G — диаметр рамовой шейки, мм; D_{BG} — диаметр отверстия в рамовой шейке, мм; R_G — радиус галтели рамовой шейки, мм; T_G — поднутрение галтели рамовой шейки, мм; E — расстояние между осями шеек, мм; S — перекрытие шеек, мм; $S = (D + D_G)/2 - E$; W, B — толщина и ширина щеки, мм

Для расчета коэффициентов концентрации напряжений для галтелей шатунных и рамовых шеек следует применять приведенные ниже соотношения:

$$s = S/D \text{ при } -0{,}5 \leqslant s \leqslant 0{,}7;$$

$$w = W/D \text{ при } 0{,}2 \leqslant w \leqslant 0{,}8;$$

$$b = B/D \text{ при } 1{,}2 \leqslant b \leqslant 2{,}2;$$

$$d_G = D_{BG}/D \text{ при } 0 \leqslant d_G \leqslant 0{,}8;$$

$$d_H = D_{BH}/D \text{ при } 0 \leqslant d_H \leqslant 0{,}8;$$

$$t_H = T_H/D;\ t_G = T_G/D;$$

для галтелей шатунных шеек $r = R_H/D$ при $0{,}03 \leqslant r \leqslant 0{,}13$;

для галтелей рамовых шеек $r = R_G/D$ при $0{,}03 \leqslant r \leqslant 0{,}13$.

Коэффициент f_t, позволяющий учитывать влияние поднутрения в галтелях, применим при следующих условиях:

$$t_H \leqslant R_H/D \text{ и } t_G \leqslant R_G/D$$
$$-0{,}3 \leqslant s \leqslant 0{,}5.$$

2.4.6.2 Галтель шатунной шейки.

Коэффициент концентрации напряжений изгиба α_B определяется по формуле

$$\alpha_B = 2{,}6914\, f(s, w) f(w) f(b) f(r) f(d_G) f(d_H) f_t, \quad (2.4.6.2\text{-}1)$$

где $f(s, w) = -4{,}1883 + 29{,}2004w - 77{,}5925w^2 + 91{,}9454w^3 - 40{,}0416w^4 + (1 - s)(9{,}5440 - 58{,}3480w + 159{,}3415w^2 - 192{,}5846w^3 + 85{,}2916w^4) + (1 - s)^2 \times (-3{,}8399 + 25{,}0444w - 70{,}5571w^2 + 87{,}0328w^3 - 39{,}1832w^4)$;

$f(w) = 2{,}1790w^{0{,}7171}$;

$f(b) = 0{,}6840 - 0{,}0077b + 0{,}1473b^2$;

$f(r) = 0{,}2081r^{(-0{,}5231)}$;

$f(d_G) = 0{,}9993 + 0{,}27d_G - 1{,}0211d_G^2 + 0{,}5306d_G^3$;

$f(d_H) = 0{,}9978 + 0{,}3145d_H - 1{,}5241d_H^2 + 2{,}4147d_H^3$;

$f_t = 1 + (t_H + t_G)(1{,}8 + 3{,}2s)$.

Коэффициент концентрации напряжения кручения определяется по формуле

$$\alpha_T = 0{,}8 f(r, s) f(b) f(w), \quad (2.4.6.2\text{-}2)$$

где $f(r,s) = r^{(-0{,}322 + 0{,}1015(1 - s))}$;

$f(b) = 7{,}8955 - 10{,}654b + 5{,}3482b^2 - 0{,}857b^3$;

$f(w) = w^{(-0{,}145)}$.

2.4.6.3 Галтель рамовой шейки.

Коэффициент концентрации напряжений изгиба β_B определяется по формуле

$$\beta_B = 2{,}7146 f_B(s, w) f_B(w) f_B(b) f_B(r) f_B(d_G) f_B(d_H) f_t, \quad (2.4.6.3\text{-}1)$$

где $f_B(s, w) = -1{,}7625 + 2{,}9821w - 1{,}5276w^2 + (1 - s)(5{,}1169 - 5{,}8089w + 3{,}1391w^2) + (1 - s)^2(-2{,}1567 + 2{,}3297w - 1{,}2952w^2)$;

$f_B(w) = 2{,}2422w^{0{,}7548}$;

$f_B(b) = 0{,}5616 + 0{,}1197b + 0{,}1176b^2$;

$f_B(r) = 0{,}1908r^{(-0{,}5568)}$;

$f_B(d_G) = 1{,}0012 - 0{,}6441d_G + 1{,}2265d_G^2$;

$f_B(d_H) = 1{,}0012 - 0{,}1903d_H + 0{,}0073d_H^2$;

$f_t = 1 + (t_H + t_G)(1{,}8 + 3{,}2s)$.

Коэффициент концентрации напряжений среза β_Q определяется по формуле

$$\beta_Q = 3{,}0128 f_Q(s) f_Q(w) f_Q(b) f_Q(r) f_Q(d_H) f_t, \quad (2.4.6.3\text{-}2)$$

где $f_Q(s) = 0{,}4368 + 2{,}1630(1 - s) - 1{,}5212(1 - s)^2$;

$f_Q(w) = w/(0{,}0637 + 0{,}9369w)$;

$f_Q(b) = -0{,}5 + b$;

$f_Q(r) = 0{,}5331r^{(-0{,}2038)}$;

$f_Q(d_H) = 0{,}9937 - 1{,}1949d_H + 1{,}7373d_H^2$;

$f_t = 1 + (t_H + t_G)(1{,}8 + 3{,}2s)$.

Коэффициент концентрации напряжений кручения β_T составляет:

$$\beta_T = \alpha_T, \quad (2.4.6.3\text{-}3)$$

если диаметры и радиусы галтелей шатунной и рамовой шейки одинаковы и

$$\beta_T = 0{,}8 f(r, s) f(b) f(w), \quad (2.4.6.3\text{-}4)$$

если диаметры и/или радиусы шатунной и рамовой шеек разные,

где $f(r, s)$; $f(b)$; $f(w)$ определяются по формуле (2.4.6.2-2);

r в данном случае является отношением радиуса галтеля рамовой шейки к ее диаметру, $r = R_G/D_G$.

2.4.7 Дополнительные изгибающие напряжения.

В дополнение к переменным напряжениям изгиба в галтелях (см. 2.4.4.3) следует учитывать изгибающие напряжения, возникающие вследствие расцентровки и деформации рамы, а также продольных и поперечных колебаний вала путем введения σ_{add}, приведенного в табл. 2.4.7.

Таблица 2.4.7

Двигатель	σ_{add}, МПа
Крейцкопфный	± 30
Тронковый	± 10

2.4.8 Расчет эквивалентного переменного напряжения.

Эквивалентное переменное напряжение в галтели шатунной шейки σ_{VH}, МПа, определяется по формуле

$$\sigma_{VH} = \pm\sqrt{(\sigma_{BH} + \sigma_{add})^2 + 3\tau_H^2}, \quad (2.4.8\text{-}1)$$

в галтели рамовой шейки σ_{VG}, МПа, определяется по формуле

$$\sigma_{VG} = \pm\sqrt{(\sigma_{BG} + \sigma_{add})^2 + 3\tau_G^2}, \quad (2.4.8\text{-}2)$$

Другие параметры — см. 2.4.4.3, 2.4.5.2 и 2.4.7.

2.4.9 Расчет предела выносливости.

В случае отсутствия данных по пределу выносливости коленчатых валов, полученных

экспериментальным путем, эти величины σ_{DWH} и σ_{DWC}, МПа, определяются по формулам:

для шатунной шейки

$$\sigma_{DWH} = \pm K(0{,}42R_m + 39{,}3)(0{,}264 + 1{,}073D^{-0{,}2} + \frac{785 - R_m}{4900} + \frac{196}{R_m}\sqrt{\frac{1}{R_H}}), \quad (2.4.9\text{-}1)$$

для рамовой шейки

$$\sigma_{DWG} = \pm K(0{,}42R_m + 39{,}3)(0{,}264 + 1{,}073D_G^{-0{,}2} + \frac{785 - R_m}{4900} + \frac{196}{R_m}\sqrt{\frac{1}{R_G}}), \quad (2.4.9\text{-}2)$$

где K — коэффициент, учитывающий способ изготовления коленчатых валов, не подвергающихся поверхностной обработке, равный:

1,05 — для коленчатых валов, полученных путем непрерывной ковки вдоль направления волокон и горячей выпрессовки;

1,0 — для коленчатых валов, полученных путем свободной ковки стали;

0,93 — для коленчатых валов из литой стали;

R_m — временное сопротивление материала коленчатых валов, МПа.

Прочие параметры приведены в 2.4.6.1 Однако следует иметь в виду, что для расчетов не следует R_H и R_G принимать меньше 2 мм.

Если нет результатов испытаний на усталостную прочность полноразмерных кривошипов или коленчатых валов, подвергавшихся поверхностной обработке, коэффициент K принимается как для валов, не подвергавшихся такой обработке.

Экспериментальные значения предела выносливости, полученные при усталостных испытаниях полноразмерных кривошипов или коленчатых валов, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом значения предела выносливости, полученные при испытаниях, должны составлять не менее 80% среднего значения.

2.4.10 Расчет горячей посадки полусоставных коленчатых валов.

2.4.10.1 Все размеры кривошипов, необходимые для расчета горячей посадки, приведены на рис. 2.4.10.1.

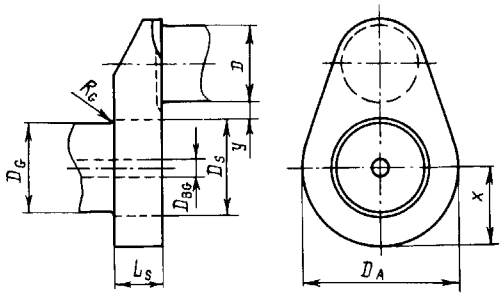


Рис. 2.4.10.1 Кривошип полусоставного коленчатого вала: D_s — диаметр посадки, мм; L_s — длина посадки, мм; D_A — размер, равный нагруженному диаметру щеки или двойному минимальному расстоянию x между осевой линией шейки и контуром щеки в зависимости от того, что меньше, мм; y — расстояние между соседними смежными поверхностями рамовых и шатунных шеек, мм, $y \geqslant 0{,}05D_s$. При y меньше $0{,}1D_s$ следует учитывать влияние напряжения, возникающего при посадке на предел выносливости в районе галтели шатунной шейки. Прочие параметры — см. 2.4.6.1

Радиус перехода от шейки к диаметру посадки должен быть не менее большего из двух значений:

$$R_G \geqslant 0{,}015D_G \text{ и } R_G \geqslant 0{,}5(D_s - D_G).$$

Фактическая величина натяга горячей посадки $Z_{\min}$ и $Z_{\max}$ должна находиться в пределах, определяемых согласно 2.4.10.2 — 2.4.10.4.

Необходимое минимальное значение натяга определяется на основании большей из величин, определяемых согласно 2.4.10.2 и 2.4.10.3.

2.4.10.2 Расчет минимального натяга $Z_{\min}$ производится для колена с максимальным крутящим моментом $M_{T\max}$ (см. 2.4.5.2) по формуле

$$Z_{min} \geqslant \frac{4 \cdot 10^3 S_R M_{T\max}}{\pi\mu E_M D_S L_S} \frac{1 - Q_A^2 Q_S^2}{(1 - Q_A^2)(1 - Q_S^2)}, \quad (2.4.10.2)$$

где $Z_{\min}$ — минимальный натяг, мм;

S_R — коэффициент запаса от проскальзывания, принимаемый не менее 2;

μ — коэффициент статического трения, равный 0,20 для $L_S/D_S \geqslant 0{,}40$;

E_M — модуль упругости, МПа;

$Q_A = D_S/D_A$, $Q_S = D_{BG}/D_S$.

2.4.10.3 В дополнение к 2.4.10.2 определяется минимальный натяг $Z_{\min}$, мм, по следующей формуле:

$$Z_{\min} \geqslant R_{eH} D_S / E_M, \quad (2.4.10.3)$$

где R_{eH} — минимальный предел текучести материала щеки коленчатого вала, МПа.

2.4.10.4 Максимально допустимый натяг $Z_{\max}$, мм, определяется по формуле

$$Z_{\max} \leqslant \frac{R_{eH} D_S}{E_M} + \frac{0{,}8D_S}{1000}. \quad (2.4.10.4)$$

2.4.11 Коэффициент запаса.

Размеры коленчатого вала являются достаточными, если коэффициенты запаса (отношение предела выносливости к эквивалентному переменному напряжению) для галтелей как шатунной, так и рамовой шейки удовлетворяют условию

$$Q_H = \sigma_{DWH}/\sigma_{VH} \geqslant 1{,}15,$$

$$Q_G = \sigma_{DWG}/\sigma_{VG} \geqslant 1{,}15.$$

2.4.12 Размеры переходных галтелей от шейки к щеке должны быть не менее $0{,}05D$.

При наличии фланцев радиусы галтелей от фланца к щеке должны быть не менее $0{,}08D$.

2.4.13 Выходы масляных каналов должны быть закруглены радиусом не менее 0,25 диаметра канала (отверстия) и тщательно зашлифованы.

2.4.14 В составных и полусоставных валах применение шпонок или штифтов в соединении щеки и шейки не допускается. На наружной стороне соединений щек с шейками должны быть нанесены контрольные риски.

2.4.15 При встроенном в раму двигателя упорном подшипнике диаметр упорного вала в районе подшипника должен быть не менее диаметра рамовой шейки коленчатого вала, но не менее диаметра вала, определяемого по 5.2.2 части VII «Механические установки».

2.5 ПРОДУВКА И НАДДУВ

2.5.1 Главный двигатель должен сохранять возможность работы и маневрирования при выходе их строя одного или всех турбонагнетателей на эксплуатационных режимах, допускаемых заводом-изготовителем двигателя (см. 2.1.7 части VII «Механические установки»).

2.5.2 Для главных двигателей, у которых при пусках и работе в диапазоне низких нагрузок турбонагнетатели не обеспечивают достаточного воздухоснабжения, должна быть предусмотрена вспомогательная система наддува, состоящая, как правило, из двух воздуходувок и позволяющая вывести двигатель на режимы работы, при которых турбонагнетатели обеспечивают необходимый наддув. При выходе из строя одной воздуходувки вспомогательной системы наддува, оставшаяся в работе должна обеспечить ее функционирование.

2.5.3 При охлаждении наддувочного воздуха в продувочных ресиверах после каждого охладителя воздуха должны быть предусмотрены термометры и устройства для спуска конденсата.

2.5.4 Ресиверы продувочного воздуха должны быть оборудованы предохранительными клапанами, отрегулированными на давление, превышающее давление продувочного воздуха не более, чем на 50%.

Площадь проходного сечения предохранительных клапанов должна быть не менее 30 $см^2$ на каждый кубический метр объема ресивера, включая объем подпоршневых полостей у крейцкопфных двигателей с диафрагмой, если последние не используются в качестве продувочных насосов.

2.5.5 Должен быть предусмотрен спуск скапливающихся остатков из воздушных ресиверов и подпоршневых полостей двигателей.

2.5.6 Воздуховсасывающие патрубки двигателей и продувочно-наддувочных агрегатов должны быть снабжены предохранительными сетками.

2.6 ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА

2.6.1 Топливные насосы высокого давления или их приводы должны обеспечивать быстрое прекращение подачи топлива в любой цилиндр. Исключения допускаются для двигателей с диаметром цилиндров не более 180 мм, имеющих топливные насосы блочного типа.

2.6.2 Топливные трубопроводы высокого давления должны изготовляться из стальных бесшовных толстостенных труб без сварных или паяных промежуточных соединений.

2.6.3 Наружные топливные трубопроводы высокого давления на участках от топливных насосов высокого давления до форсунок должны быть помещены в систему закрытых трубопроводов, способную удерживать топливо при утечках в трубопроводах высокого давления. Эта система должна состоять из наружного трубопровода, в который помещен топливный трубопровод высокого давления, образуя неразъемную конструкцию. Система наружного трубопровода должна иметь средства сбора протечек. Должны быть предусмотрены устройства подачи аварийно-предупредительного сигнала при течи в топливном трубопроводе высокого давления.

Защита требуется также и для отсечных трубопроводов, если пульсация давления в них превышает 1,6 МПа.

2.6.4 Конструкция топливных насосов высокого давления и топливных трубопроводов должна быть стойкой к пульсации давления топлива, или должны быть предусмотрены специальные средства для ее снижения, вплоть до устранения.

2.7 СМАЗКА

2.7.1 Лубрикаторы, обеспечивающие подачу масла на смазку цилиндров, должны быть снабжены устройством, допускающим регулирование подачи масла на каждую точку. Для наблюдения за подачей масла должно быть предусмотрено маслоуказательное устройство для контроля за поступлением масла ко всем точкам смазки, расположенное в удобном для наблюдения месте.

2.7.2 В каждом штуцере, подводящем масло в цилиндры двухтактных двигателей, а также у штуцеров, расположенных в верхней части цилиндровой втулки, должен быть предусмотрен невозвратный клапан.

2.7.3 Турбонагнетатели и регуляторы, имеющие подшипники качения, должны иметь автономные системы смазки. Отступление от этого требования может быть допущено только по особому согласованию с Регистром.

2.7.4 Должны быть приняты меры, исключающие попадание воды и топлива в циркуляционное масло и попадание масла в охлаждающую воду.

2.8 ОХЛАЖДЕНИЕ

2.8.1 При применении телескопических устройств для охлаждения поршней или для подвода масла к движущимся частям должна быть предусмотрена защита от гидравлических ударов.

2.9 ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

2.9.1 На магистрали, подводящей воздух от главного пускового клапана к пусковым клапанам цилиндров, должен быть установлен предохранительный клапан или несколько предохранительных клапанов и устройство, освобождающее эту магистраль от давления после проведения пуска.

Предохранительный клапан должен регулироваться на давление не более 1,2 давления воздуха в пусковой магистрали. Разгружающее устройство и предохранительный клапан могут размещаться непосредственно на главном пусковом клапане.

Допускается и другое устройство, предохраняющее пусковую магистраль от разрушения при взрыве в трубопроводе (см. 16.3.3 части VIII «Системы и трубопроводы»).

2.9.2 На каждом патрубке подвода воздуха к пусковым клапанам в крышках цилиндров реверсивных двигателей должны устанавливаться огнепреградители или разрывные мембраны.

Для нереверсивных двигателей обязательна установка по крайней мере одного огнепреградителя или разрывной мембраны на магистрали, подводящей воздух от главного пускового клапана к коллектору.

Установка огнепреградителей или разрывных мембран необязательна для двигателей с диаметром цилиндров 230 мм и менее.

2.9.3 Двигатели с электростартерным пуском рекомендуется оборудовать навешенными генераторами для автоматической зарядки пусковых аккумуляторных батарей.

2.9.4 Система пуска и характеристики первичных двигателей аварийных дизель-генераторов должны отвечать требованиям 16.1.8 части VIII «Системы и трубопроводы», 9.3.4.2, 19.1.2.4.2 и 9.5 части XI «Электрическое оборудование».

При необходимости должны быть предусмотрены нагревательные устройства, обеспечивающие надежный пуск и прием нагрузки согласно указанным требованиям.

2.10 ГАЗОВЫПУСК

2.10.1 У двухтактных двигателей с импульсной системой газотурбинного наддува должно быть предусмотрено устройство, препятствующее возможности попадания обломков поршневых колец и клапанов в турбонагнетатель.

2.11 УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА И РЕГУЛИРОВАНИЕ

2.11.1 Пусковые и реверсивные устройства должны исключать возможность:

.1 работы двигателей в направлении, отличающемся от заданного;

.2 реверсирования двигателей при включенной подаче топлива;

.3 пуска двигателя при незаконченном реверсировании;

.4 пуска двигателя при включенном валоповоротном устройстве с механическим приводом.

2.11.2 Каждый главный двигатель должен иметь регулятор, отрегулированный таким образом, чтобы частота вращения двигателя не могла превысить расчетную (номинальную) частоту вращения более чем на 15%.

В дополнение к регулятору каждый главный двигатель мощностью 220 кВт и более, который может быть разобщен с валопроводом или работает на ВРШ, должен иметь отдельный предельный выключатель, отрегулированный таким образом, чтобы частота вращения двигателя не могла превысить расчетную частоту вращения более чем на 20%.

2.11.3 Каждый двигатель, приводящий в действие генератор, должен иметь регулятор частоты вращения, характеристики которого должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 при мгновенном сбросе 100% нагрузки генератора кратковременное изменение частоты вращения двигателя не должно превышать 10% расчетной частоты вращения;

.2 при мгновенном набросе нагрузки от нулевой до 50% расчетной нагрузки генератора, а также при последующем (после достижения установившейся частоты вращения) набросе оставшихся 50% нагрузки генератора кратковременное изменение частоты вращения двигателя не должно превышать 10% расчетной частоты вращения. Наброс электрической нагрузки более чем двумя ступенями может быть допущен, если судовая электрическая установка позволяет использование приводных двигателей, которые могут нагружаться только более чем двумя ступенями (см. рис. 2.11.3.2) и при условии, что это уже допущено на стадии проектирования судна. Это

должно быть подтверждено в одобренной документации и проверено при испытаниях на судне. В этом случае величина нагрузки, которая должна автоматически включаться после обесточивания, а также последовательность включения нагрузки должны соответствовать ступеням нагрузки двигателя. Это также относится к генераторам, предназначенным для параллельной работы, когда нагрузка должна переводиться с одного генератора на другой в случае, если один генератор должен быть отключен;

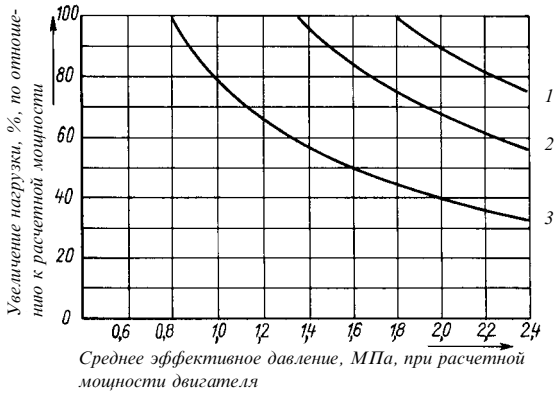


Рис. 2.11.3.2 Граничные кривые для ступенчатой нагрузки четырехтактного двигателя от холостого хода до расчетной мощности в функции от среднего эффективного давления: *1* — 1-я ступень, *2* — 2-я ступень, *3* — 3-я ступень

.3 при параллельной работе генераторов переменного тока в диапазоне от 20 до 100% общей нагрузки распределение ее на каждый генератор должно происходить пропорционально их мощности и не должно отличаться более чем на 15% от расчетной нагрузки большего из генераторов или на 25% от расчетной нагрузки рассматриваемого генератора в зависимости от того, что меньше;

.4 при любых нагрузках от нулевой до 100% расчетной нагрузки генератора установившаяся частота вращения двигателя не должна превышать расчетную более чем на 5%;

.5 установившаяся частота вращения при сбросах и набросах нагрузки генератора, указанных в 2.11.3.1 и 2.11.3.2, должна достигаться не более чем за 5 с;

.6 установившаяся частота вращения не должна колебаться более чем на $\pm 1\%$ частоты вращения, соответствующей конкретной установившейся нагрузке генератора;

.7 для главных двигателей, приводящих в действие валогенераторы, величины сбросов и набросов нагрузки, указанные в 2.11.3.1, 2.11.3.2, 2.11.3.4, 2.11.3.5, должны соответствовать нагрузкам двигателей. Регулятор частоты вращения приводного двигателя должен иметь характеристики, соответствующие требованиям 2.11.3.

2.11.4 Регулятор частоты вращения приводного двигателя аварийного генератора должен иметь характеристики, соответствующие требованиям 2.11.3 (кроме 2.11.3.2) при сбросе и набросе 100% нагрузки генератора.

2.11.5 Регулятор частоты вращения должен иметь устройство для местного и дистанционного изменения частоты вращения в пределах от -20 до $+10$ % от номинального значения.

2.11.6 В дополнение к регулятору частоты вращения каждый приводной двигатель, указанный в 2.11.3, мощностью 220 кВт и более должен иметь отдельный предельный выключатель, отрегулированный таким образом, чтобы частота вращения двигателя не могла превысить расчетную более чем на 15%.

2.11.7 Предельный выключатель, указанный в 2.11.2 и 2.11.6, включая его приводной механизм и исполнительный орган аварийной остановки, должен быть независимым от регулятора частоты вращения.

2.11.8 Электрические (электронные) регуляторы частоты вращения в дополнение к требованиям настоящей главы должны также отвечать требованиям 2.1 части XV «Автоматизация».

2.11.9 Система защиты главных и вспомогательных двигателей, помимо предельного выключателя, должна обеспечивать полное прекращение подачи топлива при падении давления смазочного масла в системе ниже допустимого.

2.12 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ПРИБОРЫ СИГНАЛИЗАЦИИ

2.12.1 Главные и вспомогательные двигатели должны быть оборудованы приборами для измерения:

.1 давления масла перед двигателем и на распределительный вал (при автономных системах смазки);

.2 давления (или потока) пресной воды в системе охлаждения двигателя;

.3 давления пускового воздуха перед главным пусковым клапаном или пусковым устройством;

.4 давления топлива перед насосами высокого давления (при наличии топливоподкачивающего насоса);

.5 температуры выхлопных газов у каждого цилиндра (для двигателей с диаметром цилиндров 180 мм и менее — температуры в газовыпускном трубопроводе);

.6 температуры масла на входе в двигатель;

.7 давления (или потока) в системе охлаждения форсунок (в случае автономной системы);

.8 температуры топлива перед топливными насосами высокого давления (для топлива, требующего подогрева);

.9 давления (или потока) в автономной системе охлаждения поршней;

.10 давления масла на рамовые подшипники при автономном подводе масла и упорный подшипник (для упорных подшипников, встроенных в двигатель);

.11 давления масла на головные подшипники (в случае автономного подвода);

.12 температуры масла на распределительный вал (в случае автономного подвода);

.13 давления масла на входе в турбонагнетатель при использовании циркуляционного масла двигателя;

.14 температуры и потока масла на выходе из каждого подшипника турбонагнетателя (для гравитационных систем смазки);

.15 температуры и потока охлаждающей жидкости на выходе из каждого поршня (для двигателей с контролируемым охлаждением поршней);

.16 температуры охлаждающей среды форсунок на выходе (в случае автономной системы);

.17 температуры пресной воды на выходе из каждого цилиндра или температуры пресной воды на выходе из двигателя (в случае единой полости охлаждения на весь двигатель);

.18 температуры пресной воды на входе в двигатель;

.19 температуры пресной воды на выходе из турбонагнетателя;

.20 давления в наддувочных ресиверах;

.21 температуры наддувочного воздуха после воздухоохладителей;

.22 температуры выхлопных газов перед турбонагнетателями и за ними.

Примечание. В зависимости от конструктивных особенностей двигателей перечень контрольно-измерительных приборов может быть изменен по согласованию с Регистром.

2.12.2 Каждый приводной двигатель мощностью более 37 кВт должен быть оборудован средствами предупредительной звуковой и световой сигнализации, подающей сигналы при снижении давления масла в системе циркуляционной смазки ниже допустимого предела.

Рекомендуется также устанавливать приборы аварийно-предупредительной сигнализации по следующим параметрам:

.1 снижение давления в системе охлаждения пресной воды или повышение температуры воды на выходе из двигателя;

.2 снижение уровня масла в напорной цистерне турбонагнетателей;

.3 повышение температуры упорного подшипника, встроенного в двигатель.

2.12.3 Местные посты управления главными двигателями должны быть оборудованы приборами в соответствии с 2.12.1.1 — 2.12.1.3, 2.12.1.7, 2.12.1.9 (при использовании иной среды, чем циркуляционное масло), 4.2.5.3, а также прибором для измерения частоты вращения коленчатого вала, а при наличии разобщительных муфт и прибором для измерения частоты вращения гребного вала.

Местные посты управления главными реверсивными двигателями и движителями с реверс-редукторными передачами должны оборудоваться указателями направления вращения гребного вала.

2.12.4 Местные посты управления вспомогательными двигателями должны быть оборудованы приборами в соответствии с 2.12.1.1 — 2.12.1.3, а также прибором для измерения частоты вращения коленчатого вала.

2.13 ДЕМПФЕР КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ, АНТИВИБРАТОР

2.13.1 Конструкция демпфера должна предусматривать возможность удаления воздуха при заполнении демпфера маслом или силиконовой жидкостью, а конструкция силиконового демпфера — также и возможность взятия проб жидкости.

2.13.2 Смазка пружинных демпферов должна производиться, как правило, от системы циркуляционной смазки двигателя.

2.13.3 Конструкция демпфера, установленного на конце коленчатого вала, должна обеспечивать возможность присоединения к коленчатому валу приборов для измерения крутильных колебаний.

2.13.4 Применение демпфера должно производиться с учетом требований 8.8.3 — 8.8.5 части VII «Механические установки».

3 ПАРОВЫЕ ТУРБИНЫ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Главный турбозубчатый агрегат должен обеспечивать реверс с полного переднего хода при расчетной мощности на задний ход и реверс в обратном направлении с применением контрпара.

3.1.2 Турбоагрегаты, предназначенные для использования в судовых силовых установках в качестве главных, должны отвечать также

требованиям 2.1 части VII «Механические установки».

На судах с многовальными установками при винтах фиксированного шага турбоагрегат каждого вала должен иметь турбину заднего хода.

3.1.3 Турбины вспомогательных механизмов должны запускаться без предварительного прогрева.

3.1.4 На одновинтовых судах с многокорпусными турбинами должны быть приняты меры для обеспечения безопасной работы при перекрытии подачи пара к любому из корпусов. Для этой цели пар может непосредственно подаваться на турбину низкого давления, а турбины высокого или среднего давления могут непосредственно отводить пар на конденсатор.

При этом должны предусматриваться надлежащие устройства и органы управления для работы в указанных условиях с тем, чтобы давление и температура пара не превысили безопасных значений для турбины и конденсатора.

3.2 РОТОР

3.2.1 Расчет деталей ротора на прочность должен производиться на максимальную мощность, а также на иные возможные нагрузки, при которых напряжения могут достигать максимального значения.

Кроме того, должен производиться проверочный расчет напряжения в роторе и его деталях при частоте вращения, превышающей максимальную на 20%.

3.2.2 Критическая частота вращения ротора должна превышать расчетную частоту вращения, соответствующую расчетной мощности, не менее чем на 20%.

Снижение критической частоты вращения может быть допущено при условии представления доказательств надежности работы турбины на всех эксплуатационных режимах.

3.2.3 Для каждого вновь спроектированного облопатывания требуется расчет на вибрацию и последующая опытная проверка его вибрационной характеристики.

3.2.4 Конструкция замка лопаток со съемной частью щеки диска и другие подобные конструкции, вызывающие значительное местное ослабление обода, не допускаются.

3.2.5 Роторы турбины в окончательно собранном виде должны быть динамически уравновешены на балансировочной машине с чувствительностью, соответствующей размерам и массе ротора.

3.3 КОРПУС

3.3.1 В стальных литых корпусах турбин допускается приварка отдельных литых частей и патрубков для присоединения ресиверов, труб и арматуры.

3.3.2 Пароподводящий патрубок турбины заднего хода не должен быть жестко связан с внешним корпусом турбины.

3.3.3 Применение прокладок между фланцами горизонтальных и вертикальных разъемов турбин не допускается; в целях уплотнения разрешается покрывать плоскости разъемов графитовыми обмазками.

3.3.4 Диафрагмы, закрепленные в корпусе турбины, должны иметь возможность теплового расширения в радиальном направлении в пределах допустимой расцентровки.

3.3.5 Расчет диафрагмы должен производиться на нагрузку, соответствующую максимальному перепаду давления в ступени. Фактический прогиб диафрагмы должен быть меньше прогиба, при котором возможны задевания за диск или уплотнения диафрагмы.

3.3.6 В корпусе турбины низкого давления должны предусматриваться горловины для осмотра облопатывания последних ступеней. У турбин со встроенными конденсаторами должны предусматриваться горловины для осмотра верхних рядов трубок и, по возможности, для доступа внутрь конденсатора.

3.3.7 Конструкция турбины должна допускать подъем крышек подшипников без разборки корпуса турбины и концевых частей уплотнительных устройств и трубопроводов.

3.4 ПОДШИПНИКИ

3.4.1 У главных турбин должны применяться подшипники скольжения. В турбинах, проектируемых на быстрый пуск из холодного состояния, рекомендуется применение подшипников с самоустанавливающимися вкладышами.

3.4.2 Упорные подшипники главных турбин должны быть, как правило, одногребенчатые. Применение подшипников других конструкций должно быть одобрено Регистром.

Подшипники, нагруженные давлением более 2 МПа, рекомендуется оборудовать поворотными обоймами или устройствами для автоматического выравнивания давления на сегменты.

3.4.3 Толщина антифрикционного слоя сегментов упорного подшипника должна быть меньше минимального осевого зазора в проточной части турбины, но не менее 1 мм.

3.5 СИСТЕМЫ ОТСОСА, УПЛОТНЕНИЯ И ПРОДУВАНИЯ

3.5.1 Главные турбоагрегаты должны иметь систему отсоса пара и уплотнения наружных уплотнительных устройств с автоматическим регулированием давления уплотняющего пара.

Помимо автоматического должно предусматриваться ручное управление системой отсоса и уплотнения пара.

3.5.2 Каждая турбина должна иметь систему продувания, обеспечивающую полное удаление конденсата из всех ступеней и полостей турбины.

Система продувания должна быть так устроена, чтобы исключалась возможность поступления конденсата в неработающие турбины.

3.6 УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА И РЕГУЛИРОВАНИЕ

3.6.1 Каждый главный турбоагрегат должен иметь маневровое устройство, предназначенное для управления и маневрирования.

Приводы управления маневровыми клапанами турбоагрегата мощностью 7500 кВт и более должны быть механизированы; при этом следует предусматривать аварийное ручное управление клапанами.

3.6.2 Время перекладки органов управления маневрового устройства турбоагрегата из положения полного переднего хода судна на полный задний ход или в обратном направлении не должно превышать 15 с.

Конструкция маневрового устройства должна исключать возможность одновременной подачи пара к турбине переднего и к турбине заднего хода.

3.6.3 Главные и вспомогательные турбины должны быть оборудованы предельными выключателями, воздействующими на автомат безопасности (быстрозапорный клапан), автоматически прекращающий доступ пара в турбину при превышении ротором частоты вращения, соответствующей максимальной мощности на 15%.

Быстрозапорный клапан должен закрываться от действия предельного выключателя, непосредственно соединенного с валом турбины. В качестве предельного выключателя может быть применен масляный выключатель, получающий импульс от импеллера, имеющего непосредственный привод от вала турбины.

У многокорпусных турбоагрегатов предельный выключатель должен устанавливаться на валу каждой турбины.

Турбоагрегаты, предназначенные для использования в установках, включающих в себя реверсивный редуктор, винт регулируемого шага или другие устройства, разобщающие турбину от валопровода, в дополнение к предельному выключателю должны иметь регулятор скорости, ограничивающий частоту вращения турбины при изменении нагрузки до ввода в действие предельного выключателя.

Регуляторы скорости турбогенераторов должны отвечать требованиям 2.11.3 — 2.11.7.

3.6.4 У каждой турбины должно предусматриваться устройство для экстренного прекращения подачи пара в турбину, мгновенно закрывающее быстрозапорный клапан воздействием руки.

У главного турбоагрегата это устройство должно приводиться в действие из двух мест, расположенных на одной из турбин и в посту управления.

У вспомогательных турбоагрегатов это устройство должно находиться рядом с предельным выключателем.

3.6.5 Паропровод между маневровым устройством и сопловой коробкой должен иметь по возможности малый объем для исключения недопустимого разгона турбины при аварийном закрытии быстрозапорного клапана.

3.6.6 В турбинах с отбором пара на магистралях отбора должны устанавливаться невозвратно-запорные клапаны, автоматически закрывающиеся одновременно с закрытием быстрозапорного клапана.

Если отработанный пар от вспомогательных систем подводится к турбинам главных турбоагрегатов, впуск его должен прекращаться при аварийном срабатывании быстрозапорного клапана.

3.6.7 Главные турбоагрегаты и турбины турбогенераторов должны иметь устройства, автоматически воздействующие на быстрозапорный клапан и прекращающие доступ пара в турбину в случаях:

.1 падения давления смазочного масла в системе ниже установленного заводом-строителем;

.2 повышения давления в конденсаторе сверх установленного заводом-строителем;

.3 предельного сдвига ротора любой турбины главного турбоагрегата.

У главных турбоагрегатов прекращение подачи пара турбинам переднего хода при падении давления в системе смазки не должно препятствовать подаче пара к турбине заднего хода.

3.6.8 Для защиты от недопустимого повышения температуры масла в любом из подшипников главного турбоагрегата следует предусматривать аварийно-предупредительную сигнализацию.

3.6.9 На выхлопных патрубках всех турбин должны устанавливаться предохранительные клапаны или равноценное им устройство.

Выпускные отверстия предохранительных клапанов должны быть видимыми и, при необходимости, иметь ограждения.

3.6.10 На подводе пара к клапанам маневрового устройства или подводе пара к турбине высокого давления переднего хода и турбине заднего хода должны устанавливаться паровые фильтры надежной конструкции.

3.7 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

3.7.1 Посты управления главными турбоагрегатами должны быть оборудованы приборами для измерения:

.1 частоты вращения вала турбины и валопровода;

.2 давления и температуры пара за маневровым клапаном, в сопловых коробках турбин переднего и заднего хода, в камере регулировочной ступени, в магистралях отборов и в системе отсоса и уплотнений;

.3 температуры отработавшего масла каждого подшипника (применение дистанционных указателей температуры не исключает установки местных приборов);

.4 режимов подготовки к пуску, реверсов, поддержания в готовности и приведения в состояние длительной стоянки;

.5 давления масла на напорном трубопроводе за маслоохладителем;

.6 вакуума в соответствии с 19.4.1.2 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.7.2 Главные турбоагрегаты, кроме приборов, указанных в 3.7.1, должны быть оборудованы:

.1 приборами, контролирующими поступление масла на каждый подшипник;

.2 устройствами для измерения осевого положения ротора;

.3 штатными устройствами для замера износа белого металла вкладышей и сегментов каждого опорного и упорного подшипника;

.4 скобами или другими приборами для проверки положения каждого ротора в вертикальной и горизонтальной плоскостях;

.5 приборами, контролирующими давление и температуру пара в условиях аварийных режимов при отключении любого корпуса турбины.

3.7.3 Вспомогательные турбогенераторы должны быть оборудованы приборами в соответствии с 3.7.1.

3.7.4 Турбоагрегаты должны быть оборудованы средствами аварийно-предупредительной сигнализации по следующим параметрам:

.1 по падению давления масла в масляной системе;

.2 по повышению температуры масла на выходе из каждого подшипника;

.3 по повышению давления масла на входе в турбоагрегат;

.4 по повышению давления в конденсаторе;

.5 по осевому сдвигу роторов.

4 ПЕРЕДАЧИ, РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ И УПРУГИЕ МУФТЫ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Реверсивно-редукторные зубчатые передачи, предназначенные для использования в главном приводе, должны также отвечать требованиям 2.1 части VII «Механические установки».

4.1.2 Детали с окружной скоростью от 5 до 20 м/с должны подвергаться статической, а с окружной скоростью 20 м/с и более — динамической балансировке. Точность динамической балансировки должна определяться по формулам:

$$\nu = 24000/n \text{ для } v > 300 \text{ м/с;} \qquad (4.1.2\text{-}1)$$

$$\nu = 63000/n \text{ для } v = 20 \text{ м/с,} \qquad (4.1.2\text{-}2)$$

где ν — расстояние между центром тяжести и геометрической осью вращения детали, мкм;
n — частота вращения, мин$^{-1}$;
v — окружная скорость, м/с.

Для промежуточных значений окружной скорости в пределах от 20 до 300 м/с величина ν определяется интерполяцией.

Жесткие части соединительных муфт должны балансироваться совместно с деталями, с которыми они жестко соединены.

4.1.3 Конструкция главных передач должна обеспечивать доступ ко всем подшипникам.

На корпусах передач должно быть достаточное число горловин с легкосъемными крышками для возможности внутреннего осмотра.

Расположение горловин должно обеспечивать возможность осмотра зубьев по всей длине и подшипников, находящихся внутри передачи.

Применение настоящего требования к планетарным передачам является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.4 Корпуса передач должны быть оборудованы вентиляционными устройствами.

Вентиляционные трубы должны выводиться на верхнюю открытую палубу или в места, из которых обеспечена вытяжка.

Концы вентиляционных труб должны быть оборудованы пламепрерывающей арматурой и устроены так, чтобы исключалась возможность попадания воды внутрь передачи.

4.1.5 Если главный упорный подшипник помещен в корпусе передачи, нижняя часть корпуса должна иметь надлежащие подкрепления.

4.2 ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ

4.2.1 Общие указания.

4.2.1.1 Требования настоящей главы распространяются на передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные с внешним и внутренним зацеплением, с прямым, косым или шевронным расположением зубьев и конические с прямыми, тангенциальными и круговыми зубьями, работающие со смазкой и предназначенные для использования на судах различных типов в составе:

главных энергетических установок (главные зубчатые передачи);

вспомогательных механизмов (вспомогательные зубчатые передачи).

Этим требованиям должны удовлетворять зубчатые передачи с параллельными и пересекающимися осями редукторов и мультипликаторов переборного (или рядного) и планетарного типов, используемых в различных вариантах компоновок одно- и многомашинных агрегатов с любым видом двигателя, а также в приводах судовых вспомогательных механизмов.

4.2.1.2 Планетарные передачи должны иметь уравнительные устройства. В передачах с числом сателлитов больше трех обод венца эпицикла должен выполняться податливым в радиальном направлении.

4.2.2 Зубчатые колеса.

4.2.2.1 Шестерни главных зубчатых передач следует изготовлять из легированной стали с временным сопротивлением от 620 МПа и выше. Для вспомогательных зубчатых передач допустимо применение конструкционных сталей с более низкими физико-механическими характеристиками, а также чугунов, бронз и неметаллических материалов.

4.2.2.2 Твердость материала зубьев шестерни должна быть выше твердости материала зубьев колеса не менее, чем на 15 %. Это требование не распространяется на передачи с упрочненной поверхностью зубчатых колес (цементация, азотирование, поверхностная закалка и т. п.).

4.2.2.3 Радиус кривизны переходной кривой зубьев должен быть не менее $0{,}3m_n$.

4.2.2.4 Прочность зубьев и других элементов шестерен и колес должна быть подтверждена расчетом. Проверочные расчеты зубьев колес по основным критериям работоспособности (на контактную выносливость поверхностного слоя и на выносливость при изгибе) и на глубинную прочность (для крупномодульных колес с химико-термической обработкой) должны базироваться на требованиях настоящего раздела. В отдельных случаях при высоких нагрузках и скоростях может быть затребован расчет зубьев на заедание.

Для передач большой мощности, передач, имеющих окружные скорости зубчатых колес более 30 м/с, планетарных передач ГТЗА и передач со сложными кинематическими схемами допускается по согласованию с Регистром использование специализированных методик расчета.

В особых случаях геометрии, компоновки и изготовления зубчатых передач отступления от критериев работоспособности, рассчитанных по формулам, приведенным в настоящей главе, могут быть допущены Регистром при условии представления обосновывающих расчетов или экспериментальных данных.

4.2.2.5 Техническая документация по зубчатым передачам, представляемая Регистру для одобрения, должна содержать следующие данные:

вид передачи, тип двигателя и муфты;

a_p — число зацеплений в ступени;

режим нагружения;

T_1 — вращающий момент, передаваемый каждой шестерней при максимальной длительно действующей нагрузке, Н·м. Для зубчатых передач, при эксплуатации которых возможно воздействие кратковременных максимальных нагрузок $T_{1\max} > K_A T_1$ с числом циклов перемен напряжений не более 10^3 за полный срок службы, дополнительно указывается максимальный вращающий момент, передаваемый каждой шестерней при максимальной нагрузке, $T_{1\max}$, Н·м;

n_1 — частоту вращения шестерни, мин$^{-1}$;

m_n — нормальный модуль, мм;

Z_1 и Z_2 — число зубьев шестерни и колеса;

b_1 и b_2 — ширину зубчатого венца шестерни и колеса, мм;

b_w — рабочую ширину зубчатого венца, мм;

h_a^* — коэффициент высоты головки зуба;

c^* — коэффициент радиального зазора;

β — угол наклона линии зуба на делительном цилиндре, град;

α_n — угол профиля исходного контура, град;

x_1 и x_2 — коэффициенты смещения шестерни и колеса;

Q — степень точности передачи;

f_f — допуск на погрешность профиля зуба по действующим стандартам, мкм;

f_{pb} — верхнее предельное отклонение шага зацепления по действующим стандартам, мкм;

F_β — допуск на направление зуба по действующим стандартам, мкм;

ρ_{a0} — радиус закругления вершины зуба инструмента, мм;

h_k — высоту протуберанца, мм;

α_0 — угол профиля протуберанца, град;

d_{a0} — диаметр вершин зубьев долбяка для нарезания колес с внутренним зацеплением, мм;

Z_0 — число зубьев долбяка;

x_0 — коэффициент смещения долбяка;

материалы зубчатых венцов шестерни и колеса;

σ_{B1} и σ_{B2} — временное сопротивление материала сердцевины зуба шестерни и колеса, МПа;

σ_{T1} и σ_{T2} — предел текучести при растяжении материала сердцевины зуба шестерни и колеса, МПа;

E_1 и E_2 — модули упругости материалов зубьев шестерни и колеса, МПа;

ν_1 и ν_2 — коэффициенты Пуассона материалов зубьев шестерни и колеса;

вид термической или химико-термической обработки зубьев шестерни и колеса;

R_{a1} и R_{a2} — параметры шероховатости рабочей поверхности и выкружки зубьев шестерни и колеса, мкм;

HV_1 и HV_2 — твердости по Виккерсу рабочих поверхностей зубьев шестерни и колеса;

HB_1 и HB_2 — твердости по Бринеллю рабочих поверхностей зубьев шестерни и колеса;

HBc_1 и HBc_2 — твердости по Бринеллю сердцевины зубьев шестерни и колеса;

h_{t1} и h_{t2} — толщину упрочненного слоя до исходной структуры (сердцевины) зубьев шестерни и колеса, мм;

ν_{40} и ν_{50} — кинематическую вязкость масла при 40 или 50 °С, мм^2/с.

Кроме указанных общих параметров исходные данные для конических передач должны содержать:

осевую форму зуба;

$\delta_1(\delta_{w1})$, $\delta_2(\delta_{w2})$ — углы делительных (начальных) конусов, град;

m_{te} — внешний окружной модуль, мм;

R_{be} — внешнее конусное расстояние, мм;

β_m — средний угол наклона линии зуба, град.

4.2.2.6 Номинальная нагрузка зубчатой передачи F_t, Н, определяется зависимостью

$$F_t = \frac{2000T_1}{d_1 a_p},$$

максимальная нагрузка зубчатой передачи $F_{t\max}$, Н, определяется зависимостью

$$F_{t\max} = \frac{2000T_{1\max}}{d_1 a_p},$$

где для цилиндрических передач

$$d_1 = Z_1 m_t, \quad m_t = m_n/\cos\beta; \qquad (4.2.2.6\text{-}1)$$

для конических передач

$$d_1 = d_{m1} = m_{te} Z_1 (1 - 0{,}5 b_1/R_{we}). \qquad (4.2.2.6\text{-}2)$$

4.2.2.7 Зубчатые передачи должны удовлетворять условиям:

контактной выносливости рабочих поверхностей зубьев

$$\sigma_H \leqslant \sigma_{Hp}$$

и выносливости зубьев при изгибе

$$\sigma_F \leqslant \sigma_{Fp},$$

где σ_H и σ_F — см. 4.2.2.7.1, 4.2.2.7.3;
σ_{Hp} и σ_{Fp} — см. 4.2.2.7.2, 4.2.2.7.4.

Для конических зубчатых передач расчетные напряжения определяются по формулам применительно к эквивалентным цилиндрическим колесам, параметры которых для среднего торцового сечения конических колес даны в 4.2.2.7.6.

Для передач, подвергающихся пиковым нагрузкам, должны выполняться условия:

статической прочности рабочих поверхностей зубьев

$$\sigma_{H\max} \leqslant \sigma_{HP\max},$$

и статической прочности зубьев на изгиб

$$\sigma_{F\max} \leqslant \sigma_{FP\max},$$

где $\sigma_{H\max}$ и $\sigma_{F\max}$ — см. 4.2.2.7.1, 4.2.2.7.3;
$\sigma_{HP\max}$ и $\sigma_{FP\max}$ — см. 4.2.2.7.2, 4.2.2.7.4.

4.2.2.7.1 Расчетные значения контактных напряжений, МПа, для зубьев шестерни и колеса определяются по формуле

$$\sigma_H = \sigma_{H0}\sqrt{K_A K_\gamma K_v K_{H\beta} K_{H\alpha}}, \qquad (4.2.2.7\text{-}1)$$

где σ_{H0} — см. 4.2.2.7.1.1;
K_A — см. 4.2.2.7.1.7;
K_γ — см. 4.2.2.7.1.8;
K_v — см. 4.2.2.7.1.9;
$K_{H\beta}$ — см. 4.2.2.7.1.10;
$K_{H\alpha}$ — см. 4.2.2.7.1.11.

Расчетные значения максимальных контактных напряжений, МПа, для зубьев шестерни и колеса определяются по формуле

$$\sigma_{H\max} = \sigma_{HO\max}\sqrt{K_\gamma K_{H\beta} K_{H\alpha}},$$

$\sigma_{HO\max}$ — см. 4.2.2.7.1.1.

4.2.2.7.1.1 Контактное напряжение при номинальной нагрузке для зубьев шестерни вычисляется по формуле

$$\sigma_{HO_1} = Z_K Z_B Z_H Z_E Z_\varepsilon Z_\beta \sqrt{\frac{w_t}{d_1}\,\frac{u \pm 1}{u}}, \qquad (4.2.2.7\text{-}2)$$

для зубьев колеса

$$\sigma_{HO_2} = \frac{Z_D}{Z_B}\,\sigma_{HO_1},$$

где

$$w_t = \frac{F_t}{\tau b_w},$$

$\tau = 1$ — для цилиндрических передач;
$\tau = 0{,}85$ — для конических передач;
$u = Z_2/Z_1$ — передаточное число;
Z_1, Z_2 и b_w — см. 4.2.2.5;
F_t и d_1 — см. 4.2.2.6;
$Z_B(Z_D)$ — см. 4.2.2.7.1.2;
Z_H — см. 4.2.2.7.1.3;
Z_E — см. 4.2.2.7.1.4;
Z_ε — см. 4.2.2.7.1.5;
Z_β — см. 4.2.2.7.1.6;
$Z_K = 1$ — для цилиндрических передач;
$Z_K = 0{,}85$ — для конических передач.

В формуле (4.2.2.7-2) и далее верхний знак «+» — для внешнего зацепления, нижний «–» — для внутреннего.

Максимальные контактные напряжения при $T_{1\max}$, МПа, для зубьев шестерни вычисляются по формуле

$$\sigma_{HO\max 1} = Z_K Z_B Z_H Z_E Z_\varepsilon Z_\beta \sqrt{\frac{w_t}{d_1}\,\frac{u \pm 1}{u}},$$

для зубьев колеса

$$\sigma_{HO\max 2} = \frac{Z_D}{Z_B}\,\sigma_{HO\max 1},$$

где значения входящих параметров должны определяться при $F_t = F_{t\max}$, $K_A = 1{,}0$ и $K_v = 1{,}0$.

4.2.2.7.1.2 Коэффициенты Z_B (Z_D) служат для пересчета контактных напряжений в полюсе зацепления на контактные напряжения во внутренней точке зоны однопарного зацепления шестерни (колеса) и определяются следующим образом:

для прямозубых передач

$$Z_B = M_1 = \frac{\operatorname{tg}\alpha_{tw}}{\sqrt{\left[\sqrt{\left(\frac{d_{a1}}{d_{b1}}\right)^2 - 1} - \frac{2\pi}{Z_1}\right]\left[\sqrt{\left(\frac{d_{a2}}{d_{b2}}\right)^2 - 1} \pm (\varepsilon_\alpha - 1)\frac{2\pi}{Z_2}\right]}},$$

где ε_α — по формуле (4.2.2.7-13);
если $Z_B < 1$, то следует принимать $Z_B = 1$;

$$Z_D = M_2 = \frac{\operatorname{tg}\alpha_{tw}}{\sqrt{\left[\sqrt{\left(\frac{d_{a2}}{d_{b2}}\right)^2 - 1} \mp \frac{2\pi}{Z_2}\right]\left[\sqrt{\left(\frac{d_{a1}}{d_{b1}}\right)^2 - 1} - (\varepsilon_\alpha - 1)\frac{2\pi}{Z_1}\right]}},$$

если $Z_D < 1$, то следует принимать $Z_D = 1$;

для косозубых передач при $\varepsilon_\beta \geqslant 1$

$$Z_B = Z_D = 1;$$

в случае $\varepsilon_\beta < 1$

$$Z_B = M_1 - \varepsilon_\beta (M_1 - 1) \geqslant 1;$$

$$Z_D = M_2 - \varepsilon_\beta (M_2 - 1) \geqslant 1,$$

где ε_β — по формуле (4.2.2.7-14).

Угол зацепления в торцовом сечении α_{tw} определяется зависимостью

$$\operatorname{inv}\alpha_{tw} = \operatorname{inv}\alpha_t + \frac{2(x_2 \pm x_1)\operatorname{tg}\alpha_n}{Z_2 \pm Z_1},$$

где $\operatorname{inv}\alpha = \operatorname{tg}\alpha - \alpha$;

$$\alpha_t = \operatorname{arc\,tg}(\operatorname{tg}\alpha_n/\cos\beta). \qquad (4.2.2.7\text{-}3)$$

Диаметры вершин зубьев шестерни и колеса:
для передач в н е ш н е г о зацепления

$$d_{a1} = d_1 + 2(h_a^* + x_1 - \Delta y)m_n, \qquad (4.2.2.7\text{-}4)$$

$$d_{a2} = d_2 + 2(h_a^* + x_2 - \Delta y)m_n; \qquad (4.2.2.7\text{-}5)$$

для передач в н у т р е н н е г о зацепления

$$d_{a1} = d_1 + 2(h_a^* + x_1 + \Delta y - \Delta y_{02})m_n, \qquad (4.2.2.7\text{-}6)$$

$$d_{a2} = d_2 - 2(h_a^* - x_2 + \Delta y - k_{x2})m_n. \qquad (4.2.2.7\text{-}7)$$

Здесь d_1 — по формуле (4.2.2.6-1) и

$$d_2 = Z_2 m_t, \qquad (4.2.2.7\text{-}8)$$

где m_t — по формуле (4.2.2.6-1);

коэффициенты уравнительного смещения

$$\Delta y = x_2 \pm x_1 - y$$

и воспринимаемого смещения

$$y = (a_w - a)/m_n,$$

где

$$a_w = a\cos\alpha_t/\cos\alpha_{tw}, \qquad (4.2.2.7\text{-}9)$$

$$a = 0{,}5(Z_2 \pm Z_1)m_t;$$

коэффициенты уравнительного смещения

$$\Delta y_{02} = x_2 - x_0 - y_{02}$$

и воспринимаемого смещения

$$y_{02} = (a_{w02} - a_{02})/m_n$$

станочного зацепления долбяка с колесом, где

$$a_{w02} = a_{02}\cos\alpha_t/\cos\alpha_{tw02}, \qquad (4.2.2.7\text{-}10)$$

$$a_{02} = 0{,}5(Z_2 - Z_0)m_t,$$

$$\operatorname{inv}\alpha_{tw02} = \operatorname{inv}\alpha_t + \frac{2(x_2 - x_0)\operatorname{tg}\alpha_n}{Z_2 - Z_0};$$

$k_{x2} = 0$ при $x_2 \geqslant 2$ и $k_{x2} = 0{,}25 - 0{,}125x_2$ при $x_2 < 2$.

Основные диаметры шестерни и колеса

$$d_{b1} = d_1\cos\alpha_t; \qquad (4.2.2.7\text{-}11)$$

$$d_{b2} = d_2\cos\alpha_t. \qquad (4.2.2.7\text{-}12)$$

Коэффициенты торцового перекрытия

$$\varepsilon_\alpha = \frac{0{,}5\sqrt{d_{a1}^2 - d_{b1}^2} \pm 0{,}5\sqrt{d_{a2}^2 - d_{b2}^2} \mp a_w\sin\alpha_{tw}}{\pi m_t\cos\alpha_t} \qquad (4.2.2.7\text{-}13)$$

и осевого перекрытия

$$\varepsilon_\beta = \frac{b_w\sin\beta}{\pi m_n}. \qquad (4.2.2.7\text{-}14)$$

4.2.2.7.1.3 Коэффициент, учитывающий форму сопряженных поверхностей зубьев, определяется зависимостью

$$Z_H = \sqrt{\frac{2\cos\beta_b}{\cos^2\alpha_t \operatorname{tg}\alpha_{tw}}},$$

где основной угол наклона линии зуба

$$\beta_b = \arcsin(\sin\beta\cos\alpha_n).$$

4.2.2.7.1.4 Размерный коэффициент, учитывающий механические свойства материалов зубьев шестерни и колеса, в общем случае равен

$$Z_E = \sqrt{\frac{1}{\pi\left(\frac{1-\nu_1^2}{E_1}+\frac{1-\nu_2^2}{E_2}\right)}}.$$

Для стальных зубчатых колес ($E_1 = E_2 = 2{,}06\cdot10^5$ МПа, $\nu_1 = \nu_2 = 0{,}3$)

$$Z_E = 189{,}8\ \text{МПа}^{0,5}.$$

4.2.2.7.1.5 Коэффициент, учитывающий суммарную длину контактных линий, определяется по формулам:

для прямозубых передач

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{4-\varepsilon_\alpha}{3}}; \qquad (4.2.2.7\text{-}15)$$

для косозубых передач при $\varepsilon_\beta < 1$

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{4-\varepsilon_\alpha}{3}(1-\varepsilon_\beta)+\frac{\varepsilon_\beta}{\varepsilon_\alpha}}, \qquad (4.2.2.7\text{-}16)$$

при $\varepsilon_\beta \geqslant 1$

$$Z_\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{\varepsilon_\alpha}}. \qquad (4.2.2.7\text{-}17)$$

4.2.2.7.1.6 Коэффициент, учитывающий влияние угла наклона линии зуба,

$$Z_\beta = \sqrt{\cos\beta}.$$

4.2.2.7.1.7 Коэффициент K_A, учитывающий внешнюю динамическую нагрузку, при отсутствии специальных методик его определения принимается по табл. 4.2.2.7-1.

Для судов, имеющих ледовые усиления, коэффициент K_A для главных зубчатых передач определяется как произведение $K_A K'_A$, где K'_A — по табл. 4.2.3.2.

Величина максимальной нагрузки $T_{1\max}$ должна определяться одним из следующих способов:

экспериментально;

динамическим расчетом с учетом упругих и демпфирующих характеристик элементов системы по согласованию с Регистром;

Таблица 4.2.2.7-1

Вид передачи	Двигатель	Тип муфты на входном валу	K_A	$K_{st\ \max}$
Главная зубчатая	Турбина	Любая	1	1,1
	ДВС	Гидравлическая или эквивалентная	1	1,1
		Высокоэластичная	1,3	1,4
		Других типов	1,5	1,6
Вспомогательная зубчатая	Электродвигатель,	Любая	1	1,1
	Турбина	Любая	1	1,1
	ДВС	Гидравлическая или эквивалентная	1	1,1
		Высокоэластичная	1,2	1,3
		Других типов	1,4	1,5

по технической документации или результатам испытаний устройств, ограничивающих предельную величину передаваемого момента.

При отсутствии перечисленных данных $T_{1\max}$ допускается определять с помощью коэффициента максимальной нагрузки $K_{st\ \max}$ по формуле

$$T_{1\max} = K_{st\ \max} T_{1\max\ eff},$$

где $T_{1\max\ eff}$ — максимальный эффективный момент, подводимый к передаче со стороны двигателя или исполнительного органа (например, максимальный развиваемый приводом момент или момент на валу брашпиля);

$K_{st\ \max}$ — коэффициент максимальной нагрузки, принимаемый по табл. 4.2.2.7-1.

4.2.2.7.1.8 Коэффициент K_γ, учитывающий неравномерность распределения нагрузки между параллельными потоками для многомашинных приводов и редукторов с разделением мощности, равен 1,15. Для шевронных передач мощных ГТЗА коэффициент K_γ следует назначать с учетом неравномерности распределения нагрузки между полушевронами. В остальных случаях $K_\gamma = 1$.

4.2.2.7.1.9 Значения коэффициента K_v, учитывающего внутреннюю динамическую нагрузку, для прямозубых цилиндрических передач определяются графиками рис. 4.2.2.7-1, а для косозубых передач с $\varepsilon_\beta \geqslant 1$ — графиками рис. 4.2.2.7-2. На этих графиках цифры 3 — 9 указывают степень точности по нормам плавности работы по ГОСТ 1643-81 (стандарт ИСО 1328).

K_v может быть также определен по формуле

$$K_v = 1 + K_0(vZ_1)/100,$$

где K_0 — по табл. 4.2.2.7-2,

$v = \dfrac{d_1 n_1}{19098}$ — окружная скорость.

Для косозубых передач с $\varepsilon_\beta < 1$

$$K_v = K_\alpha - \varepsilon_\beta(K_\alpha - K_\beta), \qquad (4.2.2.7\text{-}18)$$

где K_α и K_β — значения K_v соответственно из рис. 4.2.2.7-1 и рис. 4.2.2.7-2, найденные при одной и той же степени точности.

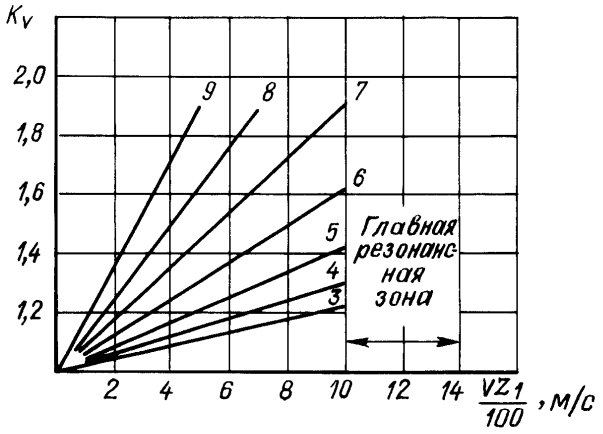


Рис. 4.2.2.7-1 Значения коэффициента K_v для прямозубых передач

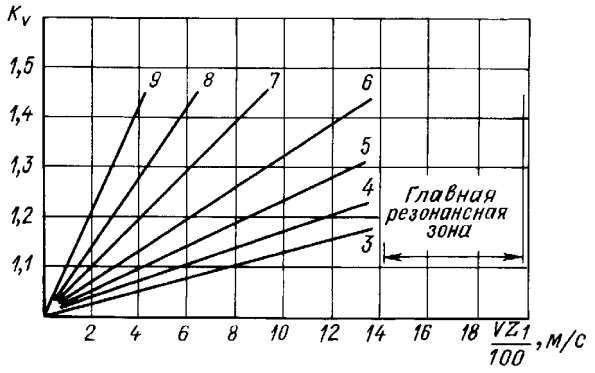


Рис. 4.2.2.7-2 Значения коэффициента K_v для косозубых передач ($\varepsilon_\beta \geqslant 1$)

Таблица 4.2.2.7-2

Степень точности, Q	3	4	5	6	7	8	9
Прямозубые колеса	0,022	0,030	0,043	0,062	0,092	0,125	0,175
Косозубые колеса	0,0125	0,0165	0,0230	0,0330	0,0480	0,070	0,100

Для сопряженных зубчатых колес с разными степенями точности K_v определяется при более низкой степени точности.

Значения K_v справедливы для всех типов передач, если $vZ_1/100 < 3$, а также в тех случаях, когда:

а) колеса стальные и имеют зубчатый венец с большим поперечным сечением;

б) $F_t/b_w > 150$ Н/мм и $Z_1 < 50$;

в) передачи работают в дорезонансной зоне ($vZ_1/100 < 14$ — для косозубой передачи, $vZ_1/100 < 10$ — для прямозубой передачи).

Коэффициент K_v, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении, в случае, когда частота вращения шестерни больше чем $0{,}85n_{E1}$, вычисляется по табл. 4.2.2.7-2-1.

Таблица 4.2.2.7-2-1

Параметр	Обозначение	Метод определения
1. Резонансная частота вращения шестерни (главный резонанс), мин$^{-1}$	n_{E1}	$n_{E1} = \frac{30 \cdot 10^3}{\pi Z_1} \sqrt{\frac{C_\gamma}{m_{red}}}$
.1 средняя удельная торцовая жесткость зубьев пары зубчатых колес, Н/(мм·мкм)	C_γ	по формуле (4.2.2.7-21)
.2 удельная нормальная жесткость пары зубьев, Н/(мм·мкм)	C'	$C' = C_\gamma/(0{,}75\varepsilon_\alpha + 0{,}25)$
.3 приведенная масса, кг/мм	m_{red}	$m_{red} = \frac{\frac{\theta_1}{(d_{b1}/2)^2}\frac{\theta_2}{(d_{b2}/2)^2}}{\frac{\theta_1}{(d_{b1}/2)^2} + \frac{\theta_2}{(d_{b2}/2)^2}} \cdot \frac{1}{b_w}$, где θ_1 и θ_2 — моменты инерции масс относительно оси вращения шестерни и колеса, кг·мм^2. Для приближенных расчетов приведенную массу можно определять по формуле $m_{red} = 3{,}25 \cdot 10^{-6} \frac{d_1^2}{u^2+1}$. При присоединении к шестерне добавочной массы с моментом инерции в γ раз больше, чем у шестерни, $m_{red} = 3{,}25 \cdot 10^{-6} \frac{d_1^2(1+\gamma)}{u^2+1+\gamma}$.
2. Отношение к зоне главного резонанса	n_1/n_{E1}	В зависимости от отношения n_1/n_{E1} выделяются 4 зоны, а именно: *а)* $n_1/n_{E1} < 0{,}85$ — дорезонансная, определяемая в соответствии с 4.2.2.7.1.9; *б)* $0{,}85 \leqslant n_1/n_{E1} \leqslant 1{,}15$ — резонансная, определяемая в соответствии с п.3 настоящей таблицы; *в)* $1{,}15 < n_1/n_{E1} < 1{,}5$ — промежуточная, определяемая в соответствии с п. 5 настоящей таблицы; *г)* $n_1/n_{E1} \geqslant 1{,}5$ — закритическая, определяемая в соответствии с п. 4 настоящей таблицы.
3. Коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении в резонансной зоне	K_v	По формуле $K_v = 1 + C_{v1}B_p + C_{v2}B_f + C_{v4}B_k$, где C_{v1}, C_{v2} и C_{v4} определяются по табл. 4.2.2.7-2-2

Продолжение табл. 4.2.2.7-2-1

Параметр	Обозначение	Метод определения
.1 коэффициент, учитывающий погрешность шага зацепления, приработку и нагруженность передачи	B_p	По формуле $B_p = \frac{C'(f_{pb} - y_\alpha)}{(F_t/b_w)K_A K_\gamma}$, где f_{pb} — погрешность шага зацепления (если она не задана, то принимается допускаемое значение f_{pbr}), мкм; y_α — уменьшение погрешности шага зацепления в результате приработки, мкм, определяемое в соответствии с 4.2.2.7.1.11.
.2 коэффициент, учитывающий погрешность профиля, приработку и нагруженность передачи	B_f	По формуле $B_f = \frac{C'(f_f - y_\alpha)}{(F_t/b_w)K_A K_\gamma}$, где f_f — погрешность профиля (если она не задана, то принимают допускаемое значение f_{fr}), мкм.
.3 коэффициент, учитывающий плавность входа головки зуба в зацепление	B_k	По формуле $B_k = \left\lvert 1 - \frac{C' C_a}{(F_t/b_w)K_A K_\gamma} \right\rvert$, где $C_a = 1{,}5 + \frac{(\sigma/97 - 18{,}45)^2}{18}$. Примечание. Если материалы зубчатых колес различны, то $C_a = (C_{a_1} + C_{a_2})/2$.
4. Коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении в закритической зоне	K_v	По формуле $K_v = C_{v_5} B_p + C_{v_6} B_f + C_{v_7}$, где C_{v_5}, C_{v_6} и C_{v7} определяются по табл. 4.2.2.7-2, 4.2.2.7-2-3.
5. Коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении в промежуточной зоне	K_v	K_v определяется линейной интерполяцией значений в резонансной зоне при $n_1 = 1{,}15 n_{E1}$ в соответствии с п. 3 настоящей таблицы и в закритической зоне при $n_1 = 1{,}5 n_{E1}$ в соответствии с п. 5 настоящей таблицы: $K_v = K_{v(n_1 = 1{,}5 n_{E1})} + \frac{K_{v(n_1 = 1{,}15 n_{E1})}}{0{,}35}(1{,}5 - \frac{n_1}{n_{E1}}) - \frac{K_{v(n_1 = 1{,}5 n_{E1})}}{0{,}35}(1{,}5 - \frac{n_1}{n_{E1}})$.

Значения коэффициента K_v для конических зубчатых передач с наклонными и круговыми зубьями при $\varepsilon_{v\beta} \geqslant 1$ и с прямыми зубьями, если

$$v_{mt}\frac{Z_1}{100}\sqrt{u^2/(1+u^2)} \leqslant 3 \text{ м/с}$$

и в тех случаях, когда колеса стальные с толщиной диска, близкой к ширине венца, $Z_1 < 50$ и

$$v_{mt}\frac{Z_1}{100}\sqrt{u^2/(1+u^2)} \leqslant 10 \text{ м/с},$$

где $v_{mt} = \frac{d_{m1} n_1}{19098}$ определяются по уравнению

$$K_v = 1 + \left(\frac{K_1 K_2}{F_t/b_{eH} K_A} + K_3\right) v_{mt}\frac{Z_1}{100}\sqrt{u^2/(1+u^2)}. \quad (4.2.2.7\text{-}19)$$

Значения K_1, K_2 и K_3 принимать по табл. 4.2.2.7-3. Если $(F_t/b_{eH}K_A) < 100$ Н/мм, то это значение принимать равным 100 Н/мм.

Таблица 4.2.2.7-2-2

Коэффициент	Коэффициент перекрытия	
	$1 < \varepsilon_\gamma \leqslant 2$	$\varepsilon_\gamma > 2$
C_{v1}	0,32	0,32
C_{v2}	0,34	$\frac{0{,}57}{\varepsilon_\gamma - 0{,}30}$
C_{v4}	0,90	$\frac{0{,}57 - 0{,}05\varepsilon_\gamma}{\varepsilon_\gamma - 1{,}44}$
C_{v5}	0,47	0,47
C_{v6}	0,47	$\frac{0{,}12}{\varepsilon_\gamma - 1{,}74}$

Таблица 4.2.2.7-2-3

Коэффициент	Коэффициент перекрытия		
	$1 < \varepsilon_\gamma \leqslant 1{,}5$	$1{,}5 < \varepsilon_\gamma < 2{,}5$	$\varepsilon_\gamma \geqslant 2{,}5$
C_{v7}	0,75	$0{,}125\sin[\pi(\varepsilon_\gamma - 2)] + 0{,}875$	1,0

Таблица 4.2.2.7-3

Степень точности, Q	K_1							K_2	K_3
	3	4	5	6	7	8	9	3 — 9	
Прямозубые	2,19	3,18	7,49	15,34	27,02	58,43	106,64	1,0645	0,0193
Круговые и наклонные								1,0000	0,0100

Для конических передач при $\varepsilon_{v\beta} < 1$ K_v определяется по формуле (4.2.2.7-18), где K_α и K_β — соответствующие значения K_v по формуле (4.2.2.7-19).

4.2.2.7.1.10 Коэффициент, учитывающий неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий зубьев цилиндрических передач, определяется по формуле

$$K_{H\beta} = 1 + \frac{F_{\beta y} C_\gamma}{2 w_t K_A K_\gamma K_v}, \quad (4.2.2.7\text{-}20)$$

где $F_{\beta y}$ — в мкм,
C_γ — в Н/мм·мкм.

Значение $F_{\beta y}$ вычисляется при помощи зависимостей:

$$F_{\beta y} = F_{\beta x} - y_{\beta};$$

$$F_{\beta x} = 1{,}33 f_{sh} + f_{ma};$$

$$f_{sh} = f_{sho} w_t K_A K_\gamma K_v.$$

В общем случае параметр f_{sho} учитывает влияние деформации изгиба и кручения шестерни и колеса на распределение нагрузки по ширине сопрягаемых зубьев и зависит от многих факторов. Если расположение колес в пролете между опорами близко к центральному, то

$f_{sho} = 2{,}3\gamma_H \cdot 10^{-2}$ мкм·мм/Н — для передач без продольной модификации и без модификации у торцов зубьев; $f_{sho} = 1{,}6\gamma_H \cdot 10^{-2}$ мкм·мм/Н — для передач, зубья колес которых выполнены с продольной модификацией у торца зуба, где $\gamma_H = (b_w/d_1)^2$ — для косозубых и прямозубых передач; $\gamma_H = 3(b_w/2d_1)^2$ — для шевронных передач (b_w — общая ширина зубчатого венца); если зубья выполнены с продольной модификацией, то $f_{sho} = 5 \cdot 10^{-3}$ мкм·мм/Н — для прямозубых передач; $f_{sho} = 1{,}3 \cdot 10^{-2}$ мкм·мм/Н — для косозубых передач; последние значения f_{sho} являются минимальными расчетными во всех случаях.

Для всех типов передач без продольной модификации зубьев

$$f_{ma} = 2F_\beta/3,$$

а в случае ее применения

$$f_{ma} = F_\beta/3,$$

где F_β — большее из значений $F_{\beta 1}$ и $F_{\beta 2}$ соответственно для шестерни и колеса.

В случае контакта стальных зубьев, подвергнутых объемной закалке, и поверхностно-закаленных зубьев, работающих с объемно-закаленными,

$$y_\beta = \frac{320}{\sigma_{Hlim}} F_{\beta x}$$

(σ_{Hlim} — см. 4.2.2.7.2.1).

Если $v \leqslant 5$ м/с, то максимальное значение y_β не ограничивается.

При 5 м/с $< v \leqslant 10$ м/с

$$y_\beta \leqslant \frac{25800}{\sigma_{Hlim}}.$$

Когда $v > 10$ м/с, то

$$y_\beta \leqslant \frac{12800}{\sigma_{Hlim}}.$$

Для поверхностно-закаленных и азотированных зубьев

$$y_\beta = 0{,}15 F_{\beta x},$$

причем при любой скорости значение y_β не должно превышать 6 мкм.

Если зубья шестерни и колеса подвергнуты разным видам поверхностного упрочнения, то

$$y_\beta = 0{,}5(y_{\beta 1} + y_{\beta 2}),$$

где $y_{\beta 1}$ и $y_{\beta 2}$ — значения соответственно для шестерни и колеса.

Средняя удельная торцовая жесткость пары зубчатых колес вычисляется по формуле

$$C_\gamma = \frac{(1 + 3\varepsilon_\alpha)}{q'} C_{BS} \cos\beta,$$

где

$$C_{BS} = [1 + 0{,}5(0{,}2 - c^*)][1 - 0{,}02(20 - \alpha_n)];$$

$$q' = 0{,}23615 + \frac{0{,}7755}{Z_{v1}} + \frac{1{,}28955}{Z_{v2}} - 0{,}03175 x_1 - \frac{0{,}5827 x_1}{Z_{v1}} - 0{,}00965 x_2 - \frac{1{,}2094 x_2}{Z_{v2}} + 0{,}02645 x_1^2 + 0{,}0091 x_2^2;$$

$$Z_{v1} = \frac{Z_1}{\cos^2\beta_b \cos\beta};\ Z_{v2} = \frac{Z_2 Z_{v1}}{Z_1}. \qquad (4.2.2.7\text{-}21)$$

Для передач с внутренним зацеплением $Z_{v2} = \infty$.

Если

$$(F_t/b_w)K_A < 100 \text{ Н/мм},$$

то

$$C_\gamma = \frac{(1 + 3\varepsilon_\alpha)}{q'} C_{BS} \cos\beta \frac{(F_t/b_w)K_A}{100}.$$

Для цилиндрических косозубых передач в силу полюсной концентрации напряжений (переменности жесткости вдоль контактной линии) принимать $K_{H\beta} \geqslant 1{,}2$.

Коэффициент $K_{H\beta}$ для конических передач, учитывая повышенные давления на рабочих поверхностях зубьев, необходимо определять по формуле

$$K_{H\beta} = 1{,}5 K_{H\beta be},$$

где опорный коэффициент $K_{H\beta be}$ — см. табл. 4.2.2.7.4.

Таблица 4.2.2.7.4

Колеса расположены в пролете между опорами	Одно из колес расположено консольно, другое — в пролете	Колеса расположены консольно
1,1	1,25	1,5

4.2.2.7.1.11 Значение коэффициента распределения нагрузки между одновременно контактирующими парами зубьев $K_{H\alpha}$ может быть найдено по одной из формул:

при $\varepsilon_\gamma \leqslant 2$

$$K_{H\alpha} = \varepsilon_\alpha(0{,}45 + K_4); \qquad (4.2.2.7\text{-}22)$$

при $\varepsilon_\gamma > 2$

$$K_{H\alpha} = 0{,}9 + 2K_4\sqrt{\frac{2(\varepsilon_\gamma - 1)}{\varepsilon_\gamma}}, \qquad (4.2.2.7\text{-}23)$$

где

$$K_4 = \frac{C_\gamma(f_{pb} - y_\alpha)}{5w_{tH}};$$

$$w_{tH} = w_t K_A K_\gamma K_v K_{H\beta};$$

f_{pb} принимать равным большему из значений f_{pb1} и f_{pb2} соответственно для шестерни и колеса; если $f_{pb} < f_f$, то f_{pb} заменяется на большее из значений f_{f1} и f_{f2}; для колес, зубья которых имеют модификацию профиля головок, вместо f_{pb} следует подставлять $0{,}5f_{pb}$;

$$\varepsilon_\gamma = \varepsilon_\alpha + \varepsilon_\beta, \qquad (4.2.2.7\text{-}24)$$

где ε_α — по формуле (4.2.2.7-13);
ε_β — по формуле (4.2.2.7-14).

В случае объемной закалки зубьев

$$y_\alpha = \frac{160}{\sigma_{Hlim}} f_{pb},$$

причем при $v \leqslant 5$ м/с максимальное значение y_α не ограничивается.

Если 5 м/с $< v \leqslant 10$ м/с, то максимальное значение ограничивается условием

$$y_\alpha \leqslant \frac{12800}{\sigma_{Hlim}};$$

при $v > 10$ м/с должно быть

$$y_\alpha \leqslant \frac{6400}{\sigma_{Hlim}}.$$

Для зубьев, подвергнутых поверхностной закалке или азотированию

$$y_\alpha = 0{,}075f_{pb},$$

причем при любой скорости значение y_α не должно превышать 3 мкм.

Если зубья шестерни и колеса подвергнуты разным видам поверхностного упрочнения, то

$$y_\alpha = 0{,}5(y_{\alpha 1} + y_{\alpha 2}),$$

где $y_{\alpha 1}$ — для шестерни;
$y_{\alpha 2}$ — для колеса.

Расчетные значения $K_{H\alpha}$ ограничиваются условием

$$1 \leqslant K_{H\alpha} \leqslant \frac{\varepsilon_\gamma}{\varepsilon_\alpha Z_\varepsilon^2},$$

где ε_γ — по формуле (4.2.2.7-24);
Z_ε — по одной из формул (4.2.2.7-15) — (4.2.2.7-17).

4.2.2.7.2 Допускаемые контактные напряжения для зубьев шестерни и колеса определяются по формуле

$$\sigma_{Hp} = \frac{\sigma_{Hlim} Z_N}{S_{H\min}} Z_L Z_v Z_R Z_W Z_X, \qquad (4.2.2.7\text{-}25)$$

где σ_{Hlim} — см. 4.2.2.7.2.1;
Z_N — см. 4.2.2.7.2.2;
$S_{H\min}$ — см. 4.2.2.7.2.3;
Z_L — см. 4.2.2.7.2.4;
Z_v — см. 4.2.2.7.2.5;
Z_R — см. 4.2.2.7.2.6;
Z_w — см. 4.2.2.7.2.7;
Z_X — см. 4.2.2.7.2.8.

Допускаемые контактные напряжения при действии максимальной нагрузки определяются по формуле

$$\sigma_{HP\max} = \frac{\sigma_{Hlim} Z_N}{S_{HST}} Z_W,$$

где S_{HST} — см. 4.2.2.7.2.3.

4.2.2.7.2.1 Значения предела контактной выносливости σ_{Hlim} при отсутствии данных испытаний выбираются из табл. 4.2.2.7-5.

Таблица 4.2.2.7-5

Термическая или химико-термическая обработка зубьев		σ_{Hlim}, МПа
шестерни	колеса	
Объемная закалка	Объемная закалка	$0{,}46\sigma_{B2} + 255$
Поверхностная закалка		$0{,}42\sigma_{B2} + 415$
Цементация, поверхностная закалка, азотирование	Низкотемпературное цианирование	1000
	Поверхностная закалка	$0{,}88HV_2 + 675$
Цементация, азотирование	Азотирование в газовой среде	1300
Цементация		1500

Примечание. Значения σ_{Hlim} соответствуют вероятности отказа не более 1 % при числе циклов не менее $5 \cdot 10^7$. Критерием, определяющим σ_{Hlim}, является повреждение усталостными раковинами не менее 2 % активной поверхности зуба без поверхностного упрочнения и не менее 5 % — для зуба с упрочнением.

4.2.2.7.2.2 Для основных режимов работы коэффициент долговечности $Z_N = 1$.

Для режимов заднего хода и других режимов работы с небольшим числом циклов нагружения рекомендуется принимать $Z_N = 1{,}1$.

В режиме максимальной нагрузки $T_{1\max}$ коэффициент долговечности Z_N равен:

1,6 — для стали с объемной или поверхностной закалкой;

1,3 — для стали, азотированной в газовой среде;

1,1 — для стали, азотированной в ванне.

4.2.2.7.2.3 Минимальные коэффициенты запаса контактной выносливости $S_{H\min}$, запаса выносливости при изгибе $S_{F\min}$, статической прочности рабочих поверхностей S_{HST} и статической изгибной прочности зубьев S_{FST} назначаются по табл. 4.2.2.7-6.

4.2.2.7.2.4 Коэффициент, учитывающий влияние вязкости масла, определяется по одной из формул:

$$Z_L = C_{ZL} + \frac{1 - C_{ZL}}{\left(0{,}6 + \frac{40}{\nu_{50}}\right)^2}$$

Таблица 4.2.2.7-6

Вид передачи	Тип судна	$S_{H\min}$	$S_{F\min}$	S_{HST}[1]	S_{FST}[1]
Главная зубчатая	Все суда, исключая прогулочные	1,4	1,8	1,4	1,8
	Одновинтовые прогулочные суда	1,25	1,5	1,25	1,5
	Многовинтовые прогулочные суда	1,2	1,45	1,2	1,45
Вспомогательная зубчатая	Все суда	1,15	1,4	1,1 ÷ 1,35[2]	1,4 ÷ 1,7[2]

[1] Для колес из поковок или горячекатаной стали. Для заготовок из проката эти значения следует увеличить на 15%, для литых заготовок — на 30%.

[2] Максимальные значения для передач, выход из строя которых связан с тяжелыми последствиями.

Примечание. Под прогулочными понимаются суда длиной до 24 м, не используемые для коммерческих и пассажирских перевозок и под фрахт.

или

$$Z_L = C_{ZL} + \frac{1 - C_{ZL}}{\left(0{,}6 + \frac{67}{v_{40}}\right)^2}.$$

При 850 МПа $\leqslant \sigma_{Hlim} \leqslant$ 1200 МПа

$$C_{ZL} = 0{,}83 + 0{,}08\left(\frac{\sigma_{Hlim} - 850}{350}\right).$$

4.2.2.7.2.5 Коэффициент, учитывающий влияние окружной скорости, определяется по формуле

$$Z_v = C_{Zv} + \frac{1 - C_{Zv}}{\sqrt{0{,}2 + 8/v}}.$$

В диапазоне 850 МПа $\leqslant \sigma_{Hlim} \leqslant$ 1200 МПа

$$C_{Zv} = C_{ZL} + 0{,}02.$$

4.2.2.7.2.6 Коэффициент, учитывающий влияние шероховатости сопряженных поверхностей зубьев, вычисляется по формуле

$$Z_R = \left(\frac{3}{R_{Z100}}\right)^{C_{ZR}},$$

причем должно соблюдаться условие $Z_R \leqslant 1{,}15$.

Значение R_{Z100} рассчитывается при помощи зависимостей:

$$R_{Z100} = R_Z \sqrt[3]{100/a_w};$$

$$R_Z \simeq 6\ R_a;$$

$$R_a = 0{,}5(R_{a1} + R_{a2}).$$

Если 850 МПа $\leqslant \sigma_{Hlim} \leqslant$ 1200 МПа, то

$$C_{ZR} = 0{,}12 + \frac{1000 - \sigma_{Hlim}}{5000}.$$

При $\sigma_{Hlim} <$ 850 МПа следует принимать $C_{ZL} = 0{,}83$; $C_{Zv} = 0{,}85$; $C_{ZR} = 0{,}15$, а при $\sigma_{Hlim} >$ 1200 МПа $C_{ZL} = 0{,}91$; $C_{Zv} = 0{,}93$; $C_{ZR} = 0{,}08$.

4.2.2.7.2.7 Коэффициент, учитывающий повышение контактной выносливости зубьев меньшей твердости при их работе с упрочненными зубьями с гладкой ($R_z <$ 6 мкм) поверхностью, определяется по формуле

$$Z_W = 1{,}2 - \frac{HB - 130}{1700},$$

справедливой в диапазоне $130 \leqslant HB \leqslant 470$, где HB — меньшее из значений твердости HB_1 и HB_2.

При $HB <$ 130 следует принимать $Z_W = 1{,}2$, а при $HB >$ 470 — $Z_W = 1$.

4.2.2.7.2.8 Коэффициент Z_X, учитывающий влияние размеров зубьев, выбирается из табл. 4.2.2.7-7.

Таблица 4.2.2.7-7

Термическая или химико-термическая обработка зубьев шестерни	Модуль, мм	Z_X
Цементация или поверхностная закалка	$m_n \leqslant 10$ $10 < m_n < 30$ $m_n \geqslant 30$	1 1,05 — 0,005m_n 0,9
Азотирование	$m_n \leqslant 7{,}5$ $7{,}5 < m_n < 30$ $m_n \geqslant 30$	1 1,08 — 0,011m_n 0,75
Объемная закалка	—	1

4.2.2.7.3 Расчетные значения напряжений изгиба в опасном сечении, МПа, определяются отдельно для зубьев шестерни и колеса по формуле

$$\sigma_F = \sigma_{F0} K_A K_\gamma K_v K_{F\beta} K_{F\alpha}, \qquad (4.2.2.7\text{-}26)$$

где σ_{F0} — см. 4.2.2.7.3.1;
K_A — см. 4.2.2.7.1.7;
K_γ — см. 4.2.2.7.1.8;
K_v — см. 4.2.2.7.1.9;
$K_{F\beta}$ — см. 4.2.2.7.3.5;
$K_{F\alpha}$ — см. 4.2.2.7.3.6.

Расчетные значения максимальных напряжений изгиба $\sigma_{F\max}$, МПа, определяются отдельно для зубьев шестерни и колеса по формуле

$$\sigma_{F\max} = \sigma_{FO\max} K_\gamma K_{F\beta} K_{F\alpha},$$

где $\sigma_{FO\max}$ — см. 4.2.2.7.3.1.

4.2.2.7.3.1 Напряжение изгиба при номинальной нагрузке

$$\sigma_{F0} = \frac{F_t}{\tau b m_n} Y_F Y_S Y_\beta, \qquad (4.2.2.7\text{-}27)$$

где b и m_n — см. 4.2.2.5;
F_t — см. 4.2.2.6;
τ — см. 4.2.2.7.1.1;
Y_F — см. 4.2.2.7.3.2;
Y_S — см. 4.2.2.7.3.3;
Y_β — см. 4.2.2.7.3.4.

Максимальные напряжения изгиба при T_{1max}, МПа, вычисляются отдельно для зубьев шестерни и колеса по формуле

$$\sigma_{FOmax}=\frac{F_{t\max}}{\tau b m_n}\,Y_F Y_S Y_\beta.$$

Значения входящих параметров должны определяться при $F_t=F_{t\max}$, K_A=1,0 и K_v=1,0.

4.2.2.7.3.2 Коэффициент формы зуба в случае внешнего зацепления при $\alpha_n\leqslant 25^\circ$ и $\beta\leqslant 30^\circ$ вычисляется при помощи следующих зависимостей:

$$Y_F=\frac{6h_F^*\cos\alpha_{en}}{(S_{Fn}^*)^2\cos\alpha_n},$$

где $h_F^*=h_{Fe}/m_n$, $S_{Fn}^*=S_{Fn}/m_n$;
h_{Fe}, S_{Fn}, α_{en} — см. рис. 4.2.2.7-3.

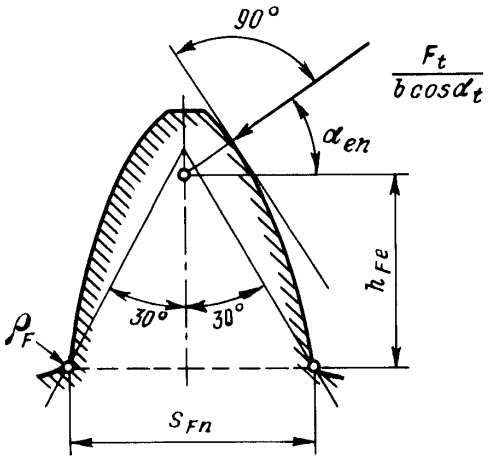


Рис. 4.2.2.7-3 К определению Y_F для случая внешнего зацепления

Для определения h_F^* и S_{Fn}^* вычисляют:

$$p_{bt}=\pi m_t\cos\alpha_t,$$

где α_t — по формуле (4.2.2.7-3);

а также

$$d_e=2\sqrt{\left[p_{bt}(1-\varepsilon_\alpha)+0{,}5\sqrt{d_a^2-d_b^2}\right]^2+(0{,}5d_b)^2},$$

где ε_α — по формуле (4.2.2.7-13);
d_a и d_b для шестерни — по формулам (4.2.2.7-4), (4.2.2.7-11), для колеса — по формулам (4.2.2.7-5), (4.2.2.7-12);

$$\alpha_e=\arccos(d_b/d_e);$$

$$\gamma_e=\frac{1}{Z}\left(\frac{\pi}{2}+2x\operatorname{tg}\alpha_n+2x_{sm}\right)+\operatorname{inv}\alpha_t-\operatorname{inv}\alpha_e;$$

$$\alpha_{et}=\alpha_e-\gamma_e;$$

$$G=\rho_{a0}^*-h_{a0}^*+x,$$

где $\rho_{a0}^*=\rho_{a0}/m_n$, $h_{a0}^*=h_{a0}/m_n=h_a^*+c^*$;
ρ_{a0} и h_{a0} — см. рис. 4.2.2.7-4, 4.2.2.7-5;
x_{sm} для цилиндрических передач равен нулю, для конических — см. 4.2.2.7.6;

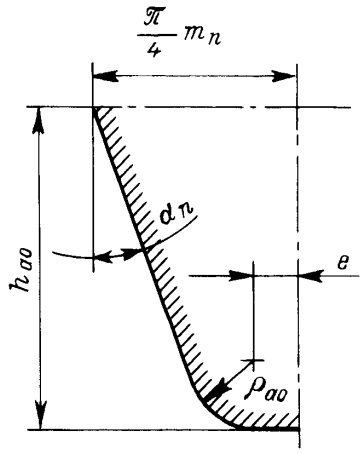


Рис. 4.2.2.7-4 Исходный производящий контур фрезы без протуберанца

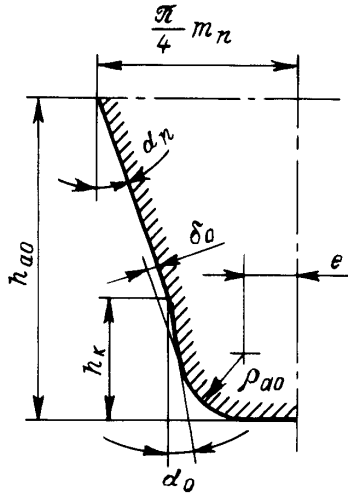


Рис. 4.2.2.7-5 Исходный производящий контур фрезы с протуберанцем

$$e=\frac{\pi}{4}m_n-m_n x_{sm}-h_{a0}\operatorname{tg}\alpha_n+h_k(\operatorname{tg}\alpha_n-\operatorname{tg}\alpha_0)-\frac{(1-\sin\alpha_0)}{\cos\alpha_0}\rho_{a0},$$

где h_k и α_0 — см. рис. 4.2.2.7-5;

в случае использования инструмента без протуберанца

$$h_k=0,\ \alpha_0=\alpha_n;$$

$$H=\frac{2}{Z_v}\left(\frac{\pi}{2}-\frac{e}{m_n}\right)-\frac{\pi}{3},$$

где Z_v — по формулам (4.2.2.7-21);

$$\psi=\frac{2G}{Z_v}\operatorname{tg}\psi-H;$$

при решении этого уравнения относительно ψ в первом приближении можно принимать $\psi=\pi/6$;

$$\beta_e = \operatorname{arctg}\left(\frac{d_b}{d\cos\alpha_{et}}\operatorname{tg}\beta\right),$$

где d для шестерни — по формуле (4.2.2.6-1), для колеса — по формуле (4.2.2.7-8);

$$\alpha_{en} = \operatorname{arctg}(\operatorname{tg}\alpha_{et}\cos\beta_e);$$

$$S^*_{Fn} = Z_v\sin(\pi/3-\psi) + \sqrt{3}\left(\frac{G}{\cos\psi} - \rho^*_{a0}\right);$$

$$h^*_F = \frac{1}{2}\left\{\frac{Z}{\cos\beta}\left(\frac{\cos\alpha_t}{\cos\alpha_{et}} - 1\right) + Z_v\left[1-\cos\left(\frac{\pi}{3}-\psi\right)\right] - \frac{G}{\cos\psi} + \rho^*_{a0}\right\}.$$

В случае внутреннего зацепления

$$Y_F = \frac{6h^*_{F_2}\cos\alpha_{en}}{(S^*_{Fn_2})^2\cos\alpha_n}.$$

Для определения $h^*_{F_2} = h_{F_2}/m_n$ и $S^*_{Fn_2} = S_{Fn_2}/m_n$ (h_{F_2} и S_{Fn_2} — см. рис. 4.2.2.7-6) вычисляют:

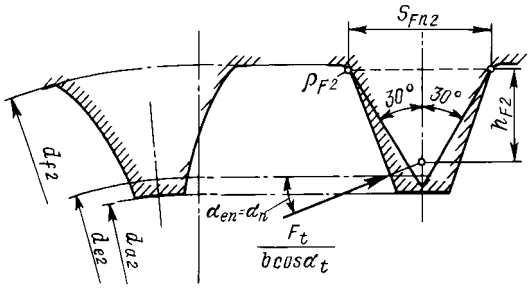


Рис. 4.2.2.7-6 К определению Y_F для случая внутреннего зацепления

$$d_{f_2} = 2a_{w02} + d_{a_0}.$$

где a_{w02} — по формуле (4.2.2.7-10);

$$h^*_{a_{02}} = h_{a_{02}}/m_n = (d_{f_2} - d_2)/2m_n;$$

$$c = 0{,}5(d_{f_2} - d_{a_1}) - a_w,$$

где d_{a_1} — по формуле (4.2.2.7-6);
a_w — по формуле (4.2.2.7-9);

$$\rho^*_{a_{02}} = \frac{c}{m_n(1-\sin\alpha_n)};$$

$$d_{e_2} = 2\sqrt{\left[-p_{bt}(1-\varepsilon_\alpha) + 0{,}5\sqrt{d^2_{a_2} - d^2_{b_2}}\right]^2 + (0{,}5d_{b_2})^2},$$

где d_{a_2} — по формуле (4.2.2.7-7);

$$h^*_{F_2} = \frac{d^*_{f_2} - d^*_{e_2}}{2\cos^2 a_n} - \left(\frac{\pi}{4} + h^*_{a_{02}}\operatorname{tg}\alpha_n\right)\operatorname{tg}\alpha_n - 0{,}5\rho^*_{a_{02}};$$

$$S^*_{Fn_2} = \frac{2(\rho^*_{a_{02}} - \delta^*_0)}{\cos\alpha_n} + 2(h^*_{a_{02}} - \rho^*_{a_{02}})\operatorname{tg}\alpha_n - \sqrt{3}\rho^*_{a_{02}} + 0{,}5\pi,$$

где $d^*_{f_2} = d_{f_2}/m_n$, $d^*_{e_2} = d_{e_2}/m_n$, $\delta^*_0 = \delta_0/m_n$;

$$\delta_0 = \left[\frac{h_k - \rho_{a0}(1-\sin\alpha_0)}{\cos\alpha_0}\right]\sin(\alpha_n - \alpha_0),$$

см. рис. 4.2.2.7-5.

При $\alpha_n = 20^\circ$

$$h^*_{F_2} = 0{,}56624(d^*_{f_2} - d^*_{e_2}) - 0{,}13247h^*_{a_{02}} - 0{,}5\rho^*_{a_{02}} - 0{,}28586;$$

$$S^*_{Fn_2} = 0{,}72794h^*_{a_{02}} - 0{,}33163\rho^*_{a_{02}} + 0{,}93969\delta^*_0 + 1{,}5708.$$

4.2.2.7.3.3 Коэффициент, учитывающий концентрацию напряжений, вычисляется по формуле

$$Y_S = (1{,}2 + 0{,}13L)q_s^{\left(\frac{1}{1{,}21+2{,}3/L}\right)}.$$

В случае внешнего зацепления

$$L = \frac{S^*_{Fn}}{h^*_F};$$

$$q_s = \frac{S^*_{Fn}}{2\rho^*_F}, \qquad (4.2.2.7\text{-}28)$$

где $\rho^*_F = \rho^*_{a_0} + \dfrac{2G^2}{(Z_v\cos^2\psi - 2G)\cos\psi}$.

В случае внутреннего зацепления

$$L = \frac{S^*_{Fn_2}}{h^*_{F_2}};$$

$$q_s = \frac{S^*_{Fn_2}}{\rho^*_{a_{02}}}. \qquad (4.2.2.7\text{-}29)$$

Для внешнего и внутреннего зацеплений должно соблюдаться условие

$$1 \leqslant q_s < 8.$$

Для эквивалентных цилиндрических колес конических передач в формуле (4.2.2.7-27) произведение $Y_F Y_S$ заменяется на выражение $Y_{FA}Y_{SA}Y_\varepsilon$, где Y_{FA} и Y_{SA} определяются по зависимостям для Y_F и Y_S, в которых индекс «e» при параметрах заменяется на индекс «a», соответствующий углу давления в случае приложения силы к вершине зуба; $Y_\varepsilon = 0{,}25 + 0{,}75/\varepsilon_{v\alpha}$. Для стандартных исходных контуров зубчатых передач Y_{FA} и Y_{SA} могут быть определены по специальным диаграммам.

4.2.2.7.3.4 Коэффициент, учитывающий влияние угла наклона линии зуба, вычисляется по зависимости

$$Y_\beta = 1 - \varepsilon_\beta\frac{\beta}{120},$$

где ε_β — по формуле (4.2.2.7-14);
β — в градусах; если $\varepsilon_\beta > 1$, то следует принять $\varepsilon_\beta = 1$.

Минимальное значение Y_β ограничивается условием

$$Y_\beta = 1 - 0{,}25\varepsilon_\beta \geqslant 0{,}75.$$

4.2.2.7.3.5 Коэффициент $K_{F\beta}$ определяется зависимостью

$$K_{F\beta} = (K_{H\beta})^N,$$

где $K_{H\beta}$ — по формуле (4.2.2.7-20);

$$N = \frac{(b/h)^2}{1 + b/h + (b/h)^2}. \qquad (4.2.2.7\text{-}30)$$

В формуле (4.2.2.7-30) подставляется меньшее из значений b_1/h и b_2/h, причем в случае шевронных колес b — ширина полушеврона; $h = (2h_a^* + c^*)m_n - \Delta y m_n$ — высота зуба.

Для конических и цилиндрических колес с продольной модификацией поверхности зуба или модификацией у торцов зубьев принимается $N = 1$.

4.2.2.7.3.6 Расчетные значения $K_{F\alpha} = K_{H\alpha}$, где $K_{H\alpha}$ — по одной из формул (4.2.2.7-22), (4.2.2.7-23), должны удовлетворять условию

$$1 \leqslant K_{F\alpha} \leqslant \frac{\varepsilon_\gamma}{0{,}25\varepsilon_\alpha + 0{,}75}.$$

4.2.2.7.3.7 При использовании зуборезного инструмента, отличающегося от стандартного, параметры S_{Fn}, ρ_F и h_{Fe} рекомендуется определять по фактическому профилю зуба.

4.2.2.7.4 Допускаемые напряжения изгиба для зубьев шестерни и колеса вычисляются отдельно по формуле

$$\sigma_{Fp} = \frac{\sigma_{Flim} Y_{ST} Y_N}{S_{F\min} Y_D} Y_{\delta\mathrm{rel}T} Y_{R\mathrm{rel}T} Y_X, \qquad (4.2.2.7\text{-}31)$$

где σ_{Flim} — см. 4.2.2.7.4.1;
Y_{ST} — см. 4.2.2.7.4.2;
Y_N — см. 4.2.2.7.4.3;
Y_D — см. 4.2.2.7.4.4;
$Y_{\delta\mathrm{rel}T}$ — см. 4.2.2.7.4.5;
$Y_{R\mathrm{rel}}$ — см. 4.2.2.7.4.6;
Y_X — см. 4.2.2.7.4.7;
$S_{F\min}$ — см. 4.2.2.7.2.3.

Допускаемые напряжения изгиба для зубьев шестерни и колеса при действии максимальной нагрузки определяются по формуле

$$\sigma_{FP\max} = \frac{\sigma_{Flim} Y_{ST} Y_N}{S_{FST} Y_D} Y_{\delta\mathrm{rel}T}.$$

4.2.2.7.4.1 Значения предела выносливости зубьев при изгибе при отсутствии данных испытаний принимают по табл. 4.2.2.7-8.

4.2.2.7.4.2 Коэффициент

$$Y_{ST} = \sigma_{FE}/\sigma_{Flim} = 2,$$

где σ_{FE} — предел изгибной выносливости материала зубьев при отнулевом цикле.

4.2.2.7.4.3 Для основных режимов работы коэффициент долговечности $Y_N = 1$.

При небольшом сроке службы (например, в случае передачи заднего хода) по согласованию с Регистром можно принимать $Y_N > 1$.

Таблица 4.2.2.7-8

Термическая или химико-термическая обработка зубьев	σ_{Flim}, МПа	Y_N
Объемная закалка углеродистой стали	$0{,}09\sigma_B + 150$	2,5
Объемная закалка легированной стали	$0{,}1\sigma_B + 185$	2,5
Низкотемпературное цианирование	330	1,2
Поверхностная закалка	$0{,}35HV + 125$	2,5
Азотирование в газовой среде	390	1,6
Цементация сталей, содержащих Cr, Ni, Mo	450	2,5
Цементация других видов сталей	410	2,5

Примечание. Значения σ_{Flim} определяются при испытаниях зубьев колес на изгибную выносливость при отнулевом цикле и соответствуют вероятности отказа не более 1% при числе циклов $3 \cdot 10^6$.

Для режима максимальной нагрузки $T_{1\max}$ значения Y_N даны в табл. 4.2.2.7-8.

4.2.2.7.4.4 Значения коэффициента Y_D принимаются:

для паразитных колес $Y_D = 1{,}5$;

для колес с эпизодической реверсивной нагрузкой $Y_D = 1{,}1$;

для колес (кроме паразитных) с горячей посадкой зубчатого венца $Y_D = 1{,}25$,

или, если известны посадочный диаметр d_s и радиальное давление p_r на посадочной поверхности,

$$Y_D = 1 + \frac{0{,}2 d_s^2 \, dp_r b}{F_t \sigma_{Flim} (d_f^2 - d_s^2)},$$

где d и d_f — делительный диаметр и диаметр впадин рассчитываемого колеса;

в остальных случаях $Y_D = 1$.

4.2.2.7.4.5 Коэффициент $Y_{\delta\mathrm{rel}T}$, учитывающий чувствительность материала к концентрации напряжений, принимается по табл. 4.2.2.7-9.

Таблица 4.2.2.7-9

Термическая или химико-термическая обработка переходных поверхностей зубьев	$Y_{\delta\mathrm{rel}T}$	$Y_{\delta\mathrm{rel}T}$ при $T_{1\max}$
Объемная закалка углеродистой стали:		
поковка или прокат	$1 + 0{,}036(q_s - 2{,}5)(1 - \sigma_T/1200)$	$1 + (Y_S - 2) \times (0{,}5 - 0{,}00015\sigma_T)$
литье	$1 + 0{,}036(q_s - 2{,}5)(1 - \sigma_T/1200)$	$0{,}86 + 0{,}07 Y_S$
Поверхностная закалка	$0{,}956 + 0{,}0234\sqrt{1 + q_s}$	$0{,}4 + 0{,}3 Y_S$
Азотирование и низкотемпературное цианирование	$0{,}79 + 0{,}112\sqrt{1 + q_s}$	$0{,}6 + 0{,}2 Y_S$

Примечание. Значение q_s определяется по формуле (4.2.2.7-28) или (4.2.2.7-29), в зависимости от вида зацепления. Для диапазона $1{,}5 < q_s < 4$ можно принимать $Y_{\delta\mathrm{rel}T=1}$.

4.2.2.7.4.6 Коэффициент $Y_{R\mathrm{rel}T}$, учитывающий влияние шероховатости переходной поверхности зуба, определяется по табл. 4.2.2.7-10.

Таблица 4.2.2.7-10

Термическая или химико-термическая обработка зубьев	Y_{RrelT}	
	$R_Z < 1$	$1 \leqslant R_Z \leqslant 40$
Объемная или поверхностная закалка, цементация	1,12	$1{,}675 - 0{,}53(R_Z + 1)^{0{,}1}$
Азотирование и низкотемпературное цианирование	1,025	$4{,}3 - 3{,}26(R_Z + 1)^{0{,}005}$

4.2.2.7.4.7 Коэффициент Y_X, учитывающий влияние размеров зубьев, определяется по табл. 4.2.2.7-11.

Таблица 4.2.2.7-11

Термическая или химико-термическая обработка зубьев	Модуль, мм	Y_X
Объемная закалка	$5 < m_n < 30$ $m_n \geqslant 30$	$1{,}03 - 0{,}006m_n$ 0,85
Поверхностная обработка	$5 < m_n < 25$ $m_n \geqslant 25$	$1{,}05 - 0{,}01m_n$ 0,80
Примечание. При $m_n \leqslant 5$ мм и любом виде поверхностного упрочнения $Y_X = 1$.		

Минимальный коэффициент запаса выносливости при изгибе выбирается из табл. 4.2.2.7-6.

4.2.2.7.5 Расчетные значения коэффициентов запаса контактной и изгибной выносливости зубьев шестерни и колеса должны удовлетворять условиям:

$$S_H = \frac{\sigma_{Hlim} Z_N}{\sigma_H} Z_L Z_v Z_R Z_W Z_X \geqslant S_{H\min};$$

$$S_F = \frac{\sigma_{Flim} Y_{ST} Y_N}{\sigma_F Y_D} Y_{\delta relT} Y_{RrelT} Y_X \geqslant S_{F\min}.$$

4.2.2.7.6 При расчете несущей способности конических зубчатых передач используется зацепление эквивалентных цилиндрических зубчатых колес, построенных на развертках средних дополнительных конусов.

4.2.2.7.6.1 Соответствующие расчетные формулы для определения параметров эквивалентных цилиндрических колес в торцовом сечении (индекс v).

Число зубьев

$$Z_{v_{1,2}} = Z_{1,2}/\cos\delta_{1,2}.$$

Диаметры делительных (начальных) окружностей

$$d_{v_{1,2}} = d_{m_{1,2}}/\cos\delta_{1,2}.$$

Межосевое расстояние и передаточное число эквивалентной передачи

$$a_v = 0{,}5(d_{v_1} + d_{v_2}),$$

$$u_v = \frac{Z_{v_2}}{Z_{v_1}} = u\,\frac{\cos\delta_1}{\cos\delta_2}.$$

Диаметр вершин зубьев

$$d_{va} = d_v + 2h_{am},$$

где h_{am} — высота головки зуба в расчетном сечении для конических колес с равновысокими зубьями

$$h_{am} = m_{mn}(1 + x_{hm});$$

$$m_{mn} = m_{te}\cos\beta_m \frac{R_{wm}}{R_{we}};$$

для конических колес с понижающимися зубьями

$$h_{am_{1,2}} = h_{ae_{1,2}} - 0{,}5b\,\mathrm{tg}(\delta_{a_{1,2}} - \delta_{1,2}),$$

где h_{ae} — высота головки зуба на внешнем торце;
δ_a — угол конуса вершин;

коэффициенты смещения у шестерни и колеса (заданы)

$$x_{hm_{1,2}} = \frac{h_{am1,2} - h_{am2,1}}{2m_{mn}}.$$

Коэффициенты изменения расчетной толщины зуба для шестерни и колеса (заданы)

$$x_{sm_1} = -x_{sm_2}.$$

Диаметры основных окружностей эквивалентных цилиндрических колес

$$d_{vb_{1,2}} = d_{v_{1,2}}\cos\alpha_{vt},$$

где

$$\alpha_{vt} = \mathrm{arctg}\left(\frac{\mathrm{tg}\alpha_n}{\cos\beta_m}\right).$$

Коэффициенты перекрытия эквивалентной цилиндрической передачи

торцового:

$$\varepsilon_{v\alpha} = \frac{g_{v\alpha}\cos\beta_m}{m_{mn}\pi\cos\alpha_{vt}},$$

где

$$g_{v\alpha} = 0{,}5\left(\sqrt{d_{va_1}^2 - d_{vb_1}^2} + \sqrt{d_{va_2}^2 - d_{vb_2}^2}\right) - a_v\sin\alpha_{vt};$$

осевого:

$$\varepsilon_{v\beta} = \frac{b\sin\beta_m}{m_{mn}\pi}\tau;$$

$$\tau = \frac{b_{eH}}{b} = 0{,}85;$$

суммарного:

$$\varepsilon_{v\gamma} = \varepsilon_{v\alpha} + \varepsilon_{v\beta}.$$

Эквивалентная частота вращения шестерни

$$n_{v_1} = \frac{d_{m1}}{d_{v_1}} n_1.$$

4.2.2.7.6.2 Расчетные формулы для определения параметров эквивалентных цилиндрических колес в нормальном сечении (индекс vn).

Число зубьев

$$Z_{vn_1} = \frac{Z_{v_1}}{\cos^2\beta_{vb}\cos\beta_m};$$

$$Z_{vn_2} = u_v Z_{vn_1},$$

где

$$\beta_{vb} = \arcsin(\sin\beta_m \cos\alpha_n).$$

Диаметры делительных (начальных) окружностей эквивалентных цилиндрических колес

$$d_{vn_1} = \frac{d_{v_1}}{\cos^2\beta_{vb}} = Z_{vn_1} m_{mn};$$

$$d_{vn_2} = u_v d_{vn_1} = Z_{vn_2} m_{mn}.$$

Диаметр вершин зубьев

$$d_{van} = d_{vn} + d_{va} - d_v = d_{vn} + 2h_{am} = m_{mn} Z_{vn} + (d_{va} - d_v).$$

Диаметр основной окружности

$$d_{vbn} = d_{vn}\cos\alpha_n = Z_{vn} m_{mn}\cos\alpha_n.$$

Коэффициент перекрытия

$$\varepsilon_{v\alpha n} = \varepsilon_{v\alpha}/\cos^2\beta_{vb}.$$

4.2.2.8 Зубчатые колеса с химико-термической обработкой зубьев с крупным модулем ($m_n \geqslant 7{,}5$ мм) должны быть дополнительно проверены на глубинную прочность. Расчетный коэффициент запаса глубинной контактной прочности $S_{H\text{гл}}$ должен определяться отдельно для шестерни и колеса и удовлетворять условию

$$S_{H\text{гл}} = \frac{\sigma_{H\text{гл}.lim}}{\sigma_H} \geqslant S_{H\text{гл}.\min},$$

где σ_H — по формуле (4.2.2.7-1);

$\sigma_{H\text{гл}.lim}$ — предел глубинной контактной выносливости, определяемый по формулам

$$\sigma_{H\text{гл}.lim} = 5{,}5\ HBc \qquad \text{при } \varphi \leqslant 0{,}6$$

и

$$\sigma_{H\text{гл}.lim} = (4{,}58 + 1{,}57\varphi - 0{,}06\varphi^2) HBc\,\mu_T \quad \text{при } \varphi > 0{,}6.$$

Здесь μ_T — коэффициент, учитывающий возможность возникновения трещин не в сердцевине, а в упрочненном слое, определяемый по кривым рис. 4.2.2.8;

параметр

$$\varphi = \frac{h_t \cdot 10^4}{\rho_c HBc},$$

где

$$\rho_c = \frac{a_w \sin\alpha_{tw}}{\cos\beta_b} \frac{u}{(u \pm 1)^2}$$

— приведенный радиус кривизны сопряженных профилей зубьев в полюсе зацепления.

Минимальный коэффициент запаса глубинной контактной прочности $S_{H\text{гл}.\min} = 1{,}4$.

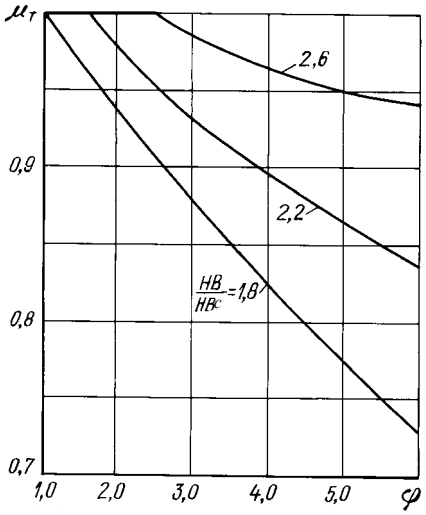


Рис. 4.2.2.8 График для определения коэффициента μ_T в зависимости от φ и HB/HBc

4.2.3 Валы.

4.2.3.1 При расположении шестерен под углом 120° и более диаметр вала большого колеса должен быть не менее 1,1 диаметра промежуточного вала валопровода, а во всех остальных случаях расположения шестерен он должен быть не менее 1,15 диаметра промежуточного вала. При этом должны учитываться характеристики механических свойств материала вала колеса и промежуточного вала.

4.2.3.2 Для судов ледового класса валы, шестерни и зубчатые колеса главных зубчатых передач должны быть рассчитаны на крутящие моменты $T = K'_A \cdot T_1$, где K'_A — см. табл. 4.2.3.2 (см. также 2.1.2 части VII «Механические установки»).

Таблица 4.2.3.2

Коэффициент	Категории ледовых усилений					
	ЛУ3	**ЛУ4**	**ЛУ5**	**ЛУ6**	**ЛУ7 — ЛУ9, ЛЛ6 — ЛЛ7**	**ЛЛ8 — ЛЛ9**
K'_A	1,15	1,25	1,5	1,75	2,0	2,5

Для проверки статической прочности главных зубчатых передач судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ6 — ЛУ9** и ледоколов максимальную нагрузку $T_{1\max}$ следует принимать по согласованию с Регистром с учетом относительной прочности элементов комплекса «винт — валопровод» и наличия устройств, ограничивающих передаваемый крутящий момент.

4.2.4 Смазка.

4.2.4.1 Смазка зубчатых зацеплений и подшипников скольжения главных передач должна осуществляться под давлением. Должна быть обеспечена возможность регулирования давления масла. Должно быть предусмотрено предохранительное устройство, исключающее повышение давления масла выше допустимого.

4.2.4.2 Подача смазки к зубчатым зацеплениям должна осуществляться с помощью форсунок.

Форсунки должны обеспечивать подачу масла в виде плотной веерообразной струи, причем соседние струи должны перекрывать друг друга.

Форсунки должны быть расположены так, чтобы масло затягивалось в зацепление при работе на передний и задний ход.

Подвод масла к подшипникам и форсункам, а также отвод масла от них должен выполняться так, чтобы не было вспенивания и эмульгирования масла.

4.2.4.3 Система смазки должна отвечать требованиям разд. 14 части VIII «Системы и трубопроводы».

4.2.5 Управление, защита и регулирование.

4.2.5.1 Посты управления должны отвечать требованиям 3.2 части VII «Механические установки».

4.2.5.2 Передачи должны быть оборудованы приборами для измерения давления в системе смазки на входе и температуры на входе и выходе, а также устройством для замера уровня масла в корпусе редуктора.

4.2.5.3 Каждый подшипник скольжения и каждый упорный подшипник должны быть снабжены устройством для измерения температуры. При передаваемой мощности менее 2250 кВт допускается для опорных подшипников измерение общей температуры отработавшего масла на выходе. Регистр может потребовать устройства для измерения температуры также и для подшипников качения.

4.2.5.4 Для защиты от недопустимого повышения температуры масла в подшипниках или падения давления в системе смазки следует предусматривать аварийно-предупредительную сигнализацию.

4.3 УПРУГИЕ И РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЕ МУФТЫ

4.3.1 Общие указания.

4.3.1.1 Требования настоящей главы распространяются на упругие и разобщительные муфты главных и вспомогательных механизмов. На разобщительные электромагнитные и гидравлические муфты эти требования распространяются в той мере, в какой они применимы.

4.3.1.2 Материалы жестких деталей муфт валопроводов должны отвечать требованиям 2.4 части VII «Механические установки».

4.3.1.3 Соединительные фланцы и соединительные болты должны отвечать требованиям 5.2 и 5.3, а муфты с бесшпоночной посадкой на валах — 5.4 части VII «Механические установки».

4.3.1.4 Упругие и разобщительные муфты, предназначенные для судов с ледовыми усилениями, должны отвечать требованиям 4.2.3.2.

4.3.1.5 Конструкция муфт валопроводов судов с одним главным двигателем, в случае выхода из строя муфт, должна предусматривать возможность поддержания ходового режима судна со скоростью, обеспечивающей управляемость судном.

4.3.2 Упругие муфты.

4.3.2.1 Если требование 4.3.1.5 не обеспечивается, то предельный статический момент материала упругих элементов из резины или подобного синтетического материала, работающих на срез или растяжение, должен быть не менее восьмикратного крутящего момента муфты.

4.3.2.2 При расчете упругих муфт главных механизмов и дизель-генераторных агрегатов должны быть приняты во внимание дополнительные нагрузки, вызванные крутильными колебаниями (см. разд. 8 части VII «Механические установки»).

4.3.2.3 Упругие муфты дизель-генераторных агрегатов должны выдерживать моменты, возникающие при коротком замыкании. В случае отсутствия таких данных, максимальный крутящий момент должен быть не менее 4,5 номинального крутящего момента муфты.

4.3.2.4 Должна быть обеспечена возможность полностью нагружать упругие элементы из резины или подобного синтетического материала муфт главных механических установок и дизель-генераторных агрегатов в диапазоне температур от 5 до 60°С.

4.3.3 Разобщительные муфты.

4.3.3.1 Разобщительные муфты главных механизмов должны иметь устройства, предотвращающие длительное скольжение.

4.3.3.2 Должна быть обеспечена возможность управления разобщительными муфтами главных механизмов с постов управления главными механизмами.

Непосредственно на самих разобщительных муфтах должно быть предусмотрено устройство резервного (аварийного) управления.

4.3.3.3 При работе двух или более двигателей на один гребной вал через разобщительные муфты устройство управления ими должно исключать возможность их одновременного включения при работе двигателей в различных направлениях вращения.

4.4 ВАЛОПОВОРОТНОЕ УСТРОЙСТВО

4.4.1 Валоповоротное устройство с механическим приводом должно иметь блокировку, исключающую возможность включения передач и муфт при включенном валоповоротном устройстве (см. также 3.1.6 части VII «Механические установки» и 2.11.1.4 настоящей части).

5 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

5.1 КОМПРЕССОРЫ ВОЗДУШНЫЕ С МЕХАНИЧЕСКИМ ПРИВОДОМ

5.1.1 Общие указания.

5.1.1.1 Приемные патрубки компрессоров должны быть снабжены фильтрами.

5.1.1.2 Компрессоры должны быть спроектированы таким образом, чтобы температура воздуха на выходе из воздухоохладителя последней ступени компрессора была не более 90°С, и оборудованы сигнальным устройством или АПС, срабатывающими при превышении температуры.

5.1.1.3 Охлаждающие полости компрессоров должны быть оборудованы спускными устройствами.

5.1.2 Предохранительные устройства.

5.1.2.1 На каждой ступени компрессора или непосредственно после нее должен быть установлен предохранительный клапан, не допускающий повышения давления в ступени более 1,1 расчетного при закрытом клапане на нагнетательном трубопроводе.

Конструкция клапана должна исключать возможность его регулирования или отключения после установки на компрессор.

5.1.2.2 Картеры компрессоров объемом более 0,5 м^3 должны быть оборудованы предохранительными клапанами, которые должны соответствовать требованиям 2.3.5.

5.1.2.3 Корпуса охладителей должны быть снабжены предохранительными устройствами, обеспечивающими свободный выход воздуха в случае разрыва трубок.

5.1.3 Коленчатый вал.

5.1.3.1 Изложенный в 5.1.3.3 и 5.1.3.4 способ проверочного расчета распространяется на стальные коленчатые валы судовых воздушных компрессоров и компрессоров холодильного агента с рядным, V- и W-образным расположением цилиндров, с одно- и многоступенчатым сжатием.

Чугунные коленчатые валы, а также отступления от размеров стальных коленчатых валов, рассчитанных по формулам (5.1.3.3) и (5.1.3.4), могут быть допущены по согласованию с Регистром при условии представления обосновывающих расчетов или экспериментальных данных.

5.1.3.2 Коленчатые валы должны изготовляться из стали с временным сопротивлением от 410 до 780 МПа.

Применение стали с временным сопротивлением выше 780 МПа является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Чугунные коленчатые валы должны изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом, имеющего ферритно-перлитную структуру согласно табл. 3.9.3.1 части XIII «Материалы».

5.1.3.3 Диаметр шеек коленчатого вала $d_к$, мм, компрессора должен быть не менее определяемого по формуле

$$d_к = 0{,}25k' \sqrt[3]{D_р^2\, p_к \sqrt{0{,}3L_р^2 f + (s\varphi_1)^2}}, \qquad (5.1.3.3)$$

где $D_р$ — расчетный диаметр цилиндра, мм; при одноступенчатом сжатии $D_р = D_ц$;

$D_ц$ — диаметр цилиндра, мм; при двух- и многоступенчатом сжатии в отдельных цилиндрах $D_р = D_В$;

$D_В$ — диаметр цилиндра высокого давления, мм; при двухступенчатом сжатии в одноступенчатом поршне $D_р = 1{,}4D_в$; при двухступенчатом сжатии в одном дифференциальном поршне

$$D_р = \sqrt{D_н^2 - D_В^2}\,;$$

$D_н$ — диаметр цилиндра низкого давления, мм;

$p_к$ — давление нагнетания цилиндра высокого давления для воздушных компрессоров, МПа; для компрессоров холодильных машин значение $p_к$ должно приниматься по 2.2.2 части XII «Холодильные установки»;

$L_р$ — расчетное расстояние между рамовыми подшипниками, мм;

$L_р = L'$ — при расположении одного кривошипа между двумя рамовыми подшипниками;

$L_р = 1{,}1L'$ — при размещении двух смещенных кривошипов между двумя рамовыми подшипниками;

L' — фактическое расстояние между серединами рамовых подшипников, мм;

s — ход поршня, мм;

k', f, φ_1 — коэффициенты, принимаемые по табл. 5.1.3.3-1, 5.1.3.3-2 и 5.1.3.3-3.

Таблица 5.1.3.3-1

Значения коэффициента k'

Временное сопротивление R_m, МПа	390	490	590	690	780	900
k'	1,43	1,35	1,28	1,23	1,2	1,18

Таблица 5.1.3.3-2

Значения коэффициента f

Угол между осями цилиндров	0° (рядный)	45°	60°	90°
f_1	1,0	2,9	1,96	1,21

Таблица 5.1.3.3-3

Значения коэффициента φ_1

Число цилиндров	1	2	4	6	8
φ_1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4

5.1.3.4 Толщина щеки вала $h_к$, мм, должна быть не менее определяемой по формуле

$$h_к = 0{,}105 k_1 D_р \sqrt{(\psi_1\psi_2 + 0{,}4) p_к c_1 f_1 / b}, \qquad (5.1.3.4)$$

где $k_1 = a\sqrt[3]{R_m/(2R_m - 430)}$;

R_m — временное сопротивление, МПа; при использовании материала с временным сопротивлением более 780 МПа для расчета следует принимать $R_m = 780$ МПа;

$a = 0{,}9$ — для валов с азотированием всей поверхности либо подвергнутых другому виду упрочнения, одобренному Регистром;

$a = 0{,}95$ — для валов кованых в штампах или в направлении волокон;

$a = 1$ — для валов, не подвергнутых упрочнению;

k_1, ψ_1, ψ_2 — коэффициенты, принимаемые по табл. 5.1.3.4-1 и 5.1.3.4-2;

$p_к$ — давление нагнетания, принимаемое согласно указаниям 5.1.3.3;

c_1 — расстояние от середины рамового подшипника до средней плоскости щеки; при смещенных кривошипах, расположенных между двумя рамовыми подшипниками, принимается расстояние до средней плоскости щеки, наиболее удаленной от опоры, мм;

b — ширина щеки, мм;

f_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 5.1.3.4-3.

Таблица 5.1.3.4-1

Значения коэффициента ψ_1

r/h	ε/h						
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2
0,07	4,5	4,5	4,28	4,10	3,70	3,30	2,75
0,10	3,5	3,5	3,34	3,18	2,88	2,57	2,18
0,15	2,9	2,9	2,82	2,65	2,40	2,07	1,83
0,20	2,5	2,5	2,41	2,32	2,06	1,79	1,61
0,25	2,3	2,3	2,20	2,10	1,90	1,7	1,4

Примечание. r — радиус галтели, мм; ε — абсолютная величина перекрытия, мм; (см. рис. 5.1.3.4); для коленчатых валов, имеющих расстояние x между шатунной и рамовой шейками, для коэффициента ψ_1 должны приниматься значения действующие при соотношении $\varepsilon/h = 0$.

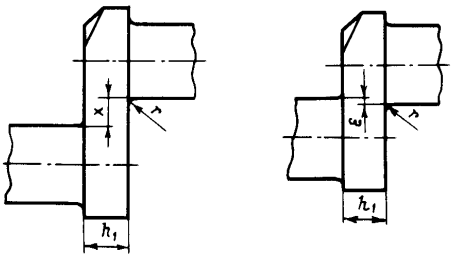


Рис. 5.1.3.4

Таблица 5.1.3.4-2

Значения коэффициента ψ_2

b/d	1,2	1,4	1,5	1,8	2,0	2,2
ψ_2	0,92	0,95	1,0	1,08	1,15	1,27

Таблица 5.1.3.4-3

Значения коэффициента f_1

Угол между осями цилиндров	0° (рядный)	45°	60°	90°
f_1	1,0	1,7	1,4	1,1

Промежуточные значения коэффициентов, приведенных в таблицах, определяются линейной интерполяцией.

5.1.3.5 При проектировании и изготовлении валов должны выполняться требования 2.4.12 — 2.4.13.

5.1.4 Контрольно-измерительные приборы.

5.1.4.1 За каждой ступенью компрессора должен быть установлен манометр.

5.1.4.2 На напорном патрубке непосредственно за компрессором должна быть предусмотрена возможность замера температуры воздуха.

5.1.4.3 Оборудование навешенных компрессоров контрольно-измерительными приборами является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.2 НАСОСЫ

5.2.1 Общие требования.

5.2.1.1 Должны быть предусмотрены меры против попадания перекачиваемой жидкости в подшипники. Исключение допускается для насосов, у которых перекачиваемая жидкость используется для смазки подшипника.

5.2.1.2 Сальники насосов, расположенные на стороне всасывания, рекомендуется оборудовать гидравлическими затворами.

5.2.2 Предохранительные устройства.

5.2.2.1 Если конструкция насоса не исключает возможность повышения давления выше расчетного, должен быть предусмотрен предохранительный клапан на корпусе насоса или на трубопроводе до первого запорного клапана.

5.2.2.2 У насосов, предназначенных для перекачки горючих жидкостей, перепуск жидкости от предохранительных клапанов должен осуществляться во всасывающую полость насоса или всасывающую часть трубопровода.

5.2.2.3 Должны быть предусмотрены меры, исключающие возникновение гидравлических ударов; применение в этих целях перепускных клапанов не рекомендуется.

5.2.3 Проверка прочности.

5.2.3.1 Критическая частота вращения ротора насоса должна быть не менее 1,3 расчетной.

5.2.3.2 Детали насоса должны быть проверены на прочность при действии в них усилий, соответствующих расчетным параметрам насоса. При этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала детали.

5.2.4 Самовсасывающие насосы.

5.2.4.1 Насосы, снабженные самовсасывающими устройствами, должны обеспечивать работу в условиях «сухого всасывания» и, как правило,

иметь устройства, исключающие работу самовсасывающего устройства на загрязненной воде.

5.2.4.2 У самовсасывающих насосов должно быть предусмотрено место для подключения мановакуумметра.

5.2.5 Дополнительные требования для насосов, перекачивающих горючие жидкости.

5.2.5.1 Уплотнения вала должны быть такими, чтобы появившиеся утечки не вызывали образования паров и газов в таком количестве, чтобы могла образоваться воспламеняющаяся смесь воздуха и газа.

5.2.5.2 Должна быть исключена возможность возникновения чрезмерного нагрева и воспламенения в уплотнениях вращающихся деталей из-за энергии трения.

5.2.5.3 При применении в конструкции насоса материалов с низкой электрической проводимостью (пластмассы, резина и т.п.), должны быть приняты меры для снятия с них электростатических зарядов путем включения в такие материалы проводящих присадок или применением устройств снятия зарядов и отвода их на корпус.

5.2.6 Дополнительные требования для грузовых, зачистных и балластных насосов нефтеналивных судов.

Корпуса насосов, установленных в помещении грузовых насосов согласно 4.2.5 части VII «Механические установки», должны быть снабжены датчиками температуры.

5.3 ВЕНТИЛЯТОРЫ, ВОЗДУХОНАГНЕТАТЕЛИ И ТУРБОНАГНЕТАТЕЛИ

5.3.1 Общие требования.

5.3.1.1 Требования настоящей главы должны выполняться при проектировании и изготовлении вентиляторов, предназначенных для комплектации систем, регламентируемых частью VIII «Системы и трубопроводы», а также воздухонагнетателей котлов и турбонагнетателей двигателей внутреннего сгорания.

5.3.1.2 Роторы вентиляторов и воздухонагнетателей совместно с соединительными муфтами, а также роторы турбонагнетателей в сборе должны быть отбалансированы в соответствии с 4.1.2.

5.3.1.3 Всасывающие патрубки вентиляторов, воздухонагнетателей и турбонагнетателей должны быть защищены от попадания в них посторонних предметов.

5.3.1.4 Система смазки подшипников турбонагнетателей должна исключать возможность попадания масла в наддувочный воздух.

5.3.2 Проверка прочности.

Рабочие колеса турбин и нагнетателей должны быть рассчитаны так, чтобы при частоте вращения, равной 1,3 расчетной, приведенные напряжения в любом сечении были не более 0,95 предела текучести материала детали.

Рабочие колеса турбин и нагнетателей должны быть также проверены на прочность путем испытания в течение не менее 3 мин при частоте вращения, равной 1,2 расчетной.

Такая проверка головного образца рабочих колес турбин и нагнетателей является обязательной.

Серийные образцы могут не подвергаться этой проверке в том случае, если предусмотрен контроль каждой поковки рабочего колеса одним из одобренных методов неразрушающего контроля.

Для газотурбинных нагнетателей могут быть допущены и другие запасы прочности по согласованию с Регистром, если применяются методы расчета, учитывающие концентрации напряжений и пластичность (метод конечных элементов).

5.3.3 Дополнительные требования для вентиляторов помещений грузовых насосов нефтеналивных судов, помещений для перевозки опасных грузов и грузовых помещений, в которых перевозится автотранспорт с топливом в баках.

5.3.3.1 Воздушный зазор между крылаткой и корпусом вентилятора должен быть не менее 0,1 диаметра шейки вала крылатки в районе подшипника, но во всех случаях не менее 2 мм (при этом более 13 мм его можно не делать).

5.3.3.2 Для предотвращения попадания в корпус вентилятора посторонних предметов на входе и выходе вентиляционных каналов должны устанавливаться защитные сетки с квадратными ячейками с размером стороны не более 13 мм.

5.3.3.3 Для предотвращения накопления электрических зарядов во вращающихся деталях и корпусе они должны изготавливаться из материалов, не вызывающих возникновение зарядов статического электричества. Кроме того, установка вентиляторов на судне должна предусматривать их надежное заземление на корпус судна в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование».

5.3.3.4 Крылатка и корпус (в районе возможного соприкосновения с крылаткой) должны изготавливаться из материалов, которые при взаимодействии не образуют искр.

Не образующими искр признаются следующие сочетания материалов крылаток и корпусов:

.1 из неметаллических материалов, обладающих антистатическими свойствами;

.2 из сплавов на нежелезной основе;

.3 из нержавеющей аустенитной стали;

.4 крылатка изготовлена из алюминиевого или магниевого сплава, а корпус из чугуна или стали (включая нержавеющую аустенитную сталь), если внутри корпуса в районе крылатки установлено

кольцо соответствующей толщины, изготовленное из сплавов на нежелезной основе;

.5 любое сочетание чугунных и стальных крылаток и корпусов (включая также, когда крылатка или корпус изготовлены из нержавеющей аустенитной стали) при условии, что зазор между ними будет составлять не менее 13 мм.

5.3.3.5 Другие сочетания материалов крылаток и корпусов, не предусмотренные в 5.3.3.4, также могут быть допущены, если проведением соответствующих испытаний будет доказано, что они не образуют искр.

5.3.3.6 Не допускается применение следующих сочетаний материалов крылаток и корпусов:

.1 крылатки изготовлены из алюминиевых или магниевых сплавов, а корпуса из сплавов на железной основе;

.2 крылатки изготовлены из сплавов на железной основе, а корпуса из алюминиевых или магниевых сплавов;

.3 крылатки и корпуса изготовлены из сплавов на железной основе при зазоре между ними менее 13 мм.

5.4 СЕПАРАТОРЫ ЦЕНТРОБЕЖНЫЕ

5.4.1 Общие требования.

5.4.1.1 Конструкция сепараторов должна исключать утечку нефтепродуктов и их паров при любых режимах сепарации.

5.4.1.2 Барабаны сепараторов должны быть динамически отбалансированы. Положение съемных деталей должно быть замаркировано. Конструкция тарелкодержателя и барабана должна исключать возможность их неправильной сборки.

5.4.1.3 Системы «ротор — статор» должны быть рассчитаны так, чтобы зоны критической частоты вращения превышали рабочую частоту вращения как в порожнем, так и в заполненном состоянии.

Наличие зоны критической частоты вращения ниже расчетной может быть допущено только при условии представления доказательств длительной надежной работы сепаратора.

5.4.1.4 Конструкция муфт включения должна исключать возможность искрообразования, недопустимого нагрева на всех режимах работы сепаратора.

5.4.2 Проверка прочности.

5.4.2.1 Вращающиеся детали сепаратора должны быть также проверены на прочность при действии в них усилий при частоте вращения, превышающей расчетную не менее чем на 30%; при этом суммарные напряжения в них не должны превышать 0,95 предела текучести материала деталей.

5.4.2.2 Головной образец сепаратора на стенде завода-изготовителя должен быть подвергнут опытной проверке на прочность вращающихся частей путем испытания его при частоте вращения, превышающей расчетную частоту не менее чем на 30%.

5.4.3 Контрольно-измерительные приборы и защита.

5.4.3.1 Должно быть предусмотрено устройство контроля за процессом сепарации.

5.4.3.2 Рекомендуется сепараторы снабжать устройством, автоматически отключающим привод и останавливающим сепаратор при возникновении недопустимой вибрации агрегата.

6 ПАЛУБНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 Тормозные накладки и их крепления должны быть стойкими к морской воде и нефтепродуктам. Тормозные накладки должны быть термостойкими до температуры 250°С.

Допустимая термостойкость соединений между тормозной накладкой и опорным каркасом должна быть выше нагрева в соединении на всех возможных режимах работы механизма.

6.1.2 Механизмы, имеющие механический и ручной приводы, должны быть оборудованы блокирующим устройством, исключающим возможность их одновременной работы.

6.1.3 Устройства управления палубными механизмами должны быть выполнены таким образом, чтобы выбирание производилось вращением маховика вправо или движением рычага к себе, а спуск — вращением маховика влево или движением рычага от себя. Стопорение тормозов должно производиться вращением маховиков вправо, а растормаживание — вращением влево.

6.1.4 Устройства управления, а также контрольно-измерительные приборы должны быть расположены так, чтобы обеспечивалось наблюдение за ними с места управления.

6.1.5 Механизмы, имеющие гидравлический привод или управление, должны дополнительно отвечать требованиям разд. 7.

6.1.6 Барабаны лебедок, тросовая навивка которых является многослойной, а тросы могут быть подвергнуты нагрузке в нескольких слоях, должны иметь реборды, выступающие не менее чем на 2,5 диаметра троса над верхним слоем навивки.

6.1.7 Лебедки и вьюшки грузовых стрел, механизмы подъема груза, изменения вылета стрелы, поворота и передвижения кранов и подъемников и прочие палубные механизмы в случае установки во взрывоопасных зонах 0, 1 и 2, если они используются во время операций по ликвидации разливов нефти, должны быть изготовлены во взрывобезопасном исполнении и иметь свидетельства о взрывобезопасности, выданные компетентной организацией (определение взрывоопасных зон — см. 19.2 части XI «Электрическое оборудование»).

6.2 РУЛЕВЫЕ ПРИВОДЫ

6.2.1 Общие указания.

6.2.1.1 Главный и вспомогательный рулевые приводы (см. 1.2.9 части III «Устройства, оборудование и снабжение») должны быть так устроены, чтобы отдельные повреждения одного из них не выводили из строя другой привод.

6.2.1.2 Главный рулевой привод с двумя или несколькими одинаковыми силовыми агрегатами (см. 2.9.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение») должен быть устроен так, чтобы отдельные повреждения в его трубопроводе или в любой одной из его силовых установок не выводили из строя оставшуюся часть рулевого привода.

Рулевые устройства с гидравлическими системами на нефтеналивных судах, нефтеналивных судах ($\geqslant 60$°С), химовозах или газовозах валовой вместимостью 10000 и более должны оборудоваться средствами звуковой и световой сигнализации по обнаружению утечки рабочей жидкости в любой части гидравлической системы, а также устройствами, автоматически отключающими поврежденный участок системы от всего устройства, чтобы перерыв в управлении судном не превышал 45 с с момента выхода из строя поврежденного участка гидравлической системы.

6.2.1.3 Конструкция рулевых приводов должна обеспечивать переход при аварии с главного рулевого привода на вспомогательный за время не более 2 мин.

6.2.1.4 Рулевые приводы должны обеспечивать непрерывную работу рулевого устройства в наиболее тяжелых условиях эксплуатации.

Конструкция рулевого привода должна исключать возможность его повреждения при работе судна на максимальной скорости заднего хода.

6.2.1.5 В качестве расчетного крутящего момента $M_{\text{расч}}$ рулевого привода принимается крутящий момент, соответствующий углу перекладки руля (поворотной насадки) 35° для главного и 15° для вспомогательного привода при его работе в режиме номинальных параметров (номинальное давление в полостях гидравлических и электрогидравлических приводов, номинальные сила тока и напряжение в электродвигателе электрического привода и т.п.). При этом крутящий момент, соответствующий углу перекладки 0°, должен быть не менее 0,82 $M_{\text{расч}}$.

6.2.1.6 Требования по комплектации судна рулевыми приводами изложены в 2.9 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

6.2.1.7 В системах гидропривода рулевого устройства должна предусматриваться стационарная цистерна для хранения рабочей жидкости вместимостью, достаточной для заполнения не менее одной силовой системы, включая уравнительную цистерну. Эта стационарная цистерна должна иметь указатель уровня жидкости и соединяться трубопроводами с гидроприводом таким образом, чтобы его гидравлические системы

могли заполняться непосредственно из румпельного отделения.

Каждая уравнительная цистерна должна оборудоваться сигнализацией о минимальном уровне жидкости.

6.2.1.8 Каждое нефтеналивное судно, нефтеналивное судно ($\geqslant 60^{\circ}$C), химовоз или газовоз валовой вместимостью 10000 и более должны отвечать следующим требованиям (см. также 6.2.1.9):

.1 главный рулевой привод должен быть таким, чтобы в случае потери управляемости из-за единичного повреждения в любой части одной из силовых систем главного рулевого привода, исключая румпель, сектор и другие элементы, служащие для той же цели, а также исключая заклинивание исполнительного привода перекладки руля, управляемость восстанавливалась в течение не более 45 с после выхода из строя одной из силовых систем;

.2 главный рулевой привод должен состоять:

.2.1 из двух независимых и отдельных силовых систем, каждая из которых в состоянии обеспечить выполнение требований 2.9.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение», или

.2.2 по крайней мере из двух одинаковых силовых систем, которые, действуя одновременно, при нормальной работе в состоянии обеспечить выполнение требований 2.9.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

В этом случае должна быть предусмотрена взаимосвязь гидравлических систем, возможность обнаружения утечки рабочей жидкости из любой силовой системы, а также автоматическая изоляция поврежденной системы с тем, чтобы другая система или системы находились в рабочем состоянии;

.3 рулевые приводы не гидравлического типа должны удовлетворять равноценным требованиям.

6.2.1.9 Гидравлические рулевые приводы должны отвечать требованиям разд. 7 «Приводы гидравлические» и частей III «Устройства, оборудование и снабжение» и XI «Электрическое оборудование».

6.2.1.10 Трубы для гидравлических систем рулевых приводов должны отвечать требованиям части VIII «Системы и трубопроводы», предъявляемым к трубопроводам класса 1. Требования к гибким соединениям, применяемым в этих системах, изложены в 2.1.8 части VIII «Системы и трубопроводы».

6.2.1.11 Для нефтеналивных судов, нефтеналивных судов ($\geqslant 60^{\circ}$C), химовозов или газовозов валовой вместимостью 10000 и более, но дедвейтом менее 100000 т, по усмотрению Регистра могут допускаться решения иные, чем приведенные в 6.2.1.8, не требующие применения к исполнительному приводу или приводу перекладки руля критерия единичного отказа, если достигнут равноценный уровень безопасности, а также при следующих условиях:

.1 если после потери управляемости в результате единичного повреждения в любой части системы трубопровода или в одном из силовых агрегатов, управляемость восстанавливается в течение 45 с;

.2 если рулевой привод включает лишь один исполнительный привод перекладки руля. В этом случае особое внимание уделяется анализу напряжений в конструкции, включая, где применимо, анализ усталостных напряжений и механики разрушений; при этом особое внимание должно уделяться также применяемым материалам, установке уплотнений, проведению испытаний и проверок, а также обеспечению надежного технического обслуживания.

6.2.2 Мощность привода.

6.2.2.1 Мощность главных рулевых приводов должна обеспечивать перекладку руля (поворотной насадки) с 35° одного борта на 30° другого борта за время не более 28 с при действии расчетного момента рулевого привода на руль.

6.2.2.2 Мощность вспомогательных рулевых приводов должна обеспечивать перекладку руля (поворотной насадки) с 15° одного на 15° другого борта за время не более 60 с при условиях, оговоренных в 2.9.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

6.2.2.3 Двигатели рулевых приводов должны допускать перегрузку по моменту не менее 1,5 момента, соответствующего расчетному, в течение одной минуты.

Электрические двигатели рулевых приводов должны отвечать требованиям 5.5 части XI «Электрическое оборудование».

6.2.3 Ручные рулевые приводы.

6.2.3.1 Главный ручной рулевой привод должен быть самотормозящейся конструкции.

Вспомогательный ручной рулевой привод должен быть самотормозящейся конструкции или иметь стопорное устройство при условии, что будет обеспечено надежное управление им с поста управления.

6.2.3.2 Главный ручной рулевой привод должен обеспечивать требование 6.2.2.1 при работе одного человека с усилием на рукоятках штурвала не более 120 Н при количестве оборотов штурвала не более $9/R$ за одну полную перекладку руля с борта на борт, где R — плечо (радиус) рукоятки штурвала до середины ее длины, м.

6.2.3.3 Вспомогательный ручной рулевой привод должен обеспечивать требование 6.2.2.2 при работе не более четырех человек с усилием на рукоятках штурвала не более 160 Н на каждого работающего.

6.2.4 Защита от перегрузки и обратного вращения.

6.2.4.1 Главный и вспомогательный рулевые приводы должны иметь защиту от перегрузки деталей и узлов привода при возникновении на баллере момента, равного 1,5 соответствующего расчетного крутящего

момента рулевого привода. Для гидравлических рулевых приводов в качестве защитного устройства от перегрузки допускается использовать предохранительные клапаны, отрегулированные на давление, обеспечивающее выполнение вышеуказанного требования, но не более 1,25 соответствующего максимального рабочего давления в полостях гидравлического рулевого привода.

Конструкция предохранительного устройства должна предусматривать возможность его пломбирования.

Минимальная пропускная способность предохранительных клапанов должна на 10% превышать суммарную подачу насосов; при этом не должно иметь место увеличение давления в полостях гидравлического рулевого привода сверх давления, на которое отрегулированы предохранительные клапаны.

6.2.4.2 Для главного ручного привода вместо защиты от перегрузки, требуемой в 6.2.4.1, достаточно иметь в составе привода буферные пружины.

Для вспомогательного ручного привода выполнение защиты от перегрузки не обязательно.

6.2.4.3 Насосы гидравлических рулевых машин должны иметь защитные устройства против вращения отключенного насоса в обратном направлении или же автоматически срабатывающее устройство, запирающее поток жидкости через отключенный насос.

6.2.5 Тормозное устройство.

6.2.5.1 Рулевое устройство должно быть оборудовано тормозом или иным приспособлением, обеспечивающим удержание руля (поворотной насадки) на месте в любом положении при действии со стороны руля (поворотной насадки) расчетного крутящего момента главного рулевого привода без учета коэффициента полезного действия подшипников баллера.

6.2.5.2 При гидравлических рулевых приводах, у которых поршни или лопасти могут стопориться перекрытием клапанов маслопроводов, специального тормозного устройства может не предусматриваться.

6.2.6 Конечные выключатели.

Каждый рулевой привод, действующий от источника энергии, должен иметь устройство, прекращающее его действие прежде, чем руль (поворотная насадка) дойдет до упора в ограничитель поворота руля (поворотной насадки).

6.2.7 Указатели положения руля (поворотной насадки).

На секторе рулевого привода, на параллелях гидравлической рулевой машины или на детали, жестко связанной с баллером, должна быть шкала положения руля (поворотной насадки) с ценой деления не более 1°.

6.2.8 Проверка прочности.

6.2.8.1 Детали главного и вспомогательного рулевых приводов, находящиеся в потоке силовых линий, должны быть проверены на прочность при действии на них усилий, соответствующих расчетному крутящему моменту привода, а для трубопроводов и других элементов привода, подвергающихся внутреннему гидравлическому давлению, — расчетному давлению.

Расчетное давление для определения размеров трубопроводов и других элементов рулевого привода, подвергающихся внутреннему давлению, должно быть не менее 1,25 максимального рабочего давления; при этом, по усмотрению Регистра, при расчетах должен применяться критерий усталости, учитывающий пульсирующее давление, возникающее из-за динамических нагрузок.

Во всех указанных выше случаях приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести для стальных деталей и 0,18 предела прочности для деталей из чугуна с шаровидным графитом.

6.2.8.2 Напряжения в деталях, общих для главного и вспомогательного рулевых приводов (румпель, сектор, редуктор и т.д.), не должны превышать 80% напряжений, допускаемых согласно 6.2.8.1.

6.2.8.3 Детали рулевых приводов, не защищенные от перегрузки предохранительными устройствами, предусмотренными 6.2.4, должны иметь прочность, соответствующую прочности баллера.

6.2.9 Соединения с баллером.

6.2.9.1 Соединения рулевой машины или передачи с деталями, прочно связанными с баллером, должны исключать возможность поломки рулевого привода при осевом перемещении баллера.

6.2.9.2 Соединение ступицы румпеля или сектора с баллером должно рассчитываться на передачу не менее чем двукратного расчетного момента $M_{\text{расч}}$, указанного в 6.2.1.5 Высота ступиц свободно расположенных секторов и вспомогательных румпелей должна быть не менее 0,8 диаметра головы баллера. Для неразъемных ступиц, при прессовых бесшпоночных посадках их на баллер, коэффициент трения должен приниматься не более 0,13.

6.2.9.3 Разъемные ступицы должны крепиться с каждой стороны не менее чем двумя болтами и иметь две шпонки. Шпонки должны располагаться под углом 90° к плоскости разъема.

6.3 ЯКОРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

6.3.1 Привод.

6.3.1.1 Мощность приводного двигателя якорного механизма должна обеспечивать непрерывное

выбирание в течение 30 мин одной якорной цепи с якорем нормальной держащей силы со скоростью не менее 0,15 м/с при тяговом усилии P_1, Н, на звездочке не менее определенного по формуле

$$P_1 = ad^2, \qquad (6.3.1.1\text{-}1)$$

где a — коэффициент, равный:
36,8 — для цепей категории 1;
41,7 — для цепей категории 2;
46,6 — для цепей категории 3;
d — калибр якорной цепи, мм (категории цепей приведены в части III «Устройства, оборудование и снабжение»).

Для цепей калибром 28 мм и менее по согласованию с Регистром допускается уменьшение коэффициента a.

Для судов обеспечения тяговое усилие P_2, Н, на звездочке должно быть не менее определенного по формуле

$$P_2 = 11{,}1(gh + G), \qquad (6.3.1.1\text{-}2)$$

где g — масса погонного метра якорной цепи, кг;
h — спецификационная глубина якорной стоянки, м, но не менее:
200 м — для судов с характеристикой снабжения 720 или менее,
250 м — для судов с характеристикой снабжения более 720 (см. гл. 3.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение»);
G — массса якоря, кг.

Скорость выбирания якорной цепи должна, измеряться на длине двух смычек, начиная с момента, когда три смычки находятся в подвешенном состоянии.

6.3.1.2 При подходе якоря к клюзу привод должен обеспечивать скорость выбирания цепи не более 0,17 м/с. Рекомендуется скорость втягивания якоря в клюз не более 0,12 м/с.

6.3.1.3 Для отрыва якоря от грунта привод якорного механизма должен обеспечивать в течение двух минут создание в цепи на одной звездочке тягового усилия не менее 1,5 расчетного (см. 6.3.1.1) без какого-либо требования к скорости.

6.3.2 Тормоза и муфты.

6.3.2.1 Якорные механизмы должны быть оборудованы разобщительными муфтами, установленными между звездочкой и ее приводным валом.

Якорный механизм с несамотормозящей передачей должен иметь автоматическое тормозное устройство, срабатывающее при исчезновении приводной энергии или выходе привода из строя.

6.3.2.2 Автоматический тормоз должен обеспечивать тормозной момент без проскальзывания, соответствующий усилию в цепи на звездочке не менее $1{,}3P_1$ или $1{,}3P_2$.

6.3.2.3 Каждая цепная звездочка должна иметь тормоз, тормозной момент которого при отключенной от привода звездочке должен обеспечивать удержание якорной цепи без проскальзывания тормоза при действии в цепи усилия:

.1 равного 0,45 разрывной нагрузки цепи при наличии в составе якорного устройства стопора якорной цепи, предназначенного для стоянки судна на море;

.2 равного 0,8 разрывной нагрузки цепи при отсутствии стопора, указанного выше.

Усилие на рукоятке привода тормоза должно быть не более 740 Н.

6.3.3 Цепные звездочки.

6.3.3.1 Цепные звездочки должны иметь не менее пяти кулачков. Для звездочек с горизонтальным расположением оси угол охвата цепью должен быть не менее 115°, а с вертикальным расположением оси — не менее 150°.

6.3.3.2 Цепные звездочки должны позволять проход соединительных звеньев в вертикальном и горизонтальном положениях.

6.3.3.3 Конструкция звездочки не должна допускать перескакивания звеньев через кулачки в следующих случаях:

на всех режимах работы механизма от основного привода;

при стоянке судна на якоре;

при травлении якоря с цепью свободным падением с периодическим подтормаживанием ленточным тормозом при обеспечении скорости травления ≈ 4 м/с.

6.3.4 Защита от перегрузки.

Если привод механизма может развивать момент, создающий усилие на звездочке больше 0,5 пробной нагрузки якорной цепи, то должна быть предусмотрена защита от превышения указанной нагрузки, устанавливаемая между приводом и механизмом.

6.3.5 Проверка прочности.

6.3.5.1 Должна быть произведена проверка прочности деталей крепления механизма к судовому фундаменту и деталей механизма при действии на звездочку усилий, соответствующих максимальному моменту привода или моменту, соответствующему предельной уставке защиты, а также при разрывной нагрузке цепи, действующей за клюзом. Приведенные напряжения в деталях, которые могут возникать от воздействия на детали указанных выше нагрузок, не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали. Для выполнения этого требования допускается применение защитных устройств (например, муфт предельного момента), устанавливаемых между приводом и механизмом, при условии выполнения требования 6.3.1.3.

6.3.5.2 Детали якорного механизма, находящиеся в потоке силовых линий, должны быть проверены на прочность при действии на них усилий, соответствующих номинальному расчетному тяговому усилию на звездочке P_1 или P_2. При этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала детали.

6.3.6 Дополнительные требования.

6.3.6.1 Якорные механизмы, предназначенные для выполнения швартовных операций, помимо требований настоящей главы должны также отвечать требованиям гл. 6.4.

6.3.6.2 Требования настоящей главы распространяются на якорные механизмы с системой дистанционного управления, выбранные в соответствии с 3.1.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

6.3.6.3 Если предусматривается дистанционное управление операцией травления якорной цепи при отключении от звездочки привода якорного механизма, должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее автоматическое подтормаживание ленточного тормоза с тем, чтобы максимальная скорость травления цепи не превышала 3 м/с. На судах с характеристикой снабжения 400 и менее допускается не устанавливать устройства автоматического подтормаживания ленточного тормоза.

6.3.6.4 Тормоз звездочки якорного механизма должен обеспечивать остановку якорной цепи при ее травлении плавно за время не более 5 с и не менее 2 с с момента подачи сигнала с поста управления.

6.3.6.5 На посту дистанционного управления должен быть предусмотрен счетчик длины вытравленной цепи и указатель скорости травления цепи с отметкой предельно допустимой скорости 3 м/с.

6.3.6.6 Механизмы и узлы механизмов, для которых предусматривается дистанционное управление, должны иметь местное ручное управление. Выход из строя каких-либо узлов или всей системы дистанционного управления не должен оказывать вредного влияния на нормальную работу якорного механизма и оборудования при местном ручном управлении (см. также 5.1.3 части XI «Электрическое оборудование»).

6.4 ШВАРТОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

6.4.1 Привод.

6.4.1.1 Привод швартовного механизма должен обеспечивать непрерывное выбирание швартовного троса при номинальном тяговом усилии с номинальной скоростью в течение не менее 30 мин.

Скорость выбирания v швартовного троса на первом слое навивки на барабане при номинальном тяговом усилии F должна быть не менее указанной в табл. 6.4.1.1.

Таблица 6.4.1.1

v, м/с	0,25	0,2	0,16	0,13
F, кН	До 80	81 — 160	161 — 250	Более 250

Скорость выбирания троса с помощью швартовной головки при номинальном тяговом усилии должна быть не более 0,3 м/с. Указания о выборе номинального тягового усилия приведены в 4.4.2 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

6.4.1.2 При расчетном режиме работы швартовного механизма (см. 6.4.1.1) его привод должен обеспечивать в течение двух минут создание в тросе на первом слое навивки на барабане тягового усилия не менее 1,5 расчетного.

6.4.2 Защита от перегрузки.

Если максимальный момент привода может привести к нагрузке элементов швартовного механизма большей, чем указано в 6.4.4, должна быть предусмотрена защита от перегрузки.

6.4.3 Тормоза.

6.4.3.1 Швартовный механизм должен иметь автоматический тормоз, без проскальзывания удерживающий швартовный трос при тяговом усилии, равном не менее 1,5 расчетного, при исчезновении приводной энергии или выходе привода из строя.

6.4.3.2 Барабан швартовного механизма должен иметь тормоз, тормозной момент которого способен обеспечивать удержание швартовного троса при действии в тросе усилия, равного 0,8 разрывной нагрузки троса, закрепленного на первом слое навивки на барабане.

Усилие на рукоятке привода тормоза должно быть не более 740 Н.

Если барабан имеет запирающее или другое блокирующее устройство, должна иметься возможность отсоединения барабана одобренным способом в то время, когда швартовный трос находится под нагрузкой.

6.4.4 Проверка прочности.

6.4.4.1 Детали швартовного механизма, находящиеся в потоке силовых линий, должны быть проверены на прочность при действии на швартовном барабане номинального тягового усилия. При этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала детали.

6.4.4.2 Прочность деталей швартовного механизма и деталей крепления его к фундаменту должна быть проверена при действии максимального момента привода и действии на тросовый барабан нагрузки, равной разрывному усилию швартовного троса.

Также должна быть проверена прочность вала швартовной турачки при действии на турачку в середине ее длины нагрузки, равной разрывному усилию швартовного троса.

Во всех рассмотренных выше случаях напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала деталей.

Прочность деталей швартовного механизма должна учитывать все возможные виды и геометрические направления нагрузок, которые могут возникнуть во время эксплуатации.

Прочность троса, предназначенного для работы с швартовным механизмом, должна быть указана на механизме.

6.4.5 Автоматические швартовные лебедки.

6.4.5.1 Характеристика и прочность автоматических швартовных лебедок должна быть не ниже аналогичных неавтоматических механизмов.

6.4.5.2 Автоматические лебедки должны иметь ручное управление для возможности осуществления неавтоматического режима работы.

6.4.5.3 Должны быть предусмотрены:

звуковая предупредительная сигнализация, срабатывающая при максимальной допустимой длине вытравленного троса;

указатель фактического тягового усилия, действующего в швартовном тросе при автоматическом режиме работы.

6.5 БУКСИРНЫЕ ЛЕБЕДКИ

6.5.1 При применении автоматических устройств для регулировки натяжения буксирного троса должна быть обеспечена возможность контроля тягового усилия, действующего в данный момент. Указатели должны быть установлены около лебедки и на мостике.

6.5.2 Должна быть предусмотрена звуковая предупредительная сигнализация, срабатывающая при максимальной допускаемой длине вытравленного троса.

6.5.3 Барабаны буксирных лебедок должны отвечать требованиям 6.1.6 и должны быть снабжены тросоукладчиками. При наличии двух и более барабанов тросоукладчики должны быть автономными. Тросовый барабан должен иметь муфту, позволяющую отключать его от приводного механизма.

Геометрические размеры турачек буксирной лебедки должны обеспечивать возможность вытравливания буксирного троса.

6.5.4 Конструкция лебедки должна предусматривать быстрое растормаживание барабана с целью обеспечения свободного стравливания буксирного троса.

6.5.5 Тормоза.

6.5.5.1 Буксирная лебедка должна иметь автоматическое тормозное устройство, удерживающее трос при тяговом усилии, равном не менее 1,25-кратному номинальному усилию при исчезновении или отключении энергии приводной лебедки.

6.5.5.2 Тросовый барабан лебедки должен иметь тормоз, удерживающий без скольжения, и при отсоединенном от привода барабане усилие не меньше чем нагрузка, разрывающая трос. Тормоз барабана, управляемый любым видом энергии, должен иметь также ручное управление. Конструкция тормоза должна обеспечивать возможность быстрого растормаживания с целью свободного стравливания троса.

6.5.6 Детали буксирной лебедки, находящиеся в потоке силовых линий, должны быть проверены на прочность при действии номинального тягового усилия каната на среднем слое навивки. При этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала деталей.

6.5.7 Должна быть произведена проверка прочности деталей при действии на барабане усилий, соответствующих максимальному моменту привода, а также при действии на барабане усилия, равного разрывному усилию буксирного каната на верхнем слое навивки. Приведенные напряжения в деталях, которые могут подвергаться воздействию усилий от вышеуказанных нагрузок, не должны превышать 0,95 предела текучести материала деталей.

7 ПРИВОДЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Не допускается соединение систем трубопроводов гидравлических рулевых машин и силовой системы гидравлических ВРШ с другими гидравлическими системами.

Не допускается соединение трубопроводов систем гидравлических приводов закрытий машинно-котельных шахт с другими гидравлическими системами.

На пассажирских судах и судах специального назначения не допускается соединение систем трубопроводов скользящих водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии с другими гидравлическими системами.

7.1.2 Если трубопровод, обслуживающий гидравлические якорные механизмы, соединен с трубопроводами других гидравлических систем, он должен обслуживаться двумя независимыми насосными агрегатами, каждый из которых должен обеспечивать работу якорного устройства с номинальным тяговым усилием и номинальной скоростью выбирания якорей.

7.1.3 Повреждение гидравлической системы не должно приводить к повреждению механизма или устройства.

7.1.4 Используемые в гидравлических системах жидкости должны выбираться с учетом температурных условий, которые могут возникнуть в эксплуатации (см. табл. 2.3.1-2 части VII «Механические установки»).

7.1.5 На пассажирских судах и судах специального назначения гидравлические системы скользящих водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии могут быть централизованными либо независимыми для каждой двери.

Централизованные системы должны быть снабжены аварийно-предупредительной сигнализацией о низком уровне гидравлической жидкости в обслуживающих систему резервуарах и о низком давлении газа в гидравлических аккумуляторах. Допускаются другие эффективные средства контроля потерь запаса энергии в гидравлических аккумуляторах. Указанные системы аварийно-предупредительной сигнализации должны быть звуковыми и визуальными и расположены в посту управления на ходовом мостике.

Конструкция централизованных систем должна сводить к минимуму вероятность отказа в работе более чем одной двери в случае повреждения одной из частей системы.

Независимые гидравлические системы для каждой скользящей водонепроницаемой двери должны быть снабжены расположенной в посту управления на ходовом мостике групповой аварийно-предупредительной сигнализацией о низком давлении газа или другими эффективными средствами контроля потери запаса энергии в гидравлических аккумуляторах. В каждом местном посту управления должна быть предусмотрена индикация потери запаса энергии.

Кроме того, гидравлические системы скользящих водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии на пассажирских судах и судах специального назначения должны отвечать требованиям 7.12.5.7 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

7.1.6 Гидравлические системы приводов люковых закрытий должны отвечать требованиям 7.10.8.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

7.2 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ

7.2.1 Детали гидравлических механизмов, находящиеся в потоке силовых линий, должны быть проверены на прочность при действии усилий, соответствующих рабочему давлению; при этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,4 предела текучести материала детали.

7.2.2 В случаях, предусмотренных в 6.2.4.1, 6.3.4, 6.4.2, должна быть произведена проверка прочности деталей при действии усилий, соответствующих давлению открытия предохранительных клапанов; при этом приведенные напряжения в деталях не должны превышать 0,95 предела текучести материала детали.

7.2.3 Трубопроводы и арматура гидравлических систем должны отвечать требованиям разд. 2, 4 и 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

7.3 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ И ДРУГИЕ УСТРОЙСТВА

7.3.1 Гидравлические механизмы должны быть защищены предохранительными клапанами, давление срабатывания которых должно быть не более 1,1 максимального расчетного давления, кроме случаев, предусмотренных 6.2.4.1, 6.3.4, 6.4.2.

7.3.2 Рабочая жидкость от предохранительного клапана должна отводиться в сливной трубопровод или в сливную цистерну.

7.3.3 Должны быть предусмотрены устройства для полного удаления воздуха при заполнении

механизма и трубопровода рабочей жидкостью, а также для пополнения ее утечек и спуска.

7.3.4 В гидравлических системах должны быть предусмотрены фильтры необходимой пропускной способности и чистоты фильтрации рабочей жидкости.

У постоянно действующих гидравлических систем (у гидравлических рулевых приводов, гидравлических муфт и т.п.) должна быть предусмотрена возможность очистки фильтров без прекращения функционирования системы.

7.3.5 Масляные уплотнения между неподвижными частями, образующие часть внешней границы давления, должны быть типа «металл по металлу».

Масляные уплотнения между подвижными частями, образующие часть внешней границы давления, должны быть продублированы так, чтобы поломка одного уплотнения не вывела из строя исполнительный механизм.

Применение альтернативных устройств, обеспечивающих равноценную защиту от протечек, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.3.6 Штоки гидравлических рабочих цилиндров, подверженные сильному воздействию пыли и у которых не исключена возможность обледенения, должны быть защищены от этих воздействий.

7.3.7 Гидравлические механизмы должны быть оборудованы необходимыми приборами для контроля за их работой.

8 ГАЗОТУРБИННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на главные и вспомогательные судовые газотурбинные двигатели (ГТД) мощностью 100 кВт и более. Распространение этих требований на ГТД мощностью менее 100 кВт является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Требования распространяются на конвертированные авиационные, корабельные и стационарные ГТД при их применении на морских судах.

Область применения ГТД, на которые распространяются настоящие требования:

водоизмещающие суда,

высокоскоростные суда (ВСС),

суда с динамическим принципом поддержания (СДПП),

а также плавучие буровые установки (ПБУ) и морские стационарные платформы (МСП).

8.1.2 Расчетная мощность относится к расчетным условиям, то есть к определенным значениям температуры наружного воздуха и воды, влажности воздуха, атмосферного давления и сопротивления на всасывании и выпуске, принятым при проектировании ГТД.

Рекомендуется принимать за расчетные условия следующие значения параметров (в соответствии с требованиями ИСО 2314):

температура воздуха на входе в ГТД, °С — +15;

относительная влажность воздуха, % — 60;

давление воздуха, кПа — 100.

8.1.3 На судах неограниченного района плавания необходимо применение не менее двух главных ГТД с обеспечением возможности хода судна при работе одного ГТД.

При применении одного ГТД необходимость резервного устройства, обеспечивающего ход судна, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

8.1.4 ГТД с промежуточным охлаждением воздуха при полном прекращении подачи воды в воздухоохладитель должен развивать мощность не менее 20 % расчетной.

8.1.5 ГТД с реверсивным устройством должен обеспечивать реверс с полного переднего хода на полный задний ход и в обратном направлении (см. 2.1.4 части VII «Механические установки»).

Допускается установка ГТД, не имеющих реверса, при наличии на судне иных средств и устройств, обеспечивающих задний ход.

При применении турбины заднего хода должны выполняться требования 3.1.2 и 3.6.2, при использовании реверс-редуктора — требования 4.1.1 настоящей части, а в случае использования ВРШ — требования 6.5.5 части VII «Механические установки».

При использовании сжатого воздуха для систем реверса запас его должен обеспечивать не менее 25 перекладок органов реверса, при этом пополнение запасов сжатого воздуха должно осуществляться автоматически не менее чем от двух источников сжатого воздуха.

Запрещается подключение к системам сжатого воздуха высокого давления, обеспечивающим работу систем реверса, других потребителей (защиты, ДАУ).

8.1.6 Расчетами и испытаниями должна быть доказана устойчивая работа ГТД без срыва и помпажа на всех возможных эксплуатационных режимах, включая маневренные, а также при допустимых заносах проточной части ГТД и в тропических условиях (при температуре воздуха не

менее 45 °С, относительной влажности воздуха 95% при 35 °С и температуре забортной воды 35 °С).

Набросы и сбросы нагрузки должны производиться со скоростью, обеспечивающей устойчивую работу компрессоров ГТД во всем диапазоне его работы.

Программа проверки устойчивости работы ГТД должна быть в каждом случае согласована с Регистром; при этом проверка должна производиться как на стенде завода-изготовителя, так и после установки ГТД на судне.

8.1.7 Во всем диапазоне рабочих пусковых режимов не должно быть зон, ограничивающих работу ГТД из-за вибрации. Нормы вибрации не должны превышать допустимых разд. 9 части VII «Механические установки».

8.1.8 Для ГТД судов, имеющих ледовые усиления категорий **ЛУ6** — **ЛУ9**, должны выполняться требования 2.1.2 части VII «Механические установки»; если это невыполнимо, нагрузки на узлы, передающие мощность от ГТД к движителю, должны согласовываться с Регистром.

8.1.9 В качестве пускового устройства должны применяться электродвигатели переменного тока. Использование электродвигателей постоянного тока, а также пусковых устройств других типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Пусковое устройство каждого ГТД должно иметь возможность приводиться в действие не менее чем от двух источников энергии. Переход с одного источника энергии на другой для запуска ГТД должен производиться за время не более 60 с. Для высокоскоростных судов (ВСС) и судов с динамическими принципами поддержания (СДПП) допускается питание от одного источника энергии.

Должна быть обеспечена возможность производства не менее четырех последовательных запусков ГТД. Должна обеспечиваться возможность запуска ГТД до полной остановки ротора, приводимого пусковым устройством.

8.1.10 При использовании в ГТД топлив с присадками, дающими отложения продуктов сгорания на лопатках турбин, должны быть предусмотрены системы и средства для очистки проточной части турбин без остановки ГТД. Должна предусматриваться система промывки остановленного ГТД для очистки отложений на лопатках турбин и солевых отложений на лопатках компрессоров.

Очистку и промывку ГТД ВСС и СДПП допускается производить в порту с помощью береговых устройств.

Очистка или промывка проточной части должны обеспечивать восстановление характеристик ГТД. Средства очистки (промывки) не должны оказывать коррозионного воздействия на проточную часть ГТД и поверхности утилизационного котла, расположенного за ГТД. Отходы промывки должны сливаться в специальные цистерны.

Моющее средство для промывки ГТД должно иметь санитарное одобрение к применению на морских судах.

8.1.11 Воздухозаборные устройства ГТД должны быть оборудованы фильтрующими устройствами, предотвращающими опасные для нормальной эксплуатации ГТД скорости заноса проточных частей компрессоров. Проверка эффективности фильтрующих устройств должна совмещаться с приемосдаточными испытаниями судна.

Размещение приемной части воздухозаборного устройства должно исключать попадание в компрессор воды, паров выпускных газов и выбросов из вентиляторов. Необходимо предусмотреть меры, не допускающие обледенения всасывающего тракта, если по условиям эксплуатации судна существует опасность обледенения.

Должен быть предусмотрен резервный прием 60% воздуха на случай обледенения воздухозаборного тракта.

Меры против обледенения и резервный прием воздуха для ВСС и СДПП по согласованию с Регистром допускается не предусматривать.

Воздухозаборное устройство не должно вызывать завихрение на входе в компрессор, приводящее к снижению его устойчивой работы на всех эксплуатационных режимах.

Системы дренажей из воздухозаборных устройств должны быть оборудованы гидрозатворами.

Должны быть предусмотрены быстродействующие приспособления для закрытия воздухозабора.

8.1.12 Системы выпуска газов должны иметь устройства закрытия с дистанционным приводом для исключения циркуляции газа и воздуха через ГТД как при пожаре, так и во время стоянки.

Если один воздуховод или выхлопной трубопровод установлен на два и более двигателя, необходимо исключить циркуляцию воздуха и газа через неработающий двигатель.

8.1.13 Шахты забора воздуха и выпуска газа, топливные, охлаждающие и другие трубопроводы должны присоединяться к двигателю так, чтобы не передавать к месту присоединения усилий при расширении.

Трубопроводы должны выдерживать уровни вибрации, вызываемые работающим ГТД.

8.1.14 В воздуховодах и шахтах для подвода воздуха к компрессору все внутренние детали должны изготовляться из коррозионно-стойких материалов. Размеры деталей и крепежа должны

исключать возможность их прохода через защитные сетки перед компрессором. Весь крепеж внутри должен стопориться. Шахты и воздуховоды должны обеспечивать возможность периодического контроля состояния внутренних поверхностей.

8.1.15 Все турбокомпрессоры и силовые турбины должны иметь устройства для проворачивания. Должна быть предусмотрена блокировка валоповоротного устройства с пусковым устройством ГТД или автоматическое отключение.

На быстро отключаемых муфтах должна быть предусмотрена блокировка, исключающая пуск ГТД при отключенном редукторе.

8.1.16 ГТД для привода аварийного генератора и пожарного насоса должен иметь автономные цистерны топлива, смазки и охлаждения. Автоматический запуск должен быть продублирован ручным с местного поста управления.

8.1.17 Должна быть предусмотрена возможность выполнения перед каждым пуском ГТД «холодного запуска» (ложного пуска без подачи топлива) для удаления оставшегося в ГТД жидкого топлива (или газа при работе на газе) от неудачного запуска или из-за протечек топлива в камеру сгорания при стоянке в готовности.

Продолжительность и количество «холодных запусков» должно обеспечить полную вентиляцию ГТД от несгоревшего топлива (газа).

8.1.18 Для предупреждения попадания паров масла в окружающую среду масляные системы должны быть оборудованы специальными маслоотделителями со сбросом воздуха в шахту выпуска отходящих газов (на срез газоотвода).

8.1.19 Каждый ГТД должен быть закрыт шумо- и теплоизолирующим кожухом. Пространство внутри кожуха должно продуваться специальным вентилятором или за счет эжекции выпускных газов. Температура на внешней поверхности кожуха должна отвечать санитарным нормам. При этом должны быть обеспечены доступ к основным сборным единицам и деталям для обслуживания в эксплуатации, а также осмотр проточной части турбин, компрессоров и камер сгорания эндоскопами.

Для обеспечения санитарных требований по уровню шума в машинном отделении должно быть предусмотрено глушение шума на входе воздуха и выходе газа из ГТД.

8.1.20 Каждый ГТД должен иметь систему пожаротушения, автономную от системы пожаротушения машинного отделения. При наличии на судне нескольких ГТД должна быть предусмотрена возможность подачи огнетушащего вещества от противопожарной системы одного ГТД к другому. Количество огнетушащего вещества в системе пожаротушения должно быть рассчитано из условия заполнения внутреннего объема каждого ГТД и находящегося за ним утилизационного котла (при его наличии). ГТД должен быть оборудован двумя извещателями пожарной сигнализации — температуры среды под шумо- и теплоизолирующим кожухом и выпускных газов за ГТД.

8.1.21 Трубопроводы топлива и масла должны быть расположены или оборудованы так, чтобы при разрыве трубопроводов была исключена возможность попадания протечек на горячие части ГТД.

8.1.22 Запасные части, находящиеся на судне, должны отвечать требованиям табл. 10.2.8 части VII «Механические установки». Изготовитель газотурбинного агрегата имеет право предоставить свои перечни запасных частей, исходя из опыта эксплуатации данного типа агрегата.

8.1.23 При конвертировании двигателей для работы в морских условиях должны быть проведены согласованные с Регистром проверки на обеспечение ресурса.

8.2 РОТОРЫ ГТД

8.2.1 Расчет на прочность роторов ГТД должен производиться для режима максимальной мощности и для режимов, при которых напряжения могут достигать максимального значения. Проверочный расчет турбины, дающей избыточную мощность, производится для частоты вращения, на 20 % выше номинальной, для остальных роторов проверочный расчет производится для частоты вращения, на 10 % выше номинальной.

8.2.2 Для вращающихся деталей ГТД должен быть произведен расчет на увеличенный крутящий момент, соответствующий работе ГТД при температуре наружного воздуха, на 20 °С ниже расчетной.

8.2.3 Расчет на прочность вращающихся деталей газовых турбин заднего хода должен производиться на максимальный крутящий момент, соответствующий экстренному торможению судна с применением «контргаза».

8.2.4 Расчет на прочность узлов, передающих мощность ГТД для привода судовых генераторов тока, должен производиться по крутящему моменту для режима короткого замыкания, если в системе «двигатель — генератор» не применяются специальные муфты проскальзывания.

8.2.5 Критическая частота вращения ротора должна определяться с учетом консолей и отвечать требованиям 3.2.2. Для консольных роторов необходим расчет прецессии и дополнительных нагрузок от гироскопического момента.

8.2.6 Должны выполняться также требования 3.2.3 — 3.2.5.

8.2.7 Динамические напряжения в лопатках компрессоров, работающих в коррозионной среде,

должны быть определены экспериментально предприятием-изготовителем на всех рабочих режимах, включая режимы запуска, и облопатывание должно быть отстроено от опасных форм колебания. Запас по усталостной прочности рабочих лопаток должен быть не менее 3 для основных режимов и 2,5 — для проходных. Отступление от этого требования возможно, если изготовитель ГТД приведет данные о надежности лопаток компрессоров в коррозионной среде при меньших запасах по усталостной прочности.

8.3 КОРПУСА ГТД

8.3.1 В корпусах газовых турбин и компрессоров должны быть предусмотрены специальные лючки или отверстия для осмотра лопаточного аппарата, а сами ГТД должны снабжаться специальными приборами для осмотра (эндоскопами).

8.3.2 Если в ГТД используются подшипники скольжения, корпус ГТД должен отвечать требованиям 3.3.7.

8.3.3 При применении внутренней изоляции корпуса газовой турбины должно быть обеспечено надежное ее крепление и покрытие кожухами, исключающее местное оголение поверхности корпуса и попадание изоляции в проточную часть.

8.3.4 Конструкция масляных уплотнений должна исключать попадание масла и масляных паров в проточную часть турбин и компрессоров, а также выброс масла и паров наружу.

8.3.5 Каждый ГТД должен иметь дренажные отверстия в нижней точке корпуса. Дренажные отверстия должны иметь сливы через открытые воронки, соединенные с цистернами протечек, для избежания затопления ГТД при переполнении цистерн протечек.

8.3.6 Корпусы и кожухи должны обеспечивать непробиваемость при обрыве рабочей лопатки.

8.4 ПОДШИПНИКИ ГТД

8.4.1 Подшипники скольжения ГТД должны отвечать требованиям гл. 3.4.

8.4.2 Для судовых ГТД всех типов разрешается применение подшипников качения.

8.4.3 На каждом сливе смазочного масла из опор ГТД должны быть установлены сигнализаторы наличия стружки и датчики температуры масла.

8.4.4 Применение внутренних подшипников на трехопорных валах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

8.4.5 Любая остановка ГТД не должна приводить к повреждению подшипников, для чего необходимо предусмотреть подачу смазки при остановке ГТД и автоматическое включение системы прокрутки роторов.

8.5 КАМЕРЫ СГОРАНИЯ

8.5.1 Устройство камер сгорания ГТД должно обеспечивать удобное их обслуживание и возможность замены форсунок и жаровых труб в судовых условиях. Форсунки должны быть взаимозаменяемы без значительной регулировки системы подачи топлива.

8.5.2 Должна быть обеспечена возможность осмотра эндоскопами жаровых труб камер сгорания без их разборки.

8.5.3 Должно быть исключено попадание топлива в камеры сгорания ГТД при неработающем двигателе.

8.5.4 Топливные трубопроводы высокого давления и главные форсунки должны освобождаться от топлива после остановки двигателя или прекращения работы форсунки.

Пусковые топливные трубопроводы и пусковые форсунки должны освобождаться от топлива после прекращения режима пуска.

Освобождение от топлива должно осуществляться путем автоматического открытия клапанов слива на соответствующем трубопроводе.

8.5.5 ГТД должен быть оборудован не менее, чем двумя воспламенителями.

8.6 ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ

8.6.1 В теплообменных аппаратах ГТД (регенераторах и воздухоохладителях) должна быть предусмотрена возможность обнаружения протечек и места поврежденного звена с помощью опрессовки.

Плотность регенератора должна проверяться как по газовой, так и по воздушной стороне. Способ и порядок обнаружения протечек и мест поврежденных элементов, а также выключение последних должны быть изложены в специальной инструкции.

8.6.2 Должны быть исключены опасные резонансные колебания и автоколебания элементов теплообменных аппаратов.

8.6.3 Регенератор должен быть оборудован системой пожаротушения в соответствии с требованиями пункта 11 табл. 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита».

8.6.4 Воздухоохладители ГТД должны отвечать требованиям 1.5.6.

8.6.5 Воздухоохладители должны допускать возможность осмотра и чистки трубных досок, а также глушения любых трубок без снятия крышек.

8.6.6 Воздухоохладители должны иметь устройства для непрерывного удаления влаги, выпадающей из воздуха при работе ГТД.

8.6.7 Теплообменные аппараты должны также отвечать требованиям разд. 1, 2 и 6 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», за исключением 6.3.1 — 6.3.4, 6.3.6 и 6.4.2.

8.7 УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА И РЕГУЛИРОВАНИЕ

8.7.1 Главный ГТД должен быть оборудован системой автоматического регулирования и дистанционного управления, обеспечивающей:

.1 задание требуемого режима и устойчивое поддержание его во всем диапазоне рабочих оборотов с исключением возникновения тепловых ударов;

.2 запуск и остановку в любых эксплуатационных условиях;

.3 поддержание устойчивой работы компрессоров и камер сгорания на всех переменных режимах и под нагрузкой;

.4 предотвращение заброса температур газа;

.5 единое управление ГТД и движителем от одного рычага или маховика при сохранении возможности раздельного управления;

.6 ограничение крутящего момента на валу отбора мощности (при необходимости);

.7 продувку камер сгорания турбин и газоотвода от скопившегося жидкого или газообразного топлива перед зажиганием при пуске или после неудавшегося пуска (см. 8.1.17).

Пусковые устройства должны быть устроены таким образом, чтобы процесс воспламенения прекращался и главный топливный клапан закрывался при неисправности зажигания, срабатывании защит и остановках ГТД.

8.7.2 Каждая силовая турбина ГТД должна иметь предельный выключатель (по частоте вращения), непосредственно соединенный с валом турбины. Предельный выключатель и исполнительные органы системы защиты должны иметь высокое быстродействие, но не должны допускать возможности разгона турбины сверх установленной предельной частоты вращения.

Предельная частота вращения не должна превышать номинальную более чем на 15 %.

8.7.3 Главные ГТД, работающие на гребной винт, кроме предельного выключателя должны иметь регулятор скорости, ограничивающий частоту вращения силовой турбины при изменении нагрузки до ввода в действие предельного выключателя.

Настройка регулятора скорости должна быть выполнена таким образом, чтобы частота вращения силовой турбины не превышала номинальную частоту вращения более чем на 8 %.

При снижении подачи топлива регулятором не допускается остановка ГТД.

ГТД, приводящие генераторы, должны иметь регуляторы частоты вращения, отвечающие требованиям 2.11.3 — 2.11.5.

8.7.4 Главный ГТД должен обеспечивать стоянку в течение не менее 60 мин в режиме «стоп — винт» с возможностью дать ход немедленно после получения команды. При осуществлении режима «стоп — винт» допускается вращение гребного вала с частотой не более 3 $мин^{-1}$.

Неограниченная во времени двадцатиминутная готовность ГТД должна предусматривать в течение 20 мин возможность запуска ГТД, его прогрева, а также дачи хода.

8.7.5 Должны выполняться требования гл. 2.4 части XV «Автоматизация».

8.7.6 Главные и вспомогательные ГТД должны быть снабжены устройством для экстренной остановки ГТД с любого режима работы не менее чем двумя независимыми средствами.

При управлении из рулевой рубки должна быть предусмотрена возможность экстренной остановки ГТД с поста управления в машинном отделении вблизи ГТД.

8.7.7 Маневровое устройство ГТД с турбиной заднего хода должно отвечать требованиям 3.6.1 и 3.6.2. Маневровые клапаны переднего и заднего хода должны быть сблокированы. При любом положении маневровых клапанов должны обеспечиваться достаточные запасы устойчивости работы компрессоров ГТД.

На ГТД должен быть местный пост управления турбиной заднего хода.

8.7.8 Система защиты ГТД, помимо предельного выключателя, должна обеспечивать полное прекращение подачи топлива по следующим параметрам:

.1 падению давления смазочного масла в системе ниже допустимого;

.2 повышению температуры газа перед или за турбиной сверх допустимой;

.3 предельному значению уровней вибрации;

.4 срыву факела;

.5 превышению частоты вращения компрессора низкого давления выше предельной (для трехвальных ГТД со свободной турбиной винта и газовым реверсом);

.6 предельному осевому сдвигу какого-либо ротора;

.7 аварийной загазованности МКО при работе на газе.

В аварийных случаях должна быть предусмотрена возможность ручного прекращения подачи топлива с местного поста управления вблизи ГТД.

Изготовитель может вводить дополнительные защиты в зависимости от конструкции ГТД.

8.7.9 Автоматизированные главные ГТД должны отвечать требованиям гл. 4.2 части XV «Автоматизация».

8.7.10 Система управления ГТД должна отвечать также требованиям 2.5, 3.1 — 3.3 части VII «Механические установки».

8.7.11 Рабочая среда системы управления не должна при низких температурах сгущаться и быть легко воспламеняемой.

Система фильтров и теплообменных аппаратов должна обеспечивать требуемую температуру и чистоту рабочей среды.

8.7.12 Для главного ГТД должна быть предусмотрена возможность контроля показаний штатных тахометров.

8.7.13 Системы управления ГТД, предназначенных для приводов генераторов, должны отвечать требованиям 2.11.3 — 2.11.7.

8.8 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

8.8.1 Пост управления главного ГТД должен быть оборудован приборами для измерения параметров в соответствии с 8.7.9 и устройствами, указанными в 3.7.2.2 — 3.7.2.4, а также приборами, необходимыми для проведения теплотехнического контроля работы ГТД.

8.8.2 Для вспомогательных ГТД пост управления должен быть оборудован приборами для измерения следующих параметров:

.1 частоты вращения ротора;

.2 давления масла перед ГТД;

.3 давления топлива перед ГТД;

.4 температуры масла перед ГТД;

.5 температуры газа перед турбиной или за ней.

8.8.3 Если главный ГТД оборудован системой контроля и диагностики технического состояния для определения возможных неисправностей в эксплуатации, объем параметров такой системы является предметом специального рассмотрения Регистром для каждого типа ГТД.

8.9 ТЕПЛОУТИЛИЗАЦИОННЫЙ КОНТУР ГТД

8.9.1 При наличии у газотурбинных агрегатов теплоутилизационного контура паровая турбина должна отвечать требованиям разд. 3 настоящей части, а утилизационный котел — требованиям части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

8.9.2 Теплоутилизационные контуры должны быть оборудованы системами создания вакуума в конденсаторе до пуска ГТД или во время пуска ГТД.

Конденсатор должен иметь защиту по повышению давления выше допустимого.

8.9.3 Должно быть предусмотрено автоматическое отключение валоповоротного устройства паровой турбины при начале вращения ротора.

8.9.4 При использовании на двухвальном судне двух ГТД с теплоутилизационными контурами допускается использование перекрестного режима, когда на гребной вал одного борта работает ГТД, а на гребной вал другого борта — паровая турбина.

В этом случае должны применяться быстроотключаемые разобщительные муфты, работоспособность которых проверяется по специальной программе, одобренной Регистром.

8.9.5 Системы утилизационных ПТУ должны отвечать требованиям разд. 17 — 19 части VIII «Системы и трубопроводы».

8.10 ГТД, РАБОТАЮЩИЕ НА ГАЗОВОМ ТОПЛИВЕ

8.10.1 Требования настоящей главы распространяются на ГТД, установленные на газовозах и использующие в качестве топлива испаряющийся перевозимый природный газ (метан). Газовоз в этом случае должен быть оборудован установкой подготовки испаряющегося газа для использования в ГТД.

8.10.2 На ГТД, работающие на газовом топливе, распространяются требования 8.1 — 8.9.

8.10.3 Пуск ГТД и работа на всех эксплуатационных режимах производится на газовом топливе.

8.10.4 В газовом топливе, поступающем в ГТД, не должно быть жидких фракций.

8.10.5 Трубопроводы подачи газового топлива должны отвечать требованиям гл. 13.12 части VIII «Системы и трубопроводы».

8.10.6 При работе на газовом топливе должны выполняться требования гл. 2.4 части XV «Автоматизация».

8.10.7 При прекращении подачи газового топлива ГТД должен автоматически останавливаться при помощи быстрозапорного клапана, расположенного как можно ближе к ГТД.

8.10.8 Должно быть предусмотрено устройство для ручного отключения подачи газового топлива, расположенное непосредственно у ГТД. Кроме того, ручное отключение должно быть предусмотрено из

нескольких мест в машинном отделении, из помещения вне машинного отделения и с ходового мостика.

8.10.9 В машинном отделении должна быть предусмотрена АПС по предельно допустимой концентрации газа, соответствующей 30 % от нижнего предела воспламеняемости, с выводом сигнала в ЦПУ.

Подача газа к ГТД должна автоматически прекращаться при достижении концентрации газа в машинном отделении 60 % от нижнего предела воспламеняемости. При этом должно выполняться требование 8.4.5.

8.10.10 Работа ГТД на двух видах топлива (жидком и газовом) требует применения специальной топливной аппаратуры и является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Требования при работе ГТД на газовом топливе, изложенные в настоящей главе, в этом случае сохраняются.

9 ДВУХТОПЛИВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Требования настоящего раздела применимы к двухтопливным двигателям внутреннего сгорания (ДТД) с воспламенением от сжатия, работающим на жидком топливе и природном газе (метане).

9.2 УСЛОВИЯ РАБОТЫ НА ТОПЛИВЕ ДВУХ ВИДОВ

9.2.1 ДТД при работе на топливе двух видов должны оборудоваться устройствами подачи запального топлива с последующей подачей газового. При этом должен быть обеспечен возможно быстрый переход с газового топлива на жидкое.

9.2.2 Пуск ДТД осуществляется только на жидком топливе.

9.2.3 При работе ДТД на переменных режимах, маневрировании судна, швартовных операциях должно использоваться только жидкое топливо.

9.2.4 При внезапном прекращении подачи газового топлива ДТД должен продолжить работу на жидком топливе без остановки.

9.2.5 ДТД должны быть снабжены датчиками защиты, исключающими одновременную подачу газового топлива и полную подачу жидкого.

9.3 ЗАЩИТА КАРТЕРОВ

9.3.1 Картеры ДТД должны быть оборудованы предохранительными клапанами в районе каждого кривошипа коленчатого вала. Конструкция и давление срабатывания предохранительных клапанов должны определяться с учетом возможного взрыва накопившихся в картере утечек газового топлива.

9.3.2 Если в качестве ДТД применяется тронковый двигатель, картер должен быть защищен следующим образом:

.1 должна быть предусмотрена вентиляция картеров, препятствующая накоплению утечек газового топлива. При этом концы воздушных труб должны быть выведены в безопасное место и оборудованы огнепреградителями;

.2 должны быть установлены датчики обнаружения утечек газового топлива или другое эквивалентное оборудование. Рекомендуется установка устройства автоматического впуска инертного газа;

.3 должна быть предусмотрена установка датчика концентрации масляного тумана в картере.

9.3.3 Если в качестве ДТД применяется крейцкопфный двигатель, картер двигателя должен быть оборудован датчиком концентрации масляного тумана или системой контроля температуры подшипников двигателя.

9.4 ЗАЩИТА ПОДПОРШНЕВЫХ ПРОСТРАНСТВ КРЕЙЦКОПФНЫХ ДТД

9.4.1 Подпоршневые пространства должны оборудоваться датчиками обнаружения утечек газового топлива или другими равноценными устройствами.

9.5 ВПУСКНАЯ И ГАЗОВЫПУСКНАЯ СИСТЕМЫ

9.5.1 Впускные трубопроводы и ресиверы наддувочного воздуха, а также газовыпускные

коллекторы должны быть оборудованы предохранительными клапанами или другими защитными устройствами.

9.5.2 Газовыпускные трубопроводы от ДТД не должны объединяться с газовыпускными трубопроводами от других двигателей, паровых котлов и инсинераторов.

9.6 ТРУБОПРОВОДЫ ПУСКОВОГО ВОЗДУХА

9.6.1 Патрубки трубопровода пускового воздуха, идущие к каждому цилиндру, должны быть оборудованы в соответствии с требованиями 2.9.2.

9.7 КОНТРОЛЬ СГОРАНИЯ

9.7.1 Объем контроля должен быть установлен и представлен на одобрение с учетом анализа характера отказов и их последствий для всех элементов ДТД, влияющих на процесс сгорания.

Минимальный объем контроля, вид автоматической защиты и АПС приведены в табл. 9.7.1.

9.8 ПОДВОД ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

9.8.1 На входе в коллектор подачи газового топлива к цилиндрам ДТД должен устанавливаться огнепреградитель.

9.8.2 Должно быть предусмотрено устройство для ручного отключения подачи газового топлива к ДТД с местного поста управления.

9.8.3 Трубопроводы подачи газового топлива должны отвечать требованиям 13.12 части VIII «Системы и трубопроводы».

9.9 ОТКЛЮЧЕНИЕ ПОДАЧИ ГАЗОВОГО ТОПЛИВА

9.9.1 Отключение подачи газового топлива к ДТД путем автоматического закрытия клапанов на двигателе должно выполняться, если ДТД остановился по любой неизвестной причине или в случаях, указанных в 9.3.2.2, 9.3.2.3, 9.3.3, 9.4.1, 9.7.1 настоящей части, а также в 13.12.2 или 13.12.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

9.9.2 Рекомендуется, чтобы главный отсечной газовый клапан подвода газового топлива к коллектору закрывался автоматически при неисправности клапанов подачи газового топлива в камеры сгорания ДТД (см. 9.7.1 настоящей части, а также 13.12.6 части VIII «Системы и трубопроводы»).

9.9.3 Подача газового топлива к ДТД должна автоматически прекращаться при достижении концентрации газа в машинном помещении 60 % от нижнего предела воспламеняемости. При этом должны выполняться требования 9.2.4.

Таблица 9.7.1

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическое закрытие клапанов подачи газового топлива	Индикация в ЦПУ	Пояснения
1	Давление подачи газового или жидкого топлива	На входе в двигатель	Мин.	X	Постоянная	При работе на газовом топливе в случае неисправности клапанов подачи газового топлива в камеры сгорания ДТД следует предусмотреть их автоматическое закрытие. Рекомендуется также предусмотреть автоматическое закрытие главного (пилотного) отсечного клапана подачи газового топлива в ДТД
2	Температура выпускных газов	На выходе из каждого цилиндра	Макс.	X	Постоянная	
3	Давление сгорания	В каждом цилиндре	Макс.	X	Постоянная	

ЧАСТЬ X. КОТЛЫ, ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением, за исключением:

.1 водогрейных котлов (см. 1.3.2.1 и 1.3.2.3);

.2 обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов в отношении их конструкции и прочности прочных корпусов;

.3 баллонов стандартных образцов для хранения сжиженных газов (см. 1.3.2.4);

.4 узлов и деталей механизмов, не являющихся самостоятельными сосудами под давлением;

.5 устройств, состоящих из системы труб под давлением, находящихся вне котлов, теплообменных аппаратов и сосудов;

.6 охладителей воздуха с рабочим давлением в воздушной полости менее 0,1 МПа;

.7 теплообменных аппаратов и сосудов, находящихся исключительно под давлением жидкости (см. 1.3.2.1 и 1.3.2.3).

1.1.2 Настоящая часть Правил распространяется также на топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Автоматическое топочное устройство котлов — устройство для сжигания жидкого топлива, работа которого осуществляется автоматически без непосредственного участия обслуживающего персонала.

Вспомогательные паровые котлы ответственного назначения — котлы, которые снабжают паром вспомогательные механизмы, системы и оборудование, обеспечивающие ход судна, безопасность плавания и надлежащую перевозку груза; при этом на судне нет других источников энергии для приведения в действие этих механизмов, оборудования и систем в случае прекращения работы котлов.

Рабочее давление — максимально допускаемое давление при нормальном протекании рабочего процесса в продолжительном режиме, за исключением допускаемого кратковременного повышения давления во время действия предохранительного клапана или других предохранительных устройств.

Расчетная паропроизводительность котла — наибольшее количество пара расчетных параметров, производимое в течение 1 ч котлом при продолжительном режиме работы.

Расчетная температура стенки — средняя, по толщине стенки, температура, принимаемая в зависимости от температуры среды и условий обогрева для определения допускаемых напряжений.

Расчетное давление — давление, по которому производится расчет на прочность.

Стенки котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением — стенки паровых и водяных (газовых и жидкостных) пространств, а также стенки соединительных патрубков до запорных устройств и стенки корпусов запорных устройств.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие указания.

1.3.1.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и эксплуатации, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.1.2 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением в зависимости от параметров и особенностей конструкции разделяются на классы в соответствии с табл. 1.3.1.2.

1.3.1.3 Котлы и теплообменные аппараты I и II классов должны изготавливаться предприятиями, имеющими Свидетельство о признании изготовителя.

1.3.2 Объем освидетельствований.

1.3.2.1 Освидетельствованию Регистром при изготовлении подлежат:

.1 паровые котлы, в том числе утилизационные, пароперегреватели и экономайзеры с рабочим давлением 0,07 МПа и более;

.2 котлы с органическими теплоносителями, в том числе утилизационные;

.3 теплообменные аппараты и сосуды, которые в рабочем состоянии полностью или частично заполнены газом или паром, с рабочим давлением 0,07 МПа и более, вместимостью 0,025 $м^3$ и более или с произведением давления, МПа, на вместимость, $м^3$, составляющим 0,03 МПа·$м^3$ и более;

Таблица 1.3.1.2

Оборудование	Класс		
	I	II	III
Котлы, в том числе утилизационные, водогрейные с температурой подогрева воды выше 115 °С, а также пароперегреватели и паросборники	$p > 0{,}35$	$p \leqslant 0{,}35$	—
Котлы с органическими теплоносителями, сосуды под давлением и теплообменные аппараты с токсичной, воспламеняющейся или взрывоопасной рабочей средой	Любые параметры	—	—
Обогреваемые паром парогенераторы	$p > 1{,}6$	$p \leqslant 1{,}6$	—
Сосуды под давлением и теплообменные аппараты	$p > 4$ или $t > 350$ и $s > 35$	$1{,}6 < p \leqslant 4$ или $120 < t \leqslant 350$ и $16 < s \leqslant 35$	$p \leqslant 1{,}6$ и $t \leqslant 120$ и $s \leqslant 16$
Условные обозначения: p — расчетное давление, МПа; t — расчетная температура стенки, °С s — толщина стенки, мм.			

.4 опреснительные установки;

.5 конденсаторы главных и вспомогательных механизмов (см. гл. 1.2 части VII «Механические установки»);

.6 топочные устройства котлов, работающих на жидком топливе;

.7 водогрейные котлы с температурой подогрева воды выше 115 °С;

.8 охладители, подогреватели и фильтры топлива, масла и воды главных и вспомогательных механизмов;

.9 автоматические устройства для контроля солености питательной воды для котлов;

.10 котлы-инсинераторы.

1.3.2.2 Освидетельствованию Регистром при изготовлении не подлежат теплообменные аппараты и сосуды под давлением, указанные в 1.1.1.2 и 1.1.1.6.

1.3.2.3 Водогрейные котлы с температурой подогрева воды выше 115 °С в отношении материалов и прочных размеров элементов должны отвечать требованиям, предъявляемым к паровым котлам согласно настоящей части Правил.

Фильтры и охладители главных и вспомогательных механизмов в отношении материалов и прочных размеров элементов должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к сосудам под давлением согласно настоящей части Правил.

1.3.2.4 Баллоны, предназначенные для хранения сжатых газов и применяемые при эксплуатации судна в различных системах и устройствах, могут изготовляться по действующим стандартам под надзором компетентного органа технического надзора. При этом должны соблюдаться дополнительные требования согласно 6.4.5.

1.3.2.5 Объем освидетельствования теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, входящих в состав холодильных установок, указан в 1.1.3, 1.3.2 и 1.3.3 части XII «Холодильные установки».

1.3.3 Детали, подлежащие освидетельствованию.

1.3.3.1 Детали, перечисленные в табл. 1.3.3, подлежат освидетельствованию Регистром при изготовлении в соответствии с одобренной Регистром технической документацией, указанной в 1.3.4.

1.3.4 Техническая документация.

1.3.4.1 До начала изготовления котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением Регистру должна быть представлена следующая техническая документация:

.1 конструктивные чертежи с разрезами и описаниями, в которых должны быть приведены все данные, необходимые для проверки расчетов и конструкций (прочные размеры, материалы, электроды, расположение и размеры сварных швов, крепежные детали, предполагаемая термическая обработка и т.п.);

.2 конструктивные чертежи деталей, указанных в табл. 1.3.3, если все необходимые данные не приведены в чертежах, указанных в 1.3.4.1.1;

.3 чертежи расположения арматуры с ее характеристиками;

.4 удовлетворяющие требованиям норм прочности настоящей части Правил расчеты на прочность деталей, подверженных давлению, за исключением арматуры, фланцев и крепежных изделий, если последние соответствуют стандартам, одобренным Регистром;

.5 расчет площади проходных сечений предохранительных клапанов;

.6 технологический процесс сварки;

.7 чертежи топочных устройств, камер и устройств для сжигания нефтяных остатков и мусора (для котлов-инсинераторов);

.8 программа стендовых испытаний.

1.3.4.2 Документация по системам автоматического регулирования, защиты и сигнализации, а также по автоматическим топочным устройствам должна представляться в соответствии с требованиями 3.1.9 части I «Классификация» и 1.4 части XV «Автоматизация».

Таблица 1.3.3

№ п/п	Детали котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением	Материал	Глава части XIII «Материалы»
1	**Котлы, пароперегреватели и экономайзеры, а также парогенераторы, обогреваемые паром**		
1.1	Обечайки, днища, решетки, барабаны, крышки, коллекторы и камеры	Сталь катаная	3.3
1.2	Трубы обогреваемые и необогреваемые	Стальные бесшовные	3.4
1.3	Жаровые трубы и элементы огневых камер	Сталь катаная	3.3
1.4	Балки, длинные и короткие связи	Сталь кованая	3.7
		Сталь катаная	3.3
1.5	Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Чугун	3.9
		Медные сплавы	4.1
2	**Теплообменные аппараты и сосуды под давлением**		
2.1	Корпуса, распределители, днища, коллекторы и крышки	Сталь кованая	3.7
		Сталь катаная	3.3
		Сталь литая	3.8
		Медные сплавы	4.1
		Чугун	3.9
2.2	Трубные решетки	Сталь катаная	3.3
		Медные сплавы	4.1
2.3	Трубы	Стальные бесшовные	3.4
		Медные сплавы	4.1
2.4	Детали укреплений, длинные и короткие связи	Сталь кованая	3.7
		Сталь катаная	3.3
2.5	Корпуса арматуры на рабочее давление 0,7 МПа и более, диаметром 50 мм и более	Сталь кованая	3.7
		Сталь литая	3.8
		Медные сплавы	4.1
		Чугун	3.9

Примечание. Выбор материала производится в соответствии с требованиями гл. 1.4.

1.4 МАТЕРИАЛЫ

1.4.1 Материалы, предназначенные для изготовления деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, должны отвечать требованиям соответствующих глав части XIII «Материалы», указанных в графе 4 табл. 1.3.3

Материалы для деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением класса III, а также деталей, указанных в 1.5 и 2.5 табл. 1.3.3, могут быть также выбраны по стандартам. Применение материалов в этом случае подлежит согласованию с Регистром при рассмотрении технической документации.

Освидетельствованию Регистром при изготовлении подлежат материалы для перечисленных в табл. 1.3.3 деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением классов I и II (за исключением деталей, указанных в порядковых номерах 1.5 и 2.5).

1.4.2 Углеродистая и углеродисто-марганцевая сталь допускается для изготовления деталей котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением при расчетных температурах среды до 400 °С, а низколегированная — до 500 °С. Применение этих сталей для сред с температурой выше указанных может быть допущено при условии, что их механические свойства и предел длительной прочности за 100 000 ч соответствуют действующим стандартам и гарантируются изготовителем стали при данной повышенной температуре. Элементы и арматура котлов и теплообменных аппаратов для сред с температурой выше 500 °С должны, как правило, изготовляться из легированной стали.

1.4.3 Для теплообменных аппаратов и сосудов под давлением с расчетной температурой среды менее 250 °С по согласованию с Регистром может применяться судостроительная сталь согласно требованиям гл. 3.2 части XIII «Материалы».

Для некоторых деталей теплообменных аппаратов и сосудов с рабочим давлением менее 0,7 МПа и расчетной температурой среды менее 120 °С по согласованию с Регистром допускается применение полуспокойной стали.

1.4.4 Если в качестве расчетной характеристики материала принят предел текучести при повышенной температуре (см. 2.1.4.1), должны быть проведены испытания материала на растяжение при расчетной температуре стенки, а если принят предел длительной прочности, Регистру должны быть представлены данные о пределе длительной прочности при расчетной температуре стенки.

1.4.5 Применение легированной стали для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

При этом Регистру должны быть представлены данные о механических свойствах и длительной прочности стали и сварных соединений при расчетной температуре стенки, технологических свойствах, технологии сварки и термической обработке.

Применение чугуна и медных сплавов для котельной арматуры котлов с органическими теплоносителями не допускается.

1.4.6 Котельная арматура условным диаметром от 50 до 200 мм, рабочим давлением p до 1 МПа и рабочей температурой до 350 °С может изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом с полностью ферритной структурой согласно табл. 3.9.3.1 части XIII «Материалы».

Для той же арматуры условным диаметром d менее 50 мм, произведение $p \cdot d$ не должно превышать 250 МПа·мм.

1.4.7 Детали и арматура теплообменных аппаратов и сосудов под давлением диаметром до 1000 мм и рабочим давлением до 1 МПа может изготавливаться из чугуна с шаровидным графитом с полностью ферритной структурой согласно табл. 3.9.3.1 части XIII «Материалы».

Применение серого и ковкого чугуна для изготовления корпусов, днищ, коллекторов и крышек теплообменных аппаратов и сосудов под давлением не допускается. Допускается применение чугуна с шаровидным графитом с ударной вязкостью не менее 200 Дж/см^2.

1.4.8 Использование медных сплавов для деталей котлов, теплообменных аппаратов, сосудов под давлением и их арматуры допускается для расчетной температуры среды до 250 °С и рабочего давления до 1,6 МПа.

Применение медных сплавов для других условий является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.4.9 Для деталей, указанных в порядковых номерах 1.2 и 2.3 табл. 1.3.3, по согласованию с Регистром допускается использование электросварных труб с продольным швом при доказанной эквивалентности их бесшовным трубам (см. также 3.2.14).

1.4.10 Использование композитных материалов (конструкций из слоисто-волокнистых композитных материалов и металлов с цилиндрической или сферической формой корпуса) допускается в сосудах под давлением для расчетных температур не более 60 °С. Изготовитель или проектант должен представить на одобрение Регистру полные сведения об используемых материалах (структуре и плотности армирования, модулях упругости и сдвига, пределе текучести, пределе прочности, предельных деформациях, ударной вязкости, сопротивлении малоцикловой усталости и т.п.). Кроме того, должны быть представлены сведения о конструкции изделия, способе изготовления (остаточных напряжениях после опрессовки лейнера, термообработке и т.п.), рабочей среде и эксплуатационных нагрузках.

1.5 СВАРКА

1.5.1 Сварка и неразрушающий контроль сварных соединений должны выполняться в соответствии с требованиями части XIV «Сварка».

1.5.2 Сварные соединения должны быть, как правило, стыковыми.

Конструкции, в которых применяются угловые сварные соединения или соединения, подвергающиеся изгибающим усилиям, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Типовые примеры допускаемых сварных соединений приведены в приложении.

1.5.3 Расположение продольных швов конструкций, состоящих из нескольких секций, на одной прямой является предметом специального рассмотрения Регистром.

1.6 ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

1.6.1 Детали, структура материала которых может нарушаться после сварки или пластической обработки, должны быть подвергнуты надлежащей термической обработке.

При термической обработке сварной конструкции должны выполняться требования 2.4.4 части XIV «Сварка».

1.6.2 Термическая обработка должна производиться в следующих случаях:

.1 когда элементы котлов, сосудов и теплообменных аппаратов, изготовленных из листовой стали, подвергаются холодной штамповке, изгибу и отфланцовке с пластической деформацией наружных волокон более 5 %;

.2 когда трубные решетки сварены из нескольких частей; при этом термическая обработка может производиться до сверления отверстий под трубы;

.3 когда сварные днища изготовлены холодной штамповкой;

.4 когда элементы подвергнуты горячей обработке давлением, температура в конце которой ниже температуры ковки металла;

.5 когда используются сварные конструкции с содержанием углерода в стали более 0,25 %.

1.7 ИСПЫТАНИЯ

1.7.1 Все элементы котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением после изготовления или сборки должны подвергаться гидравлическим испытаниям в соответствии с требованиями табл. 1.7.1.

Таблица 1.7.1

№ п/п	Элементы котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением	Пробное давление p_h, МПа	
		после изготовления или соединения элементов прочного корпуса без арматуры	в собранном виде с установленной арматурой
1	Котлы, пароперегреватели, экономайзеры и элементы, работающие при температуре ниже 350 °С	$1{,}5p_w$, но не менее $p_w + 0{,}1$ МПа	$1{,}25p_w$, но не менее $p_w + 0{,}1$ МПа
2	Котлы с органическими теплоносителями	$1{,}5p_w$, но не менее $p_w + 0{,}1$ МПа	$1{,}5p_w$, но не менее $p_w + 0{,}1$ МПа
3	Пароперегреватели и их элементы, работающие при температуре 350 °С и выше	$1{,}5p_w \frac{R_{eL/350}}{R_{eL/t}}$	$1{,}25p_w$
4	Теплообменные аппараты, сосуды под давлением и их элементы, работающие при температуре ниже 350 °С и давлении[1,2]		
	до 15 МПа	$1{,}5p_w$, но не менее $p_w + 0{,}1$ МПа	—
	выше 15 МПа	$1{,}35p_w$	—
5	Теплообменные аппараты и их элементы, работающие при температуре 350 °С и выше и давлении[2]		
	до 15 МПа	$1{,}5p_w \frac{R_{eL/350}}{R_{eL/t}}$	—
	выше 15 МПа	$1{,}35p_w \frac{R_{eL/350}}{R_{eL/t}}$	—
6	Элементы топочных устройств, подверженных давлению топлива	—	$1{,}5p_w$, но не менее 1 МПа
7	Газовые полости утилизационных котлов	—	Испытание воздухом давлением 0,01 МПа
8	Арматура котлов	Согласно 1.3 части IX «Механизмы», но не менее $2p_w$	Испытание на герметичность закрытия давлением $1{,}25p_w$
9	Питательные клапаны котлов и запорные клапаны котлов с органическими теплоносителями	$2{,}5p_w$	То же
10	Арматура теплообменных аппаратов и сосудов под давлением	Согласно 1.3 части IX «Механизмы»	— " —

Условные обозначения:
p_h — пробное давление при испытании, МПа;
p_w — рабочее давление, МПа, но не менее 0,1 МПа;
$R_{eL/350}$ — нижний предел текучести материала при 350 °С, МПа;
$R_{eL/t}$ — нижний предел текучести при рабочей температуре, МПа.

[1] Испытание охладителей ДВС — см. табл. 1.3.3 части IX «Механизмы».
[2] При $p_w = 15 \div 16{,}6$ МПа; $p_h \geqslant 22{,}5$ МПа.

1.7.2 Гидравлические испытания должны проводиться после окончания всех сварочных работ до установки изоляции и нанесения защитных покрытий.

1.7.3 Если после сборки всесторонний осмотр испытываемых поверхностей отдельных узлов и деталей затруднен или невозможен, эти детали и узлы подлежат испытанию до сборки.

1.7.4 Размеры элементов, испытываемых пробным давлением $p_w + 0{,}1$ МПа, а также элементов, испытываемых пробным давлением более высоким, чем указано в табл. 1.7.1, должны подвергаться проверочному расчету на это давление; при этом напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала.

1.7.5 Паровые котлы после установки на судне должны быть подвергнуты паровой пробе при рабочем давлении.

1.7.6 Воздухохранители после установки на судне должны подвергаться пневматическим испытаниям рабочим давлением в сборе с арматурой.

1.7.7 Теплообменные аппараты и сосуды холодильных установок подлежат испытанию согласно 12.1 части XII «Холодильные установки».

1.8 КОТЕЛЬНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

1.8.1 Котельные помещения должны отвечать требованиям 4.2 — 4.5 части VII «Механические установки».

1.8.2 Требования к запасным частям изложены в 10.1 и табл. 10.2-7 части VII «Механические установки».

2 РАСЧЕТЫ НА ПРОЧНОСТЬ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Область применения.

2.1.1.1 Получаемая в результате расчета толщина стенок является минимально допустимой для нормальных условий эксплуатации.

Нормы и методы расчета на прочность не учитывают технологических допусков по толщине при изготовлении, которые должны учитываться в виде прибавок к расчетной толщине.

Дополнительные напряжения от внешних нагрузок (осевых усилий, изгибающих и крутящих моментов), действующих на рассчитываемый элемент (в частности, нагрузок от собственного веса, веса присоединенных деталей и т.п.), должны по требованию Регистра учитываться особо.

2.1.1.2 Размеры конструктивных элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, для которых методы расчета на прочность в настоящих Правилах не приведены, определяются на основании опытных данных и апробированных теоретических расчетов и являются предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

2.1.2 Расчетное давление.

2.1.2.1 Расчетное давление, по которому производятся расчеты на прочность элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, следует принимать равным, как правило, рабочему давлению среды.

Гидростатическое давление должно учитываться при определении расчетного давления, когда оно превышает 0,05 МПа.

2.1.2.2 Для прямоточных котлов и котлов с принудительной циркуляцией расчетное давление должно приниматься с учетом гидродинамических сопротивлений в элементах котла при расчетной паропроизводительности.

2.1.2.3 Для плоских стенок, подверженных давлению с обеих сторон, в качестве расчетного следует принимать большее действующее давление.

Стенки в виде изогнутых поверхностей, подверженные давлению с обеих сторон, следует рассчитывать как на внутреннее, так и на наружное давление.

Если с одной стороны стенки в виде плоской или изогнутой поверхности давление ниже атмосферного, то в качестве расчетного следует принимать давление, действующее с другой стороны стенки и увеличенное на 0,1 МПа.

2.1.2.4 Для экономайзеров за расчетное давление должна приниматься сумма рабочего давления в паровом коллекторе котла и гидродинамических сопротивлений в экономайзере, трубопроводах и арматуре при расчетной паропроизводительности котла.

2.1.2.5 Для теплообменных аппаратов и сосудов под давлением холодильных установок расчетные давления должны приниматься согласно 2.2.2 части XII «Холодильные установки».

2.1.3 Расчетная температура.

2.1.3.1 Для определения допускаемых напряжений в зависимости от температуры среды и условий обогрева расчетная температура стенки должна приниматься не менее указанной в табл. 2.1.3.1.

2.1.3.2 Определение расчетной температуры стенки t элементов пароперегревателей с наибольшей температурой перегретого пара $t_н > 400$ °С должно производиться по нескольким сечениям пароперегревателя с учетом возможных эксплуатационных повышений температуры в отдельных элементах и участках в диапазоне всех возможных эксплуатационных нагрузок котла.

В качестве расчетной должна приниматься максимальная полученная расчетом температура в наиболее напряженном сечении пароперегревателя.

Номинальная расчетная температура стенок труб пароперегревателей при $t_н > 400$ °С (см. 2.5 табл. 2.1.3.1) определяется по формуле

$$t = t_a + \Delta t_q + \Delta t, \qquad (2.1.3.2\text{-}1)$$

где t_a — средняя температура пара в рассматриваемом сечении трубы, °С, определяется по результатам анализа тепловых условий работы пароперегревателя и его компоновочных схем, а также по результатам теплового расчета котла;

Δt_q — средняя разность между расчетной температурой стенки трубы и температурой пара в рассматриваемом сечении трубы, °С. Для ее определения необходимо вычислить или принять из теплового расчета котла следующие данные:

α_1 — средний по окружности трубы коэффициент теплоотдачи от дымовых газов к стенке трубы, Вт/(м^2·К);

α_2 — коэффициент теплоотдачи от стенки трубы к пару, Вт/(м^2·К);

α_3 — коэффициент теплоотдачи излучением, Вт/(м^2·К);

t_k — температура дымовых газов перед рассматриваемым рядом труб, °С.

Δt_q — определяется по рис. 2.1.3.2-1.

Для определения Δt_q находится вспомогательная величина A_0 по формуле

$$A_0 = k_0 \frac{1{,}6\alpha_1 + \alpha_3}{\alpha_2}, \qquad (2.1.3.2\text{-}2)$$

где k_0 — коэффициент, определяемый по рис. 2.1.3.2-2.

Для обогреваемых труб перегревателей Δt зависит от коэффициента неравномерности тепловосприятия по ширине газохода перегревателя

Таблица 2.1.3.1

№ п/п	Элементы котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением и условия их работы	Расчетная температура стенки, °С
1	**Элементы, подверженные воздействию лучистого тепла**	
1.1	Трубы котельные	$t_м + 50$
1.2	Трубы пароперегревателей	$t + 50$
1.3	Волнистые жаровые трубы	$t_м + 75$
1.4	Гладкие жаровые трубы, коллекторы, камеры, огневые камеры	$t_м + 90$
2	**Элементы, обогреваемые горячими газами, но защищенные от воздействия лучистого тепла[1]**	
2.1	Обечайки, днища, коллекторы, камеры, трубные решетки и трубы котельные	$t_м + 30$
2.2	Коллекторы и трубы пароперегревателей при температуре пара до 400 °С	$t_м + 35$
2.3	То же, при температуре пара свыше 400 °С	$t_м + x\Delta t + 25$
2.4	Утилизационные котлы, работающие без режима термической чистки поверхностей нагрева	$t_м + 30$
2.5	То же, с режимом термической чистки поверхностей нагрева	t_v
3	**Элементы, обогреваемые паром или жидкостями**	t_v
4	**Элементы необогреваемые[2]**	$t_м$

Условные обозначения:
$t_м$ — наибольшая температура нагреваемой среды в рассматриваемом элементе, °С;
t_v — наибольшая температура греющей среды, °С;
t — номинальная расчетная температура стенки трубы, определяемая в соответствии с 2.1.3.2, °С;
Δt — превышение температуры пара в наиболее теплонапряженной трубе над средней температурой t_a (см. 2.1.3.2), °С;
x — коэффициент, характеризующий перемешивание пара в коллекторе пароперегревателя;
$x = 0$ — при сосредоточенном боковом или торцевом подводе пара к коллектору;
$x = 0{,}5$ — при равномерном рассредоточенном подводе пара к коллектору.

[1] См. 2.1.3.4.
[2] См. 2.1.3.3.

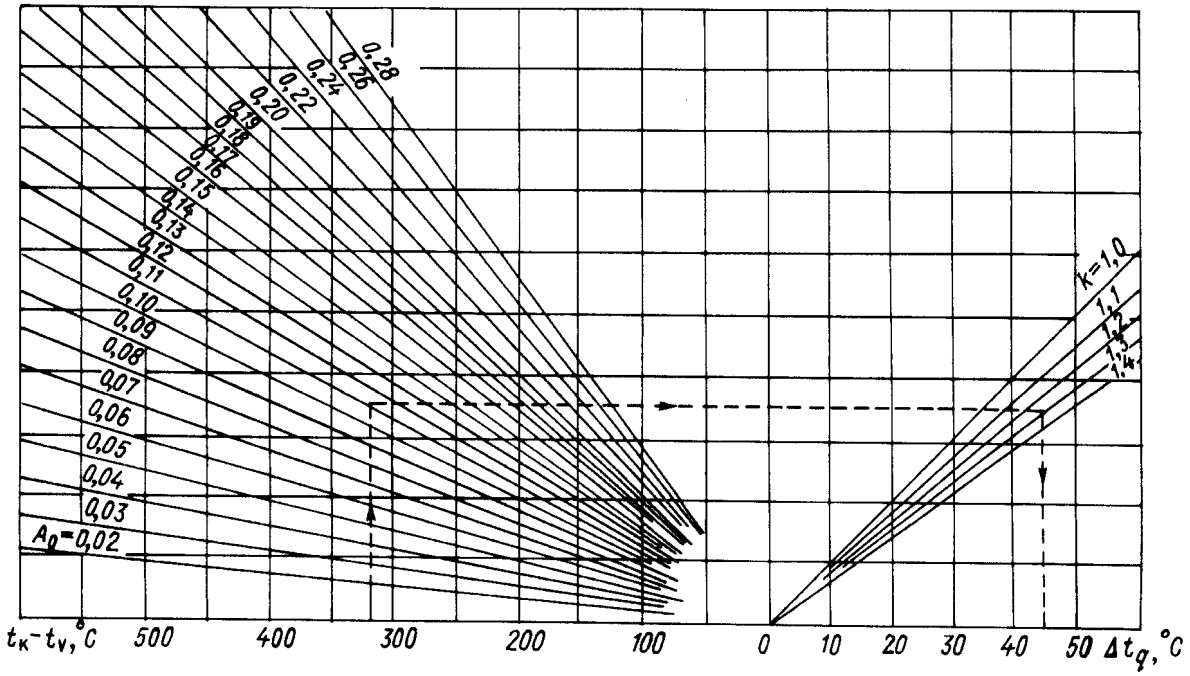


Рис. 2.1.3.2-1

k и приращения температуры пара Δt_v на участке от входа пара в трубу до рассматриваемого сечения и определяется по рис. 2.1.3.2-3.

Коэффициент k принимается равным: 1,3 — для вертикальных водотрубных котлов обычного типа с петлевыми или змеевиковыми перегревателями; 1,2 — для U-образных судовых котлов шахтного типа со змеевиковыми перегревателями.

Примечание. При расчете необогреваемых коллекторов и труб перегревателей с $t_н > 400$ °С Δt_v представляет собой полное приращение температуры пара в рассматриваемой ступени или секции перегревателя.

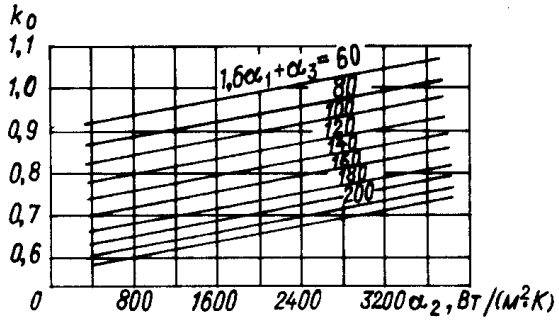


Рис. 2.1.3.2-2

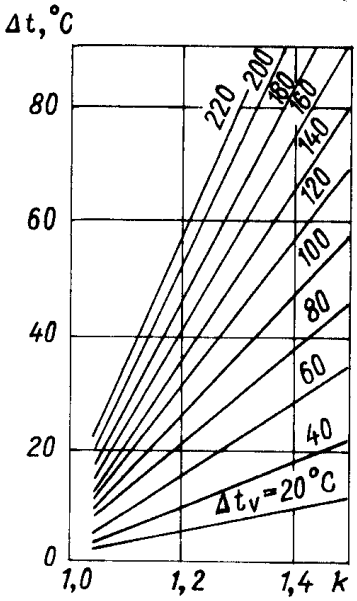


Рис. 2.1.3.2-3

2.1.3.3 Необогреваемыми считаются стенки, которые:

.1 отделены от топочного пространства или дымохода огнеупорной изоляцией, а расстояние между ними и этой изоляцией составляет 300 мм и более, либо

.2 защищены огнеупорной изоляцией, не подверженной воздействию лучистого тепла.

2.1.3.4 Защищенными от воздействия лучистого тепла считаются стенки, которые защищены:

.1 огнеупорной изоляцией, либо

.2 плотным рядом труб (с максимальным зазором между трубами в этом ряду до 3 мм), либо

.3 двумя расположенными в шахматном порядке рядами труб с продольным шагом, равным не более двух наружных диаметров, или тремя и более расположенными в шахматном порядке рядами труб с продольным шагом, равным не более 2,5 наружных диаметров труб.

2.1.3.5 Расчетная температура обогреваемых стенок котла и паропроводящих необогреваемых стенок котла должна быть не менее 250 °С.

2.1.3.6 Применение неизолированных обогреваемых дымовыми газами стенок котлов толщиной более 20 мм допускается лишь для температур газов до 800 °С. Если при толщине стенок менее 20 мм и температуре дымовых газов свыше 800 °С имеются участки, не защищенные изоляцией или рядами труб и имеющие протяженность более 8 диаметров труб, расчетная температура стенки должна определяться тепловым расчетом.

Требования к защите стенок от воздействия лучистого тепла приведены в 3.2.8.

2.1.3.7 Расчетная температура стенок теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента, должна приниматься равной 20 °С, если не могут возникнуть более высокие температуры.

2.1.4 Характеристики прочности материалов и допускаемые напряжения.

2.1.4.1 При определении допускаемых напряжений для углеродистых и легированных сталей с отношением верхнего предела текучести R_{eH} к временному сопротивлению R_m, не превышающим 0,6, в качестве расчетных характеристик должны приниматься нижний предел текучести $R_{eL/t}$ или условный предел текучести $R_{p0,2/t}$ и предел длительной прочности за 100 000 ч $R_{m/t_{100000}}$ при расчетных температурах.

Для сталей с отношением верхнего предела текучести к временному сопротивлению, превышающим 0,6, дополнительно следует принимать временное сопротивление $R_{m/t}$ при расчетной температуре.

Для сталей, работающих в условиях ползучести (при температуре выше 450 °С), независимо от отношения R_{eH}/R_m к перечисленным характеристикам следует добавить условный предел ползучести $R_{1(10^5)/t}$ при расчетной температуре.

При этом для $R_{eL/t}$, $R_{p0,2/t}$ и $R_{m/t}$ должны приниматься минимальные значения, оговоренные условиями на поставку сталей, а для $R_{m/t}$ и $R_{1(10^5)/t}$ — средние значения.

2.1.4.2 Для материалов без явно выраженной площадки текучести в качестве расчетной характеристики должно приниматься минимальное значение временного сопротивления $R_{m/t}$ при расчетной температуре.

2.1.4.3 Для чугуна с шаровидным графитом и ковкого чугуна с ферритно-перлитной и перлитной структурой и относительным удлинением менее 5 % в качестве расчетной характеристики прочности должно приниматься минимальное значение временного сопротивления R_v при 20 °С.

Для чугунов с ферритной структурой и относительным удлинением более 5 % в качестве

расчетной характеристики прочности должно использоваться меньшее из двух значений:

R_v — минимальный предел прочности материала при 20 °С или

$R_{0,2}$ — условный предел текучести при 20 °С, при котором остаточное удлинение составляет 0,2 %.

2.1.4.4 При применении цветных металлов и их сплавов необходимо учитывать, что нагрев при их обработке и сварке снимает упрочнение, полученное в холодном состоянии, поэтому для расчета на прочность деталей и узлов из таких материалов необходимо принимать характеристики прочности, соответствующие их состоянию после термической обработки.

2.1.4.5 Рекомендуемые значения расчетных характеристик сталей приведены в табл. 7.1 и 7.2.

Для материалов, не упомянутых в указанных таблицах, характеристики прочности при повышенных температурах являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Характеристики прочности котельных сталей принимаются по стандартам, согласованным с Регистром.

2.1.4.6 Допускаемое напряжение σ, МПа, применяемое при расчете прочных размеров, должно приниматься равным наименьшему из значений (с учетом требований 2.1.4.1 — 2.1.4.5):

$$\sigma = \frac{R_{m/t}}{n_в},$$

$$\sigma = \frac{R_{1(10^5)/t}}{n_п},$$

$$\sigma = \frac{R_{eL/t}}{n_т} \quad (\text{или} \quad \sigma = \frac{R_{p0,2/t}}{n_т}), \tag{2.1.4.6}$$

$$\sigma = \frac{R_m/t_{100000}}{n_{дп}},$$

где $n_в$ — коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению;

$n_п$ — коэффициент запаса прочности по пределу ползучести;

$n_т$ — коэффициент запаса прочности по пределу текучести;

$n_{дп}$ — коэффициент запаса прочности по пределу длительной прочности.

Коэффициенты выбираются в соответствии с 2.1.5.

2.1.5 Коэффициенты запаса прочности.

2.1.5.1 Для элементов, изготовленных из стальных поковок и проката и находящихся под внутренним давлением, коэффициенты запаса прочности должны приниматься не менее:

$$n_т = n_{дп} = 1,6, \quad n_в = 2,7 \quad \text{и} \quad n_п = 1,0.$$

Для элементов, находящихся под наружным давлением, коэффициенты запаса прочности $n_т$, $n_{дп}$ и $n_в$ должны быть увеличены на 20 %.

2.1.5.2 Для элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением классов II и III, изготовленных из сталей с отношением $R_{eH}/R_m \leqslant 0,6$, коэффициенты запаса прочности могут приниматься: $n_т = n_{дп} = 1,5$ и $n_в = 2,6$.

2.1.5.3 Для элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, изготовленных из стального литья и находящихся под внутренним давлением, коэффициенты запаса прочности должны приниматься не менее:

$$n_т = n_{дп} = 2,2, \quad n_в = 3,0 \quad \text{и} \quad n_п = 1,0.$$

Для элементов, подверженных наружному давлению, коэффициенты запаса прочности должны быть увеличены на 20 % (исключая $n_п$, который остается равным 1).

2.1.5.4 Коэффициенты запаса прочности $n_т$ и $n_{дп}$ для теплонапряженных ответственных элементов котлов должны приниматься равными:

3,0 — для волнистых жаровых труб;

2,5 — для гладких жаровых труб, огневых камер, связных труб, длинных и коротких связей;

2,2 — для дымовых патрубков, находящихся под давлением, и других подобных стенок, омываемых газами.

2.1.5.5 При определении прочных размеров для элементов из серого чугуна, чугуна с шаровидным графитом и ковкого чугуна ферритно-перлитной и перлитной структуры с относительным удлинением менее 5 % коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению $n_в$ должен приниматься равным 4,8 после отжига и 7,0 — без отжига как для наружного, так и для внутреннего давления.

Для элементов из чугуна ферритной структуры с относительным удлинением более 5 % коэффициент запаса прочности по временному сопротивлению $n_в$ должен приниматься равным 4,0 для внутреннего давления и 4,8 — для наружного давления, а коэффициент запаса прочности по условному пределу текучести $n_т$ — равным 2,8.

2.1.6 Коэффициенты прочности.

2.1.6.1 Коэффициент прочности сварных соединений должен выбираться по табл. 2.1.6.1-1 в зависимости от конструкции соединения и способа сварки; при этом коэффициент прочности сварного соединения в зависимости от класса котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением (см. 1.3.1.2) должен приниматься не менее указанного в табл. 2.1.6.1-2.

2.1.6.2 Коэффициент прочности цилиндрических стенок, ослабленных неукрепленными отверстиями одинакового диаметра, должен приниматься равным наименьшему из трех коэффициентов:

.1 коэффициенту прочности цилиндрических стенок, ослабленных продольным рядом или коридорным полем отверстий с одинаковым шагом (см. рис. 2.1.6.2.1), определяемому по формуле

Таблица 2.1.6.1-1

Сварка	Сварное соединение	Сварной шов	φ
Автоматическая	Стыковое	Двусторонний	1,0
		Односторонний на подкладке	0,9
		Односторонний без подкладки	0,8
	Нахлесточное	Двусторонний	0,8
		Односторонний	0,7
Механизированная и ручная	Стыковое	Двусторонний	0,9
		Односторонний на подкладке	0,8
		Односторонний без подкладки	0,7
	Нахлесточное	Двусторонний	0,7
		Односторонний	0,6

Примечания: 1. Во всех случаях должен быть обеспечен полный провар корня шва.
2. Для электрошлаковой сварки коэффициент прочности сварного соединения принимается $\varphi = 1{,}0$.

Таблица 2.1.6.1-2

Оборудование	Коэффициент прочности сварного соединения φ в зависимости от класса котлов		
	I	II	III
Котлы, пароперегреватели и паросборники	0,90	0,80	—
Обогреваемые паром парогенераторы	0,90	0,80	—
Теплообменные аппараты и сосуды под давлением	0,90	0,70	0,60

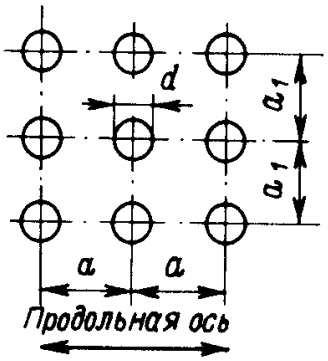


Рис. 2.1.6.2.1

$$\varphi = (a - d)/a; \qquad (2.1.6.2.1)$$

.2 приведенному к продольному направлению коэффициенту прочности цилиндрических стенок, ослабленных поперечным рядом или полем отверстий с одинаковым шагом (см. рис. 2.1.6.2.1), определяемому по формуле

$$\varphi = 2(a_1 - d)/a_1; \qquad (2.1.6.2.2)$$

.3 приведенному к продольному направлению коэффициенту прочности цилиндрических стенок, ослабленных полем отверстий, расположенных в шахматном порядке с равномерным расположением отверстий (см. рис. 2.1.6.2.3), определяемому по формуле

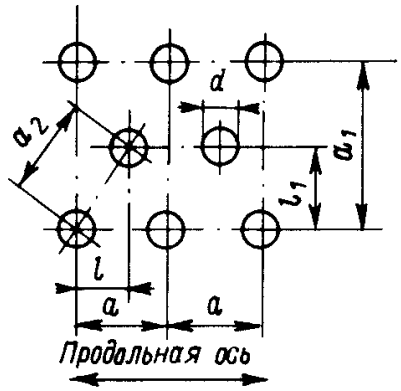


Рис. 2.1.6.2.3

$$\varphi = k(a_2 - d)/a_2 , \qquad (2.1.6.2.3)$$

где d — диаметр отверстия под ввальцовываемые трубы или внутренний диаметр приварных труб и высаженных штуцеров, мм;

a — шаг между центрами двух соседних отверстий в продольном направлении, мм;

a_1 — шаг между центрами двух соседних отверстий в поперечном (окружном) направлении (принимается по дуге средней окружности) , мм;

a_2 — шаг между центрами двух соседних отверстий в косом направлении, мм, определяемый по формуле $a_2 = \sqrt{l^2 + l_1^2}$;

l — расстояние между центрами двух соседних отверстий в продольном направлении (см. рис. 2.1.6.2.3), мм;

l_1 — расстояние между центрами двух соседних отверстий в поперечном (окружном) направлении (см. рис. 2.1.6.2.3), мм;

k — коэффициент, определяемый по табл. 2.1.6.2.3 в зависимости от l_1/l.

Таблица 2.1.6.2.3

l_1/l	k	l_1/l	k	l_1/l	k	l_1/l	k
5,0	1,76	3,5	1,65	2,0	1,41	0,5	1,00
4,5	1,73	3,0	1,60	1,5	1,27	—	—
4,0	1,70	2,5	1,51	1,0	1,13	—	—

Примечание. Промежуточные значения k определяются интерполяцией.

2.1.6.3 Если в рядах или полях отверстий с равномерным шагом имеются отверстия разных диаметров, то в формулах (2.1.6.2.1), (2.1.6.2.2) и (2.1.6.2.3) для определения коэффициента прочности вместо d следует принимать среднее арифметическое диаметров двух наибольших отверстий, расположенных рядом.

При неравномерном шаге отверстий одинакового диаметра в формулах для определения коэффициента прочности следует принимать наименьшие значения a, a_1 и a_2.

2.1.6.4 Если отверстие проходит через сварной шов, или расстояние между кромкой ближайшего к сварному шву отверстия и центром сварного шва менее 50 мм или менее половины ширины зоны наибольшего местного влияния выреза Q, мм, определенного по формуле (2.1.6.4), то в качестве коэффициента прочности следует принимать произведение коэффициента прочности сварного соединения и коэффициента прочности от ослабления отверстиями. В случаях, когда кромка отверстия расположена на расстоянии более $0{,}5Q$ и более 50 мм от центра сварного шва, то в качестве коэффициента прочности следует принимать наименьший из коэффициентов прочности от ослабления отверстием и коэффициента прочности сварного шва. Ширина зоны наибольшего местного влияния выреза Q, мм, определяется по формуле

$$Q = \sqrt{D_m(s-c)}\,, \qquad (2.1.6.4)$$

где s — толщина стенки, мм;
c — прибавка на коррозию, мм, принимаемая согласно 2.1.7;
D_m — средний диаметр ослабленной стенки, мм.
Для цилиндрических стенок и выпуклых днищ $D_m = D + s$ или $D_m = D_a - s$.
Для конических стенок $D_m = (D_a/\cos a) - s$ или $Dm = (D/\cos a) - s$,
где D_a — наружный диаметр;
D — внутренний диаметр.
Для конических стенок D и D_a, берутся по сечению, которое проходит через центр ослабляющего отверстия;
α — угол между конической стенкой и центральной осью (см. рис. 2.3.1-1).

2.1.6.5 Для бесшовных цилиндрических стенок, не ослабленных сварными соединениями и рядом или полем отверстий, коэффициент прочности принимается равным 1. Коэффициент прочности во всех случаях должен приниматься не более 1.

2.1.6.6 Коэффициенты прочности стенок, ослабленных отверстиями под ввальцовываемые трубы, определенные по формулам (2.1.6.2.1), (2.1.6.2.2) и (2.1.6.2.3), должны приниматься не менее 0,3.

Расчеты с меньшими значениями коэффициентов прочности являются предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

2.1.6.7 При изготовлении цилиндрических стенок из листов разной толщины, соединенных продольными сварными швами, расчеты толщины стенок должны производиться для каждого листа с учетом ослаблений в них.

2.1.6.8 Для труб с продольным сварным швом коэффициент прочности является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.6.9 Коэффициенты прочности цилиндрических, конических стенок и выпуклых днищ, ослабленных одиночными вырезами, должны определяться по формулам:

для одиночных неукрепленных вырезов

$$\varphi_{он} = \frac{2}{d/Q + 1{,}75}\,, \qquad (2.1.6.9\text{-}1)$$

для одиночных укрепленных вырезов

$$\varphi_{оу} = \varphi_{он}\left(1 + \frac{\Sigma f}{2(s-c)Q}\right), \qquad (2.1.6.9\text{-}2)$$

где Σf — сумма компенсирующих площадей укреплений, мм^2, определяемая согласно 2.9;
d — диаметр выреза, мм;
s — толщина стенки, мм;
c — прибавка на коррозию, мм, принимаемая согласно 2.1.7;
Q — определяется согласно 2.1.6.4.

2.1.6.10 При определении допустимых толщин стенок цилиндрических, сферических, конических элементов и выпуклых днищ в качестве расчетного коэффициента прочности принимается меньшее из значений, определенных для ряда или поля неукрепленных отверстий, согласно 2.1.6.2 — 2.1.6.7 и одиночных укрепленных или неукрепленных отверстий, определенных согласно 2.1.6.9.

2.1.6.11 Коэффициент прочности плоских трубных решеток должен определяться для тангенциального и радиального шагов по формуле (2.1.6.2.1); для расчета толщины трубной решетки должно приниматься меньшее из этих значений.

2.1.7 Прибавки к расчетной толщине.

2.1.7.1 Во всех случаях, когда прибавка к расчетной толщине стенки не оговорена особо, она должна приниматься не менее 1 мм. Для стальных стенок толщиной более 30 мм, для цветных сплавов или высоколегированных материалов, стойких к воздействию коррозии, а также для материалов, защищенных от воздействия коррозии, например плакированных или облицованных пластмассой, по согласованию с Регистром прибавка к расчетной толщине стенок может не приниматься.

2.1.7.2 Для теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, которые недоступны для внутреннего осмотра или стенки которых подвержены сильной коррозии или износу, по требованию Регистра прибавка c может быть увеличена.

2.2 ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ, СФЕРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ТРУБЫ

2.2.1 Элементы, подверженные внутреннему давлению.

2.2.1.1 Требования, указанные ниже, действительны для следующих условий:

при $D_a/D \leqslant 1{,}6$ — для цилиндрических стенок;
при $D_a/D \leqslant 1{,}7$ — для труб;
при $D_a/D \leqslant 1{,}2$ — для сферических стенок.

Цилиндрические стенки с $D_a \leqslant 200$ мм рассматриваются как трубы.

2.2.1.2 Толщина s, мм, цилиндрических стенок и труб должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{D_a p}{2\sigma\varphi + p} + c \qquad (2.2.1.2\text{-}1)$$

или

$$s = \frac{Dp}{2\sigma\varphi - p} + c\,, \qquad (2.2.1.2\text{-}2)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D_a — наружный диаметр, мм;
D — внутренний диаметр, мм;
φ — коэффициент прочности (см. 2.1.6);
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм.

2.2.1.3 Толщина сферических стенок должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{D_a p}{4\sigma\varphi + p} + c \qquad (2.2.1.3\text{-}1)$$

или

$$s = \frac{Dp}{4\sigma\varphi - p} + c\,. \qquad (2.2.1.3\text{-}2)$$

Обозначения те же, что и в 2.2.1.2.

2.2.1.4 Толщина сферических и цилиндрических стенок и труб, независимо от результатов, полученных по формулам (2.2.1.2-1), (2.2.1.2-2), (2.2.1.3-1) и (2.2.1.3-2), должна быть не менее:

.1 5 мм — для цельнотянутых и сварных элементов;

.2 12 мм — для трубных решеток с развальцовываемыми трубами с радиальным расположением отверстий;

.3 6 мм — для трубных решеток с приварными или припаянными трубами;

.4 указанных в табл. 2.2.1.4 — для труб.

Толщина стенок труб, обогреваемых газами с температурой выше 800 °С, должна быть не более 6 мм.

2.2.1.5 Минимальная толщина стенок труб из цветных сплавов и нержавеющей стали по согласованию с Регистром может быть принята меньшей, чем указано в 2.2.1.4, но не менее определенной по формулам (2.2.1.2-1), (2.2.1.2-2), (2.2.1.3-1) и (2.2.1.3-2).

Таблица 2.2.1.4

D_a, мм	s, мм	D_a, мм	s, мм
< 20	1,75	> 95 ⩽ 102	3,25
> 20 ⩽ 30	2,0	> 102 ⩽ 121	3,5
> 30 ⩽ 38	2,2	> 121 ⩽ 152	4,0
> 38 ⩽ 51	2,4	> 152 ⩽ 191	5,0
> 51 ⩽ 70	2,6	> 191	5,4
> 70 ⩽ 95	3,0		

Примечание. Уменьшение толщины стенки, вызванное изгибом или раздачей, следует компенсировать прибавками.

2.2.2 Элементы, подверженные наружному давлению.

2.2.2.1 Требования, указанные ниже, действительны для цилиндрических стенок при $D_a/D \leqslant 1{,}2$ Толщина труб с $D_a \leqslant 200$ мм должна определяться согласно 2.2.1.2.

2.2.2.2 Толщина s, мм, гладких цилиндрических стенок с жесткими элементами или без них, в том числе гладких жаровых труб котлов, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{50(B + \sqrt{B^2 + 0{,}04AC})}{A} + c, \qquad (2.2.2.2\text{-}1)$$

где $A = 200\,\frac{\sigma}{D_m}\,(1 + \frac{D_m}{10l})(1 + \frac{5D_m}{l})$; (2.2.2.2-2)

$$B = p(1 + 5\,\frac{Dm}{l})\,; \qquad (2.2.2.2\text{-}3)$$

$$C = 0{,}045pD_m; \qquad (2.2.2.2\text{-}4)$$

p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D_m — средний диаметр, мм;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6 и 2.1.5.3), МПа;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм;
l — расчетная длина цилиндрической части между жесткими элементами, мм.

В качестве жестких элементов могут приниматься торцевые днища, присоединения жаровой трубы к днищам и огневой камере, а также кольца жесткости, показанные на рис. 2.2.2.2, и подобные конструкции.

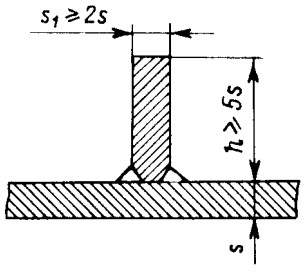


Рис. 2.2.2.2

2.2.2.3 Толщина стенок s, мм, волнистых жаровых труб должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{pD}{2\sigma} + c, \qquad (2.2.2.3)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D — наименьший внутренний диаметр жаровой трубы в волнистой части, мм;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6 и 2.1.5.3), МПа;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм;

2.2.2.4 Если длина прямого участка волнистой жаровой трубы от стенки переднего днища до начала первой волны превышает длину волны, толщина стенки этого участка должна определяться по формуле (2.2.2.2-1).

2.2.2.5 Толщина гладкой жаровой трубы должна быть не менее 7 и не более 20 мм. Толщина волнистой жаровой трубы должна быть не менее 10 и не более 20 мм.

2.2.2.6 Гладкие жаровые трубы длиной до 1400 мм, как правило, могут выполняться без колец жесткости.

При наличии в котле двух и более жаровых труб кольца жесткости смежных труб не должны лежать в одной плоскости.

2.2.2.7 Отверстия и вырезы в цилиндрических и сферических стенках подлежат укреплению согласно 2.9.

2.2.2.8 Толщина s_1, мм, S-образных колец (см. рис. 2.2.2.8), соединяющих топки вертикальных котлов с обечайками и несущих вертикальные нагрузки, должна быть не менее определяемой по формуле

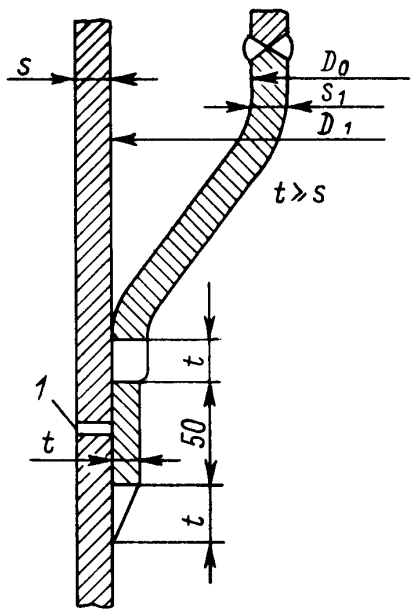


Рис. 2.2.2.8:
1 — не менее четырех отверстий ∅10, равномерно распределенных по обечайке

$$s_1 \geqslant \frac{3{,}7}{\sigma}\sqrt{pD_1(D_1 - D_0)} + 1, \qquad (2.2.2.8)$$

где σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D_1 — внутренний диаметр стенки котла, мм;
D_0 — внешний диаметр огневой камеры в месте соединения с кольцом, мм.

2.3 КОНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

2.3.1 Толщина стенок s, мм, конических элементов, подверженных внутреннему давлению, должна быть не менее определяемой по формулам:

.1 при $\alpha \leqslant 70^\circ$

$$s = \frac{D_a p y}{4\sigma\varphi} + c \qquad (2.3.1.1\text{-}1)$$

и

$$s = \frac{D_c p}{2\sigma\varphi - p}\frac{1}{\cos\alpha} + c; \qquad (2.3.1.1\text{-}2)$$

.2 при $\alpha > 70^\circ$

$$s = 0{,}3[D_a - (r+s)]\sqrt{\frac{p}{\sigma\varphi}}\frac{\alpha}{90^\circ} + c, \qquad (2.3.1.2)$$

D_c — расчетный диаметр (см. рис. 2.3.1-1 — 2.3.1-4), мм;
D_a — наружный диаметр (см. рис. 2.3.1-1 — 2.3.1-4), мм;
p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
y — коэффициент формы (см. табл. 2.3.1);
α, α_1, α_2, α_3 — углы (см. рис. 2.3.1-1 — 2.3.1-4), град;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
φ — коэффициент прочности (см. 2.1.6);
для формул (2.3.1.1-1) и (2.3.1.2) следует принимать коэффициент прочности кольцевого сварного соединения, а для формулы (2.3.1.1-2) — продольного сварного соединения; для бесшовных обечаек, а также при расположении кольцевого шва от кромки на расстоянии, превышающем $0{,}5\sqrt{D_a s}/\cos\alpha$, коэффициент прочности сварного соединения следует принимать равным 1;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм;
r — радиус закругления кромки (см. рис. 2.3.1-1, 2.3.1-2 и 2.3.1-4), мм.

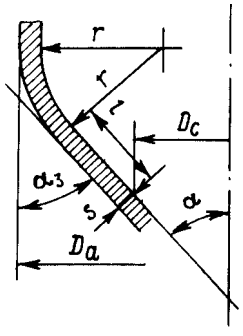


Рис. 2.3.1-1

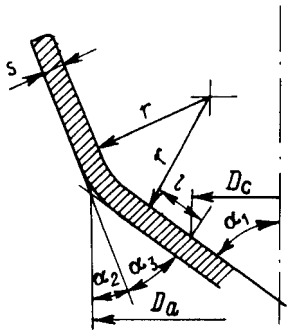


Рис. 2.3.1-2

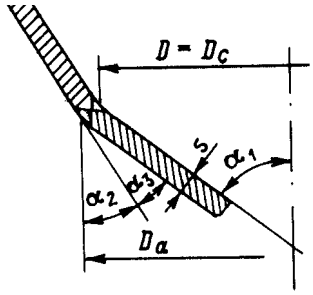


Рис. 2.3.1-3

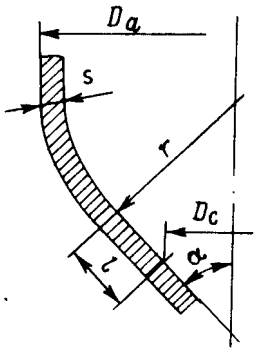


Рис. 2.3.1-4

На рис. 2.3.1-1, 2.3.1-2 и 2.3.1-4 l — расстояние от кромки широкого конца параллельно образующей конусной обечайки, принимаемое равным 10 толщинам, но не более $^1/_2$ длины образующей конусной обечайки, мм.

2.3.2 Толщина стенок s, мм, конических элементов, подверженных наружному давлению, определяется согласно 2.3.1 при выполнении следующих условий:

.1 коэффициент прочности сварного шва φ следует принимать равным 1;

.2 прибавка принимается равной 2 мм;

.3 расчетный диаметр D_c, определяется по формуле

$$D_c = \frac{d_1 + d_2}{2} \frac{1}{\cos\alpha}, \qquad (2.3.2.3)$$

где d_1, d_2 — наибольший и наименьший диаметры конуса, мм;

.4 при $\alpha < 45^\circ$ должно быть доказано, что не возникает упругая вогнутость стенок. Давление p_1, МПа, при котором возникает упругая вогнутость стенок, определяется по формуле

$$p_1 = 26E\cdot 10^{-6}\frac{D_c}{l_1}\left[\frac{100(s-c)}{D_c}\right]^2\sqrt{\frac{100(s-c)}{D_c}}, \qquad (2.3.2.4)$$

где E — модуль упругости, МПа;
l_1 — максимальная длина конуса или расстояние между подкреплениями конуса, мм.

Условием отсутствия упругой вогнутости стенок конуса является $p_1 > p$, где p — расчетное давление, МПа.

2.3.3 Сварные угловые соединения (см. рис. 2.3.1-3) допускаются только при $\alpha_3 \leqslant 30^\circ$ и $s \leqslant 20$ мм. Соединение должно выполняться с помощью двусторонней сварки. Для конусных обечаек, у которых $\alpha \geqslant 70^\circ$, угловые соединения могут выполняться без разделки кромок при условии соблюдения требований 2.3.2.

Применение угловых соединений для котлов не рекомендуется.

2.3.4 Отверстия и вырезы в конических стенках подлежат укреплению согласно требованиям 2.9.

Таблица 2.3.1

α, град	Коэффициент формы y при r/D_a, равном:											
	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50
10	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
20	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
30	2,7	2,4	2,2	2,0	1,8	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,1	1,1
45	4,1	3,7	3,3	3,0	2,6	2,4	2,2	1,9	1,8	1,4	1,1	1,1
60	6,4	5,7	5,1	4,7	4,0	3,5	3,2	2,8	2,5	2,0	1,4	1,1
75	13,6	11,7	10,7	9,5	7,7	7,0	6,3	5,4	4,8	3,1	2,0	1,1

Примечание. Для угловых соединений коэффициент формы определяется при $r/D_a = 0{,}01$.

2.4 ПЛОСКИЕ СТЕНКИ, ДНИЩА И КРЫШКИ

2.4.1 Плоские днища и крышки.

2.4.1.1 Толщина s, мм, плоских днищ, не подкрепленных связями, и крышек (см. рис. 2.4.1.1-1 — 2.4.1.1-8 и 1.2 приложения), должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = kD_c\sqrt{\frac{p}{\sigma}} + c, \qquad (2.4.1.1\text{-}1)$$

где k — расчетный коэффициент согласно рис. 2.4.1.1-1 — 2.4.1.1-8 и 1.1 — 1.6 приложения;

D_c — расчетный диаметр (см. рис. 2.4.1.1-2 — 2.4.1.1-7 и 1.6 приложения), мм, определяемый следующим образом:

для днищ, показанных на рис. 2.4.1.1-1 и 1.1 приложения)

$$D_c = D - r; \qquad (2.4.1.1\text{-}2)$$

для прямоугольных и овальных крышек (см. рис. 2.4.1.1-8)

$$D_c = m\sqrt{\frac{2}{1+(m/n)^2}}; \qquad (2.4.1.1\text{-}3)$$

D — внутренний диаметр, мм;

r — внутренний радиус сопряжения днища, мм;

n и m — наибольшая и наименьшая длина сторон или оси отверстий, измеряемая до середины уплотнения (см. рис. 2.4.1.1-8), мм;

p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;

σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;

c — прибавка (см. 2.1.7), мм;

D_b — диаметр окружности крепящих болтов (рис. 2.4.1.1-6), мм.

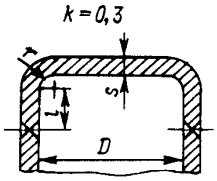


Рис. 2.4.1.1-1

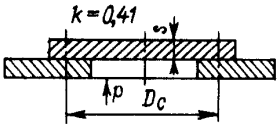


Рис. 2.4.1.1-2

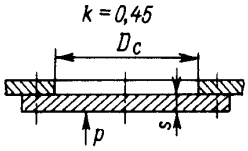


Рис. 2.4.1.1-3

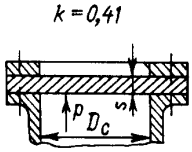


Рис. 2.4.1.1-4

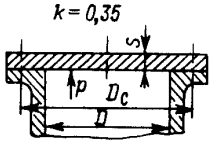


Рис. 2.4.1.1-5

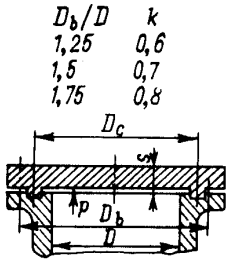


Рис. 2.4.1.1-6

На рис.2.4.1.1-1 и 1.1 приложения l — длина цилиндрической части днища, мм.

2.4.1.2 Толщина s, мм, днищ, показанных на рис. 1.2 приложения, должна быть не менее определенной по формуле (2.4.1.1-1). Кроме того, должны соблюдаться следующие условия:

.1 для круглых днищ

$$0{,}77s_1 \geqslant s_2 \geqslant \frac{1{,}3p}{\sigma}\left(\frac{D_c}{2} - r\right); \qquad (2.4.1.2.1)$$

.2 для прямоугольных днищ

$$0{,}55s_1 \geqslant s_2 \geqslant \frac{1{,}3p}{\sigma}\,\frac{mn}{m+n}, \qquad (2.4.1.2.2)$$

где s_1 — толщина обечайки, мм;

s_2 — толщина днища в районе разгрузочной канавки, мм.

Остальные обозначения те же, что в 2.4.1.1.

Во всех случаях s_2 должна быть не менее 5 мм.

Указанные условия действительны для днищ диаметром или с размерами сторон не более 200 мм.

Размеры разгрузочных канавок днищ диаметром или с размерами сторон более 200 мм являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

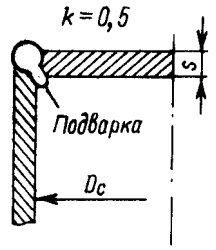


Рис. 2.4.1.1-7

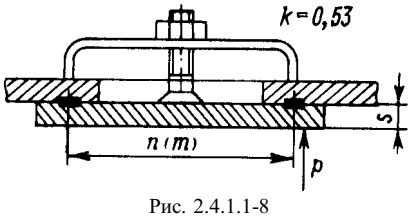


Рис. 2.4.1.1-8

2.4.2 Стенки, подкрепленные связями.

2.4.2.1 Толщина s, мм, плоских стенок (рис. 2.4.2.1-2 и 2.4.2.1-3), подкрепленных длинными и короткими связями, кницами, связными трубами или подобными конструкциями, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = kD_c\sqrt{\frac{p}{\sigma}} + c, \qquad (2.4.2.1\text{-}1)$$

где k — расчетный коэффициент (см. рис. 2.4.2.1-1, 2.4.2.1-2 и 2.4.2.1-3, а также рис. 5.1, 5.2 и 5.3 приложения).

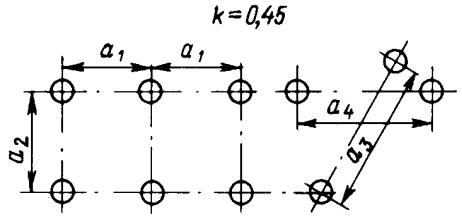


Рис. 2.4.2.1-1

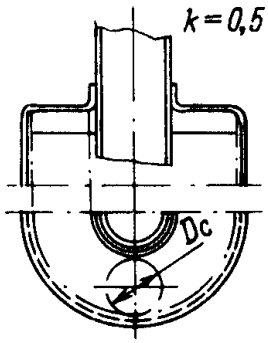


Рис. 2.4.2.1-2

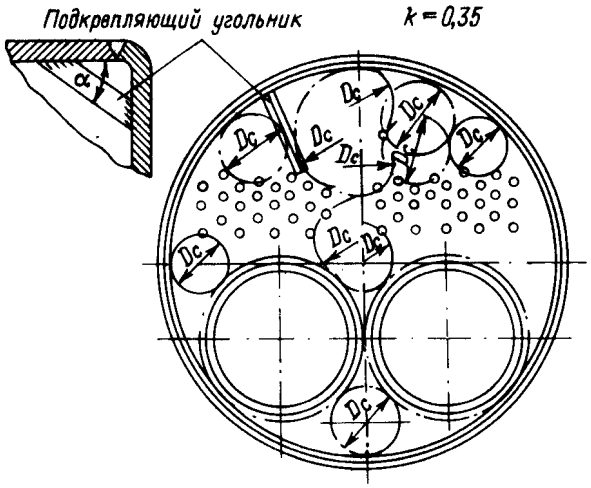


Рис. 2.4.2.1-3

Если рассматриваемый участок стенки подкреплен связями, для которых значения коэффициента k различны, то в формуле (2.4.2.1-1) принимается среднее арифметическое значение этих коэффициентов;

D_c — расчетный условный диаметр (см. рис. 2.4.2.1-2 и 2.4.2.1-3), мм, определяемый следующим образом:

при равномерном распределении связей

$$D_c = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}\ , \qquad (2.4.2.1\text{-}2)$$

при неравномерном распределении связей

$$D_c = (a_3 + a_4)/2. \qquad (2.4.2.1\text{-}3)$$

Во всех остальных случаях для D_c необходимо принять диаметр наибольшей окружности, которую можно описать через центры трех связей или через центры связей и начало закругления отбортовки, если радиус последней отвечает требованиям 2.4.3. Отбортовка стенки в этом случае рассматривается как укрепленная точка. Отбортовка лаза за укрепленную точку не должна приниматься;

a_1, a_2, a_3, a_4 — шаг или расстояние между связями (см. рис. 2.4.2.1-1), мм.

Остальные обозначения те же, что и в 2.4.1.1.

2.4.3 Отбортовка плоских стенок.

2.4.3.1 При расчетах плоских стенок и днищ отбортовка учитывается, когда ее радиусы не менее указанных в табл. 2.4.3.1.

Таблица 2.4.3.1

Радиус отбортовки, мм	Наружный диаметр днища, мм
25	До 350
30	351 — 500
35	501 — 950
40	951 — 1400
45	1401 — 1900
50	Более 1900

Минимальный радиус отбортовки должен быть не менее 1,3 толщины стенки.

2.4.3.2 Длина цилиндрической части l плоского отбортованного днища должна быть не менее $0{,}5\sqrt{Ds}$ (см. рис. 2.4.1.1-1).

2.4.3.3 Днища с разгрузочным пазом должны иметь радиус закругления паза r согласно 1.2 приложения.

2.4.4 Укрепление вырезов.

2.4.4.1 Вырезы в плоских стенках, днищах и крышках диаметром более четырех толщин подлежат укреплению приварными штуцерами, патрубками, приварышами или путем увеличения расчетной толщины стенки. Вырезы должны располагаться от контура расчетного диаметра на расстоянии не менее $^1/_8$ этого диаметра.

2.4.4.2 Если фактическая толщина стенки больше требуемой формулами (2.4.1.1-1) и (2.4.2.1-1), максимальный диаметр d, мм, неукрепляемого выреза должен определяться по формуле

$$d = 8s_f\left(1{,}5\,\frac{s_f^2}{s^2} - 1\right), \qquad (2.4.4.2)$$

где s_f — фактическая толщина стенки, мм;

s — расчетная толщина стенки, требуемая по формулам (2.4.1.1-1) и (2.4.2.1-1), мм.

2.4.4.3 Для вырезов больших размеров, чем указано в 2.4.4.1 и 2.4.4.2, должны предусматриваться укрепления кромки выреза.

Размеры, мм, укрепляющих элементов (штуцеров и патрубков) должны удовлетворять условию

$$s_r(h^2/s_f^2 - 0{,}65) \geqslant 0{,}65d - 1{,}4s_f, \qquad (2.4.4.3)$$

где s_r, h — ширина и высота укрепления, мм (см. рис. 2.4.4.3).

Остальные обозначения те же, что и в 2.4.4.2.

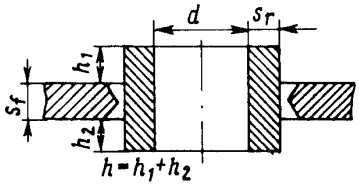


Рис. 2.4.4.3

2.4.4.4 Расчетная высота h_1 и h_2, мм, укрепляющих элементов (штуцеров и патрубков) (см. рис. 2.4.4.3) должны определяться по формуле

$$h_1(h_2) \leqslant \sqrt{(d + s_r)s_r}\ . \qquad (2.4.4.4)$$

Обозначения те же, что и в 2.4.4.2 и 2.4.4.3.

2.5 ТРУБНЫЕ РЕШЕТКИ

2.5.1 Толщина s_1, мм, плоских трубных решеток теплообменных аппаратов должна быть не менее определяемой по формуле

$$s_1 = 0{,}9kD_в\sqrt{\frac{p}{\sigma\varphi}} + c\ , \qquad (2.5.1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа.
Для теплообменных аппаратов жесткой конструкции, если материалы корпуса и труб имеют различные коэффициенты линейного расширения, допускаемое напряжение должно быть уменьшено на 10 %;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм;
k — коэффициент, зависящий от отношения толщины s корпуса к толщине s_1 трубной решетки (s/s_1).
Для трубной решетки, приваренной к корпусу по контуру, коэффициент k определяется по рис. 2.5.1 При этом следует предварительно задаться значением s_1. В случае расхождения между заданным значением s_1 и определенным по формуле (2.5.1) более чем на 5 % производится перерасчет.
Для трубной решетки, закрепленной между фланцами корпуса и крышки с помощью болтов или шпилек, $k = 0{,}5$;
$D_в$ — внутренний диаметр корпуса, мм;
φ — коэффициент прочности трубной решетки, ослабленной отверстиями под трубы (см. 2.5.2).

2.5.2 Коэффициент прочности трубной решетки при $0{,}75 > d/a > 0{,}4$ и $D_в/s_1 \geqslant 40$ определяется:

при расположении отверстий по равностороннему треугольнику

$$\varphi = 0{,}935 - 0{,}65d/a\ ; \qquad (2.5.2\text{-}1)$$

при коридорном и шахматном расположении

$$\varphi = 0{,}975 - 0{,}68d/a_2\ , \qquad (2.5.2\text{-}2)$$

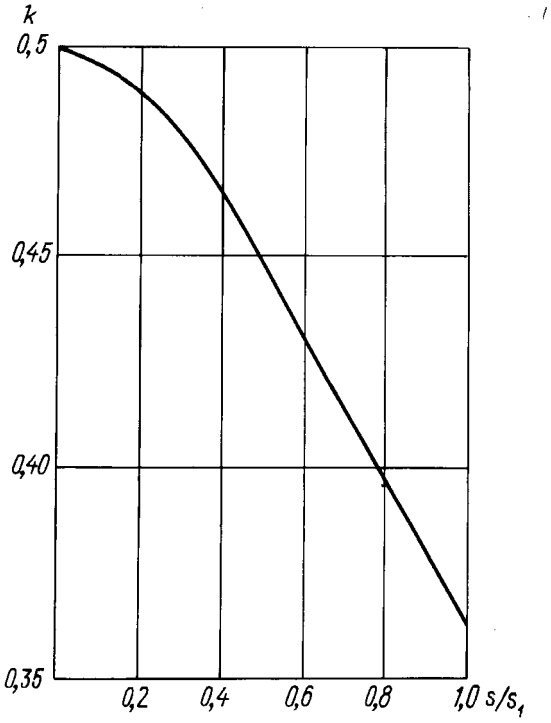


Рис. 2.5.1

где d — диаметр отверстий в трубной решетке, мм;
a — шаг между центрами отверстий при расположении их по треугольнику, мм;
a_2 — меньший из шагов при коридорном или шахматном расположении (в том числе и при расположении по концентрическим окружностям), мм.

2.5.3 Для отношений $d/a = 0{,}75$ ... $0{,}80$ толщина трубных решеток, вычисленная по формуле (2.5.1), должна удовлетворять условию

$$f_{min} \geqslant 5d\ , \qquad (2.5.3)$$

где f_{min} — минимально допустимое сечение трубной доски в мостике, мм^2.

Для иных отношений d/a и $D_в/s_1$, а также для теплообменных аппаратов жесткой конструкции с разностью средних температур обменивающихся сред более 50 °С толщина трубных решеток является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.5.4 Толщина трубных решеток с развальцованными трубами, кроме формулы (2.5.1), должна удовлетворять условию

$$s_1 = 10 + 0{,}125d\ . \qquad (2.5.4)$$

Вальцовочные соединения трубных решеток должны также отвечать требованиям 2.10.2.2, 2.10.2.3 и 2.10.2.4.

2.5.5 Если трубные решетки подкреплены приварными или развальцованными трубами, которые отвечают требованиям 2.10, то расчет таких решеток может производиться согласно 2.4.

2.6 ВЫПУКЛЫЕ ДНИЩА

2.6.1 Толщина s, мм, выпуклых глухих днищ и днищ с вырезами, подверженных внутреннему или наружному давлению (см. рис. 2.6.1), должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{D_a p y}{4\sigma\varphi} + c \ , \qquad (2.6.1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D_a — наружный диаметр днища, мм;
φ — коэффициент прочности (см. 2.1.6);
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
y — коэффициент формы, зависящий от отношения высоты днища к наружному диаметру и от характера ослабления днища, выбираемый по табл. 2.6.1.
Для днищ эллиптической и коробовой формы $R_в$ является наибольшим радиусом кривизны. Для промежуточных значений h_a/D_a и $d/\sqrt{D_a s}$ коэффициент формы y определяется интерполяцией.
Район отбортовки днища принимается на расстоянии не менее $0{,}1D_a$ от наружного контура цилиндрической части (см. рис. 2.6.1).
Для выбора y по табл. 2.6.1 значение s выбирается из ряда стандартной толщины. Окончательно принятое значение s должно быть не менее определенного по формуле (2.6.1);
c — прибавка, принимаемая равной: 2 мм — при внутреннем давлении, 3 мм — при наружном давлении.
При толщине стенки более 30 мм указанные значения прибавок могут быть уменьшены на 1 мм;
d — больший размер неукрепленного выреза, мм.

Обозначения элементов днищ приведены на рис. 2.6.1.

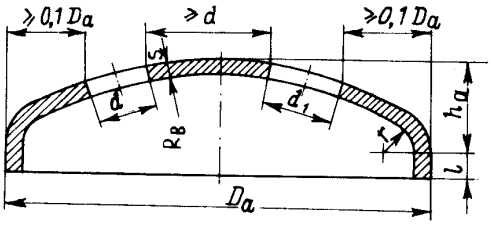


Рис. 2.6.1

2.6.2 Формула (2.6.1) действительна при условии выполнения следующих соотношений:

$$h_a/D_a \geqslant 0{,}18;$$

$$(s - c)/D_a \geqslant 0{,}0025;$$

$$R_в \leqslant D_a; \quad r \geqslant 0{,}1D_a;$$

$$l \leqslant 150 \text{ мм};$$

$$l \geqslant 25 \text{ мм; при } s \leqslant 10 \text{ мм};$$

$$l \geqslant 15 + s \text{ при } 10 < s \leqslant 20 \text{ мм};$$

$$l \geqslant 25 + 0{,}5s \text{ при } s > 20 \text{ мм}.$$

2.6.3 Под глухим подразумевается днище, не имеющее вырезов, или днище с вырезами, расположенными на расстоянии не менее $0{,}2D_a$ от наружного контура цилиндрической части, диаметр которых не превышает $4s$, но не более 100 мм. В районе отбортовки днища допускаются неукрепляемые вырезы диаметром менее толщины, но не более 25 мм.

2.6.4 Толщина стенки выпуклых днищ огневых камер вертикальных котлов может рассчитываться как для глухих днищ также в случае прохождения через днище выходного патрубка дымохода.

2.6.5 Для выпуклых днищ, за исключением чугунных, подверженных наружному давлению, необходимо производить проверочный расчет на устойчивость по отношению

$$\frac{36{,}6E_t}{R_в^2}\ \frac{(s - c)^2}{100p} > 3{,}3 \ , \qquad (2.6.5)$$

где E — модуль упругости при расчетной температуре, МПа;
для стали определяется по табл. 2.6.5;
для цветных сплавов значения E_t должны быть согласованы с Регистром;
$R_в$ — максимальный внутренний радиус кривизны, мм.

Остальные обозначения те же, что и в 2.6.1.

Таблица 2.6.1

Форма выпуклых днищ	$\frac{h_a}{D_a}$	Коэффициент формы y							
		y — для района отбортовки днища и для глухих днищ	y_A — для выпуклой части днища с неукрепляемыми вырезами, для которых $\frac{d}{\sqrt{D_a s}}$ составляет:						y_0 — для выпуклой части днища с укрепляемыми вырезами
			0,5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	
Эллиптическая или коробовая с $R_в = D_a$	0,20	2,9	2,9	2,9	3,7	4,6	5,5	6,5	2,4
Эллиптическая или коробовая с $R_в = 0{,}8D_a$	0,25	2,0	2,0	2,3	3,2	4,1	5,0	5,9	1,8
Сферическая с $R_в = 0{,}5D_a$	0,50	1,1	1,2	1,6	2,2	3,0	3,7	4,35	1,1

Таблица 2.6.5

Расчетная температура t, °С	Модуль упругости для стали E_t, МПа
20	$2{,}06\cdot10^5$
250	$1{,}86\cdot10^5$
300	$1{,}81\cdot10^5$
400	$1{,}72\cdot10^5$
500	$1{,}62\cdot10^5$

2.6.6 Минимальная толщина стенки стальных выпуклых днищ должна быть не менее 5 мм. Для днищ, изготовленных из цветных сплавов и нержавеющей стали, минимальная толщина стенки может быть уменьшена по согласованию с Регистром.

2.6.7 Применение выпуклых днищ, сваренных из частей, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.6.8 Если в результате расчета, выполненного в соответствии с 2.9.2, требуется укрепление вырезов в выпуклых днищах, они должны выполняться согласно требованиям 2.9.3.

2.7 ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ДНИЩА

2.7.1 Толщина s, мм, глухого тарельчатого днища (см. рис. 2.7.1), подверженного внутреннему давлению, должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = (3pD)/\sigma + c, \qquad (2.7.1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
D — внутренний диаметр фланца днища, принимаемый равным внутреннему диаметру корпуса, мм;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм.

На рис. 2.7.1 l — расстояние от кромки внутреннего диаметра до оси крепящих болтов, мм.

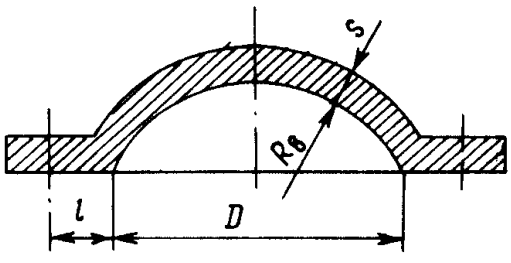


Рис. 2.7.1

2.7.2 Допускается применять тарельчатые днища диаметром до 500 мм при рабочем давлении не более 1,5 МПа. Радиус кривизны днища $R_в$ должен быть не более $1{,}2D$, а расстояние l — не более $2s$.

2.8 ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ КАМЕРЫ

2.8.1 Толщина стенки s, мм, прямоугольных камер (см. рис. 2.8.1-1), подверженных внутреннему давлению, должна быть не менее определяемой по формуле

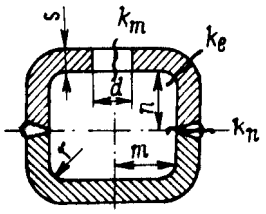


Рис. 2.8.1-1

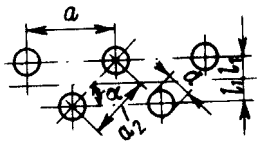


Рис. 2.8.1-2

$$s = \frac{pn}{2{,}52\sigma\varphi_1} + \sqrt{\frac{4{,}5kp}{1{,}26\sigma\varphi_2}}, \qquad (2.8.1\text{-}1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
n — $^1/_2$ ширины камеры в свету стороны, перпендикулярной к рассчитываемой, мм;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
φ_1 и φ_2 — коэффициенты прочности камер, ослабленных отверстиями, определяемые следующим образом:
φ_1 — по формуле (2.1.6.2.1);
φ_2 — по формуле (2.1.6.2.1) — при $d < 0{,}6m$, а при $d \geqslant 0{,}6m$ — по формуле

$$\varphi_2 = 1 - 0{,}6m/a, \qquad (2.8.1\text{-}2)$$

где m — $^1/_2$ ширины камеры в свету рассчитываемой стороны, мм;
при смещенном расположении отверстий в формулу (2.8.1-2) следует вместо a подставлять a_2 (см. рис. 2.8.1-2);
при наличии в прямоугольных камерах продольных сварных соединений (см. рис. 2.8.1-1) коэффициенты прочности φ_1 и φ_2 принимаются равными коэффициенту прочности сварного соединения, выбираемого согласно 2.1.6. Продольные сварные соединения по возможности должны располагаться на участке l_1, для которого $k = 0$;
при наличии в стенке камеры ослаблений разных видов в расчет должно вводиться наименьшее значение коэффициента прочности;
k — расчетный коэффициент изгибающего момента в середине боковой стороны или в линии центров ряда отверстий, мм^2, определяемый по формулам:
для средней линии стороны камеры

$$k = \frac{1}{3}\,\frac{m^3 + n^3}{m + n} - \frac{m^2}{2}; \qquad (2.8.1\text{-}3)$$

для рядов отверстий или продольных сварных соединений

$$k = \frac{1}{3}\,\frac{m^3 + n^3}{m + n} - \frac{m^2 + l_1^2}{2}. \qquad (2.8.1\text{-}4)$$

При получении по указанным формулам величин с отрицательным знаком принимается их абсолютное значение;
при смещенном расположении отверстий коэффициент k следует умножить на $\cos\alpha$;
α — угол косого шага относительно продольного направления, град;
l_1 — расстояние рассматриваемого ряда отверстий от средней линии стороны камеры (см. рис. 2.8.1-2), мм;
d — диаметр отверстий, мм. Для овальных отверстий в качестве d должен приниматься размер овальных отверстий в направлении продольной оси, однако в

формулах (2.1.6.2.1) и (2.8.1-2) в качестве d для овальных отверстий должен приниматься размер в направлении, перпендикулярном к оси камеры.

2.8.2 Если по согласованию с Регистром в камерах допускаются угловые сварные соединения, толщина стенки таких камер должна быть не менее определяемой по формуле

$$s = \frac{p\sqrt{m^2+n^2}}{2{,}52\sigma\varphi_1} + \sqrt{\frac{4{,}5k_e p}{1{,}26\sigma\varphi_2}}, \qquad (2.8.2\text{-}1)$$

где k_e — расчетный коэффициент для изгибающего момента на кромках, мм^2, определяемый по формуле

$$k_e = \frac{1}{3}\,\frac{m^3+n^3}{m+n}. \qquad (2.8.2\text{-}2)$$

Остальные обозначения те же, что и в 2.8.1.

2.8.3 Радиус закругления сторон прямоугольных камер должен быть не менее $^1/_3$ толщины, но не менее 8 мм. Минимальная толщина стенок камер под развальцовываемые трубы должна быть не менее 14 мм. Ширина перемычек между отверстиями должна быть не менее 0,25 шага между центрами отверстий. Толщина стенок в районе закругления должна быть не менее определенной по формулам (2.8.1-1) и (2.8.2-1).

2.9 УКРЕПЛЕНИЕ ВЫРЕЗОВ В ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ, СФЕРИЧЕСКИХ И КОНИЧЕСКИХ СТЕНКАХ И ВЫПУКЛЫХ ДНИЩАХ

2.9.1 Общие положения.

2.9.1.1 Применительно к настоящим Правилам вырезы подразделяются на следующие:

.1 вырезы, укрепляемые с помощью дискообразных приварных накладок (см. рис. 2.9.1.1.1);

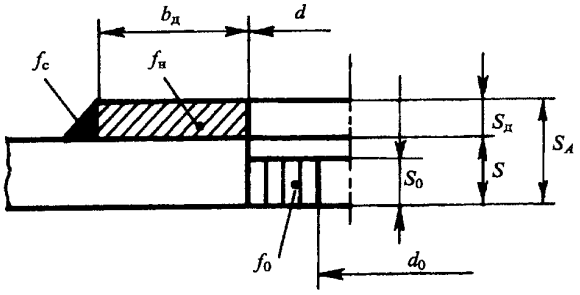


Рис. 2.9.1.1.1

.2 вырезы, укрепляемые с помощью приварных трубообразных элементов: штуцеров, втулок, патрубков, отбортовок и т.п. (см. рис. 2.9.1.1.2-1 — 2.9.1.1.2-3);

.3 вырезы, укрепляемые с помощью комбинаций подкреплений, перечисленных выше (см. рис. 2.9.1.1.3);

.4 вырезы, не имеющие укрепляющих элементов (штуцеров, втулок, патрубков, отбортовок и

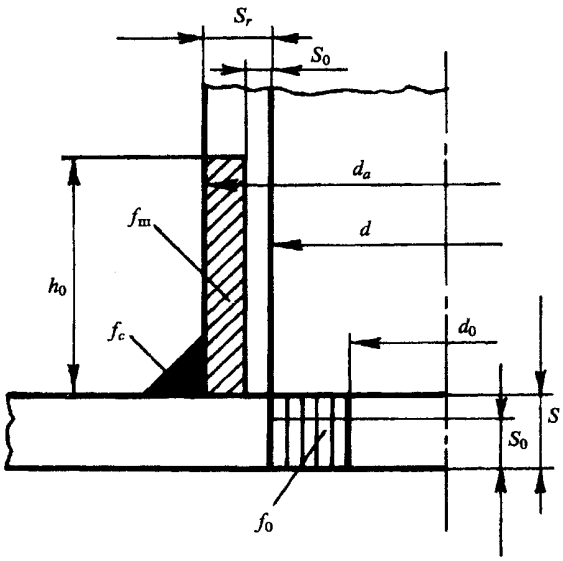


Рис. 2.9.1.1.2-1

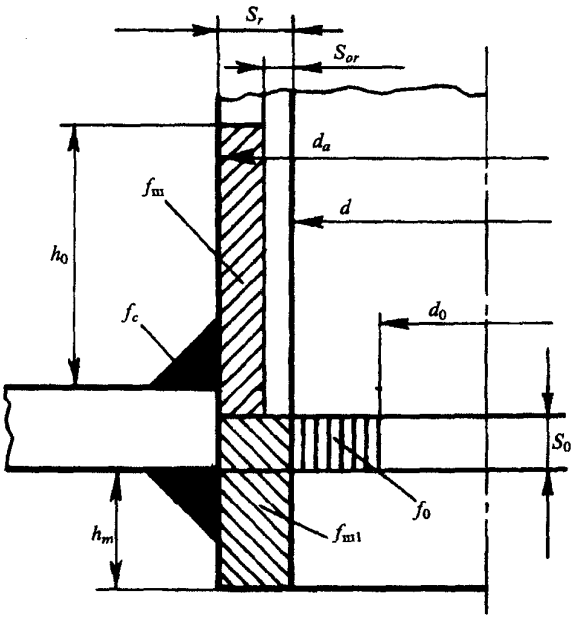


Рис. 2.9.1.1.2-2

дискообразных приварных накладок), т. е. неукрепленные. Размеры неукрепленных вырезов не должны превышать указанные в 2.9.2.

2.9.1.2 Материалы укрепляемой стенки и укрепляющих элементов должны по возможности иметь одинаковые прочностные характеристики. При использовании для укреплений материала, прочностные характеристики которого ниже, чем у материала укрепляемой стенки, площадь укрепляющих сечений должна быть увеличена пропорционально отношению допускаемого напряжения материала укрепляемой стенки к допускаемому напряжению материала укреп-

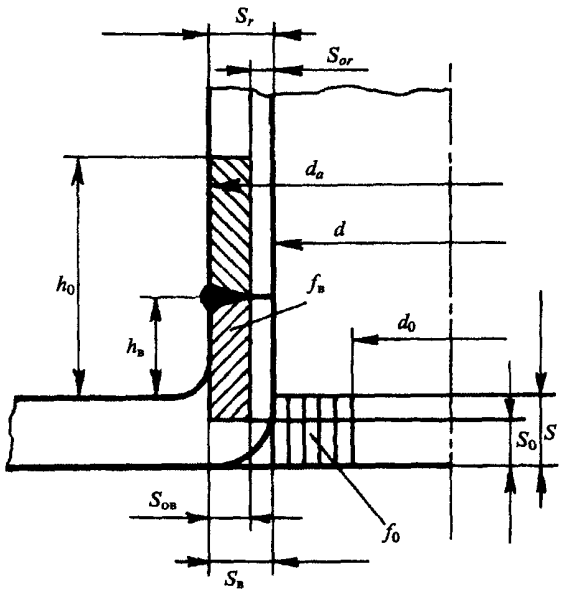


Рис. 2.9.1.1.2-3

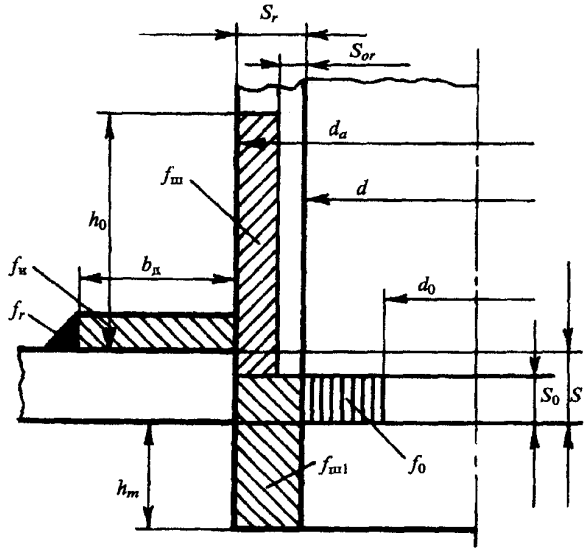


Рис. 2.9.1.1.3

ляющего элемента. Более высокая прочность укрепляющего элемента не должна учитываться при расчетах.

2.9.1.3 Как правило, вырезы в стенках должны располагаться от сварных соединений по крайней мере на расстоянии $3s$ (где s — толщина укрепляемой стенки), но не менее 50 мм. Расположение вырезов на меньшем расстоянии от сварных швов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом коэффициент прочности должен приниматься согласно 2.1.6.4.

2.9.1.4 Независимо от наличия укреплений наибольший размер укрепляемых вырезов не должен превышать 500 мм.

Применение вырезов размерами более 500 мм является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.9.1.5 Минимальная толщина стенок укрепляющих трубообразных элементов (патрубков, втулок, штуцеров), привариваемых к стенкам элементов котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, должна, как правило, приниматься не менее 5 мм; толщина менее 5 мм является в каждом случае предметом специаль ного рассмотрения Регистром.

2.9.1.6 Максимальная толщина трубообразного элемента или накладки, принимаемая при расчетах укреплений, как правило, не должна превышать толщины укрепляемой стенки.

Допускается применение укрепляющих элементов толщиной до двух толщин укрепляемой стенки, если это определяется технологическими нуждами, но в расчете укреплений данное утолщение не учитывается.

2.9.2 Наибольший допускаемый диаметр неукрепленного выреза.

Одиночным считается вырез, кромка которого удалена от кромки ближайшего выреза на расстояние не менее $2Q$, где Q — ширина зоны наибольшего местного влияния выреза, определенная по формуле (2.1.6.4).

Наибольший допустимый диаметр одиночного неукрепленного выреза в цилиндрических, сферических и конических стенках и выпуклых днищах определяется по формуле

$$d_0 = (2/[\varphi] - 1{,}75)Q, \qquad (2.9.2\text{-}1)$$

где Q — ширина зоны наибольшего местного влияния выреза, определяемая по формуле (2.1.6.4);

$[\varphi_{он}]$ — минимально допустимое значение коэффициента прочности детали, ослабленной вырезами, равное:

для цилиндрической стенки

$$[\varphi_{он}] = \frac{P(D_a - s + c)}{2(s-c)\sigma}, \qquad (2.9.2\text{-}2)$$

для эллипсоидных, торосферических и полусферических днищ

$$[\varphi_{он}] = \frac{P(D^2/2h_a + s - c)}{4(s-c)\sigma}, \qquad (2.9.2\text{-}3)$$

для конических стенок

$$[\varphi_{он}] = \frac{P(D_k + s - c)}{2(s-c)\sigma\cos\alpha}, \qquad (2.9.2\text{-}4)$$

где D_a, D — наружный и внутренний диаметры укрепляемой стенки, мм, соответственно;

D_k — внутренний диаметр наибольшего основания конической стенки, мм;

σ — допускаемое напряжение, МПа;

h_a — высота выпуклой части днища, мм;

α — угол конусности, равный половине угла у вершины конической стенки, град;
s — толщина стенки, мм;
c — прибавка на коррозию, мм, принимаемая согласно 2.1.7.

2.9.3 Укрепление вырезов.

2.9.3.1 При укреплении одиночных вырезов в цилиндрических, конических стенках и в выпуклых днищах сумма компенсирующих площадей подкреплений Σf должна быть больше необходимой площади подкрепления f_0:

$$\Sigma f = f_{Ш} + f_{Ш1} + f_{Н} + f_{С} + f_{В} > f_0, \qquad (2.9.3.1\text{-}1)$$

где $f_{Ш}$ и $f_{Ш1}$ — компенсирующие площади наружной и внутренней части трубообразного подкрепляющего элемента (см. рис. 2.9.1.1.2-1, 2.9.1.1.2-2, 2.9.1.1.2-3, 2.9.1.1.3), определяемые согласно 2.9.3.2;
$f_{Н}$ — компенсирующая площадь дискообразной укрепляющей накладки (см. рис. 2.9.1.1.1, 2.9.1.1.3), определяемая согласно 2.9.3.3;
$f_{С}$ — суммарная компенсирующая площадь сварных швов, равная сумме площадей участков наплавленного металла без учета усиления шва, мм^2;
$f_{В}$ — компенсирующая площадь металла отбортованного воротника (см. рис. 2.9.1.1.2-3), определяемая согласно 2.9.3.4;
f_0 — минимально необходимая площадь подкрепления, определяемая согласно 2.9.3.5.

2.9.3.2 Значения компенсирующих площадей трубообразных элементов (штуцеров) определяются по следующим формулам:

для наружной части трубообразного подкрепляющего элемента

$$f_{Ш} = 2h_0(s_r - s_{or} - c), \text{ мм}^2, \qquad (2.9.3.2\text{-}1)$$

для внутренней части трубообразного подкрепляющего элемента

$$f_{Ш1} = 2h_m(s_r - c), \text{ мм}^2, \qquad (2.9.3.2\text{-}2)$$

где s_r — толщина стенки трубообразного элемента, мм, принимаемая по чертежу с учетом рекомендаций 2.9.1.5 и 2.9.1.6;
s_{or} — минимальная расчетная толщина стенки трубообразного элемента, определяемая в соответствии с 2.2.1.2 при φ=1,0 и c = 0, мм;
c — прибавка на коррозию, мм (см. 2.1.7);
h_0 — высота наружной части трубообразного элемента, которая должна приниматься по чертежу, но не более определенной по формуле

$$h_0 = 1{,}25\sqrt{(d_a - s_r)(s_r - c)}, \qquad (2.9.3.2\text{-}3)$$

d_a — наружный диаметр трубообразного элемента, мм;
h_m — высота внутренней части трубообразного элемента, которая должна приниматься по чертежу, но не более определенной по формуле

$$h_m = 0{,}5\sqrt{(d_a - s_r)(s_r - c)}. \qquad (2.9.3.2\text{-}4)$$

2.9.3.3 Значение компенсирующих площадей дискообразной подкрепляющей накладки определяется по формуле

$$f_{Н} = 2b_{д}s_{д}, \qquad (2.9.3.3)$$

где $s_{д}$ — толщина дискообразной накладки, мм, принимаемая по чертежу, а также с учетом требований 2.9.1.6;
$b_{д}$ — ширина подкрепляющей накладки (см. рис. 2.9.1.1.1 и 2.9.1.1.3), которая принимается по чертежу, но не более ширины зоны наибольшего влияния выреза Q, определяемой согласно 2.1.6.4.

2.9.3.4 Компенсирующая площадь металла отбортованного воротника (см. рис. 2.9.1.1.2-3) определяется по формуле

$$f_{В} = 2h_{В1}(s_{В} - s_{ОВ} - c) + 2(h_0 - h_{В})(s_r - s_{or} - c), \qquad (2.9.3.4\text{-}1)$$

где h_0, c, s_{or}, s, — то же, что и для формулы (2.9.3.2-2);
$h_{В1}$ — высота воротника, принимаемая равной размеру по чертежу, но не более

$$h_{В} \leqslant 0{,}5\sqrt{(d - s_{В})(s_{В} - c)}, \qquad (2.9.3.4\text{-}2)$$

$s_{В}$ — толщина вытянутой горловины или отбортованного воротника, принимаемая по чертежу, но не более толщины стенки s, мм;
$s_{ОВ}$ — минимальная расчетная толщина стенки воротника или вытянутой горловины, мм, определяемая по формуле

$$s_{ОВ} = \frac{P(d + 0{,}25r)}{2\sigma - P}, \qquad (2.9.3.4\text{-}3)$$

где r — радиус скругления воротника или горловины, который принимается по чертежу, но должен быть не менее 5 мм;
d — диаметр укрепляемого отверстия, мм.

2.9.3.5 Минимально необходимая площадь подкрепления f_0 определяется по формуле

$$f_0 = (d - d_0)s_0, \qquad (2.9.3.5)$$

где s_0 — минимальная расчетная толщина стенки при φ=1 и c=0, определяемая согласно 2.2.1.2, 2.2.1.3, 2.3.1 и 2.6.1. При расчете толщины стенки днища s_0 по формуле (2.6.1) вместо y следует подставлять y_a, определенное по табл. 2.6.1;
d_0 — наибольший допустимый диаметр одиночного неукрепленного выреза, мм (см. 2.9.2-1);
d — диаметр укрепляемого выреза, мм.

2.9.3.6 В случае применения комбинированных укреплений (см. рис. 2.9.1.1.3) должно выполняться условие прочности по формуле (2.9.3.1-1), а размеры укрепляющих элементов должны отвечать требованиям 2.9.1.6 — 2.9.1.7.

2.9.4 Взаимное влияние вырезов.

2.9.4.1 Взаимное влияние вырезов следует учитывать, если расстояние между кромками соседних вырезов, определенное по чертежу (см. рис. 2.9.4.1), меньше двух Q, т. е. должно выполняться условие

$$l + s_{r1} + s_{r2} \geqslant 2Q, \qquad (2.9.4.1\text{-}1)$$

где Q — ширина зоны наибольшего местного влияния выреза, определяемая по формуле (2.1.6.4).

Если условие (2.9.4.1-1) не выполняется, следует проверить напряжение, возникающее в сечении между вырезами от действия расчетного давления. При этом возникающие напряжения в продольном и поперечном направлениях не должны превышать допускаемых согласно отношению

$$F/f_c \leqslant \sigma, \qquad (2.9.4.1\text{-}2)$$

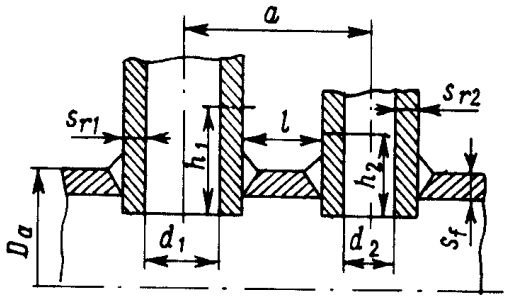


Рис. 2.9.4.1-1

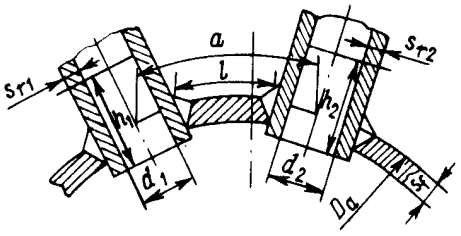


Рис. 2.9.4.1-2

где σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
F — нагрузка от расчетного давления, действующая в сечении между вырезами (см. 2.9.4.2), Н;
f_c — расчетная площадь сечения между вырезами (см. 2.9.4.3), мм^2.

2.9.4.2 Нагрузка от расчетного давления, Н, действующая в сечении между двумя вырезами, должна определяться следующим образом:

.1 для вырезов, расположенных в продольном направлении цилиндрической стенки,

$$F_a = Dpa/2 \ ; \qquad (2.9.4.2.1)$$

.2 для вырезов, расположенных по окружности в цилиндрических и конических стенках, а также для вырезов в сферических стенках

$$F_b = Dpa/4 \ ; \qquad (2.9.4.2.2)$$

.3 для вырезов в выпуклых днищах

$$F_b = Dpya/4 \ , \qquad (2.9.4.2.3\text{-}1)$$

где D — внутренний диаметр (для конических стенок замеряется у центра выреза), мм;
p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
a — шаг между двумя смежными вырезами (определяемый по окружности с наружной стороны, как показано на рис. 2.9.4.1-2), мм;
y — коэффициент формы (см. 2.6.1).

При расположении вырезов в цилиндрических стенках с косым шагом для определения нагрузки используется формула (2.9.4.2.2); при этом результаты, полученные по этой формуле, следует умножить на коэффициент

$$k = 1 + \cos^2\alpha \ , \qquad (2.9.4.2.3\text{-}2)$$

где α — угол наклона линии, соединяющей центры вырезов, к продольному направлению, град.

2.9.4.3 Расчетную площадь сечения f_c, мм^2, между двумя смежными вырезами с трубообразными укреплениями следует определять по формуле

$$f_c = l(s - c) + 0{,}5[h_1(s_{r1} - c) + h_2(s_{r2} - c)], \quad (2.9.4.3)$$

где h_1 и h_2 — высота укреплений, мм, определяемая по формулам:
$h_1(h_2) = h_0 + s$ — для несквозных укреплений;
$h_1(h_2) = h_0 + s + h_m$ — для сквозных укреплений;
l — ширина перемычки между двумя смежными укреплениями (см. рис. 2.9.4.1-1 и 2.9.4.1-2), мм;
s — толщина укрепляемой стенки, мм;
s_{r1} и s_{r2} — толщина трубообразных укреплений (см. рис. 2.9.4.1-1 и 2.9.4.1-2), мм;
c — прибавка (см. 2.1.7), мм;
h_0 — расчетная высота трубообразного укрепления (см. формулу (2.9.2.3.2-1), мм;
h_m — внутренняя выступающая часть трубообразного укрепления (см. рис.2.9.1.1-5, 2.9.1.1-6, 2.9.2.7), мм.

Для вырезов, укрепленных иными способами (комбинированными или дискообразными укреплениями и т.п.), расчетная площадь сечения f_c определяется аналогично.

2.10 СВЯЗИ

2.10.1 Прочные размеры связей.

2.10.1.1 Площадь поперечного сечения f, мм^2, длинных и коротких связей, угловых связей и связных труб, подверженных растягивающим или сжимающим нагрузкам, должна быть не менее определяемой по формуле

$$f = pf_s/(\sigma \cos\alpha) \ , \qquad (2.10.1.1)$$

где p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
α — угол между угловой связью и стенкой закрепления связи (см. рис. 2.4.2.1-3), град;
f_s — наибольшая площадь поверхности подкрепляемой стенки, которая приходится на одну связь и ограничивается линиями, проходящими под прямым углом через середины линий, соединяющих центр связи с соседними укрепленными точками (связями), мм^2.
Площадь сечений связи и труб, находящихся в пределах этой площадки, может быть вычтена из площади поверхности, приходящейся на одну связь.

2.10.1.2 Для связей, подверженных продольному изгибу, допускаемые напряжения от изгиба должны приниматься с запасом прочности не менее 2,25.

2.10.1.3 Для днищ с отдельной подкрепляющей связью (см. рис. 2.10.1.3) последняя должна быть рассчитана так, чтобы она могла воспринимать по крайней мере $^1/_2$ нагрузки, приходящейся на днище. Толщина такого днища должна отвечать требованиям 2.4.2.1.

2.10.1.4 Толщина стенок связных и простых дымогарных труб в зависимости от рабочего давления должна быть не менее указанной в табл. 2.10.1.4.

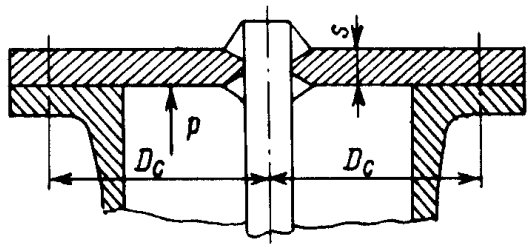


Рис. 2.10.1.3

Таблица 2.10.1.4

Наружный диаметр трубы, мм	Рабочее давление p, МПа, при толщине стенки, мм, равной:			
	3,0	3,5	4,0	4,5
50	1,1	1,85	—	—
57	1,0	1,65	—	—
63,5	0,9	1,5	2,1	—
70	0,8	1,35	1,9	—
76	0,75	1,25	1,75	2,25
83	—	1,15	1,6	2,1
89	—	1,05	1,5	1,9

Толщина стенок связных труб диаметром более 70 мм должна быть не менее 6 мм для периферийных труб и 5 мм для труб, расположенных внутри трубного пучка.

2.10.2 Соединения связей.

2.10.2.1 Площадь сечения среза сварных соединений приварных связей должна удовлетворять условию

$$\pi d_a e/f \geqslant 1{,}25 \,, \qquad (2.10.2.1)$$

где d_a — диаметр связи (для труб — наружный диаметр), мм;
e — толщина сварного шва (см. рис. 5.1 — 5.3 приложения), мм;
f — площадь поперечного сечения связи (см. 2.10.1.1), мм^2.

2.10.2.2 При развальцовке труб длина пояска вальцовки в трубной решетке должна быть не менее 12 мм.

Вальцовочные соединения на рабочее давление выше 1,6 МПа следует выполнять с уплотнительными канавками.

2.10.2.3 Вальцовочные соединения должны проверяться на закрепление труб в трубных решетках осевой нагрузкой; при этом считается, что закрепление труб обеспечено, если величина

$$pf_s/20sl \qquad (2.10.2.3)$$

составляет не более:

15 — для соединений гладких труб,
30 — для соединений с уплотнительными канавками,
40 — для соединений с отбортовкой труб.

Здесь s — толщина стенки трубы, мм;
l — длина пояска вальцовки, мм, должна приниматься не более 40 мм.

Остальные обозначения те же, что и в 2.10.1.1.

2.10.2.4 Вальцовка гладких труб должна обеспечивать прочность сцепления $q \geqslant 250$ Н/мм в соответствии с формулой

$$q = F/l \,, \qquad (2.10.2.4\text{-}1)$$

где q — прочность сцепления трубы в отверстии на 1 мм длины пояска вальцовки, Н/мм; при автоматической вальцовке следует принимать $q = 250$ Н/мм; в остальных случаях определяется экспериментальным путем. При занижении этого значения следует пропорционально увеличить толщину трубной решетки;
F — сила натяжения, необходимая для разобщения вальцовочного соединения, Н;
l — длина пояска вальцовки, мм, которая должна быть не менее вычисленной по формуле

$$l = pf_s k_r/q \,, \qquad (2.10.2.4\text{-}2)$$

где k — коэффициент запаса прочности вальцовочного соединения, принимается равным 5,0.

Остальные обозначения те же, что и в 2.10.1.1.

2.11 ПОТОЛОЧНЫЕ БАЛКИ

2.11.1 Момент сопротивления W, мм^3, потолочных балок прямоугольного сечения должен быть не менее определяемого по формуле

$$W = 1000M/(1{,}3\sigma z) \,, \qquad (2.11.1\text{-}1)$$

где σ — допускаемое напряжение (см. 2.1.4.6), МПа;
z — коэффициент жесткости подкрепляемой стенки; для конструкции, изображенной на рис. 2.11.1, $z = 1{,}33$;
M — изгибающий момент балки, Н·м: для прямоугольного сечения

$$M = pal^2/8000 \,; \qquad (2.11.1\text{-}2)$$

s_1 — ширина балки, мм;
h — высота балки, которая должна быть не более $8s_1$, мм;
l — расчетная длина балки, мм;
p — расчетное давление (см. 2.1.2), МПа;
a — шаг установки балок, мм.

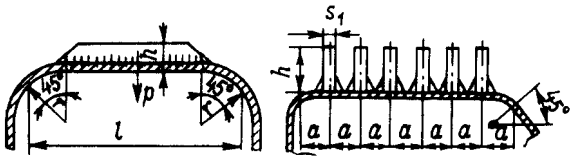


Рис. 2.11.1

3 КОТЛЫ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Общие положения, касающиеся освидетельствований, технической документации, изготовления, материалов, общие требования, предъявляемые к котлам, и нормы расчета на прочность элементов котлов изложены в разд. 1 и 2.

3.1.2 Котлы должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, приведенных в 2.3 части VII «Механические установки».

3.1.3 В случае, когда выход из строя вспомогательного котла ответственного назначения приводит к остановке главного двигателя или обесточиванию судна или вызывает отклонение от спецификационных требований по надлежащей перевозке груза, Регистр может потребовать установку двух таких котлов. При этом производительность каждого из них должна обеспечивать нормальную эксплуатацию судна.

3.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

3.2.1 Толщина стенок труб, получивших в процессе гибки утонение, должна быть не менее расчетной.

3.2.2 Следует избегать применения длинных и коротких связей, а также связных труб, подвергаемых изгибающим и срезывающим нагрузкам. На связях, прочных стенках, укреплениях и т.п. не должно быть резких изменений поперечных сечений.

По концам коротких связей должны предусматриваться контрольные сверления согласно рис. 5.3 приложения.

3.2.3 Для стенок, подкрепленных короткими связями и подверженных воздействию пламени и газов с высокой температурой, расстояние между центрами связей должно быть не более 200 мм.

3.2.4 Угловые связи газотрубных котлов должны располагаться на расстоянии не менее 200 мм от жаровых труб. Подкрепление плоских стенок приварными балками следует производить таким образом, чтобы нагрузка, приходящаяся на них, была по возможности перенесена на корпус котла или на наиболее жесткие его элементы.

3.2.5 Расстояние между жаровыми трубами и корпусом котла должно быть не менее 100 мм. Расстояние между двумя жаровыми трубами должно быть не менее 120 мм.

3.2.6 Патрубки и штуцеры должны быть жесткой конструкции и минимальной длины, достаточной для закрепления и снятия арматуры без удаления изоляции. Патрубки не должны испытывать чрезмерных изгибающих усилий и в необходимых случаях должны подкрепляться ребрами жесткости.

3.2.7 Приварыши, предназначенные для установки арматуры и трубопроводов, а также патрубки, втулки и штуцеры, проходящие через всю толщину стенки котла, должны, как правило, привариваться двусторонним швом. Патрубки и штуцеры могут привариваться также угловым швом с односторонней разделкой на удаляемой подкладке или другим способом, обеспечивающим провар на всю толщину привариваемой детали.

3.2.8 Барабаны и коллекторы котлов, имеющие толщину стенки более 20 мм, а также коллекторы пароперегревателей должны быть защищены от непосредственного воздействия лучистого тепла согласно 2.1.3.4. У вертикальных газотрубных котлов дымовой патрубок, проходящий через паровое пространство котла, рекомендуется защищать от непосредственного воздействия горячих газов.

3.2.9 При применении неметаллических уплотнительных прокладок конструкция закрытия горловин и лючков должна исключать возможность выдавливания прокладки.

3.2.10 Вырезы под лазы, смотровые лючки и другие отверстия в стенках котлов должны иметь подкрепления согласно 2.4.4 и 2.9.

3.2.11 Должны быть приняты конструктивные меры, предотвращающие парообразование в экономайзерах котлов.

3.2.12 На видном месте должна предусматриваться фирменная доска, содержащая основные данные котла.

3.2.13 Детали крепления котлов, за исключением тех, которые не являются нагруженными, не должны привариваться непосредственно к стенкам котла (обечайке, днищам, коллекторам, барабанам и т.п.), а должны соединяться с помощью приварных накладок.

3.2.14 Трубы, закрепляемые в коллекторах и трубных решетках вальцеванием, должны быть бесшовными.

3.2.15 Котлы с оребренными трубками и все утилизационные котлы должны оборудоваться эффективной системой сажеобдува и иметь доступ для осмотра и очистки поверхности нагрева, а также удаления отложений.

3.2.16 Водотрубные утилизационные котлы, подключаемые к газовыпускным системам двухтактных дизелей с температурой газов на входе 270°C и ниже, должны отвечать следующим требованиям:

.1 гидравлическое сопротивление котла должно быть таким, чтобы на выходе из него скорость газов была не менее 10 м/с;

.2 для отключения котла при работе двигателя на частичных нагрузках, следует предусматривать перепускное устройство;

.3 конструкция поверхности нагрева котла должна в максимально возможной степени обеспечивать исключение образования отложений и эффективность работы сажеобдувочных устройств;

.4 котлы должны быть оборудованы стационарной системой обмывки и удаления отложений. При этом следует предусматривать конструктивные меры, исключающие попадание продуктов обмывки в газоход двигателя. Рекомендуется применение специальных присадок, облегчающих удаление отложений с поверхностей нагрева;

3.2.17 Конструкция утилизационных котлов должна предусматривать возможность подключения стационарных средств пожаротушения, предусмотренных 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита».

3.3 АРМАТУРА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

3.3.1 Общие требования.

3.3.1.1 Вся котельная арматура должна устанавливаться на приварных специальных патрубках, штуцерах и приварышах и крепиться к ним, как правило, на фланцах шпильками или болтами. Длина полной резьбы шпилек, входящих в тело приварыша, должна быть не менее наружного диаметра резьбы шпильки.

Допускается штуцерная арматура диаметром прохода не более 15 мм, которая должна крепиться на специальном приварыше.

Конструкция приварышей, патрубков и штуцеров должна отвечать требованиям 2.9.

3.3.1.2 Крышки клапанов должны крепиться к корпусам шпильками или болтами. Клапаны с диаметром прохода 32 мм и меньше могут иметь крышки на резьбе при наличии на них надежных стопоров.

3.3.1.3 Клапаны и краны должны иметь указатели положений «открыто» и «закрыто».

Указатели положения не требуются при условии, когда конструкция арматуры позволяет видеть, открыта она или закрыта. Закрывание клапанов должно производиться при вращении маховиков по часовой стрелке.

3.3.2 Питательные клапаны.

3.3.2.1 Каждый главный котел и вспомогательный котел ответственного назначения должны оборудоваться по крайней мере двумя питательными клапанами. Вспомогательные котлы иного назначения, а также утилизационные котлы могут иметь по одному питательному клапану.

3.3.2.2 Питательные клапаны должны быть невозвратными. Между питательным клапаном и котлом должен быть установлен разобщительный клапан. Невозвратный и разобщительный клапаны могут быть размещены в одном корпусе. Разобщительный клапан должен устанавливаться непосредственно на котле.

3.3.2.3 Требования к системе питательной воды изложены в разд. 17 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.3.3 Водоуказательные приборы.

3.3.3.1 Каждый котел со свободной поверхностью воды (поверхностью испарения) должен оборудоваться не менее чем двумя независимыми указателями уровня воды с прозрачной шкалой (см. 3.3.3.3). По согласованию с Регистром один из двух упомянутых указателей уровня может не устанавливаться при наличии на котле устройств защиты по нижнему уровню воды и сигнализации по нижнему и верхнему уровню воды (при этом датчики устройств защиты и сигнализации должны быть независимыми с разными точками отбора) либо сниженного или дистанционного указателя уровня одобренного типа с независимыми точками отбора.

Котлы паропроизводительностью 750 кг/ч и менее, а также все обогреваемые паром пароге-нераторы, утилизационные котлы со свободной поверхностью воды и паросборники утилизационных котлов допускается оборудовать одним указателем уровня с прозрачной шкалой.

3.3.3.2 Для котлов с принудительной циркуляцией вместо указателей уровня воды должны предусматриваться два независимых сигнальных устройства, предупреждающих о недостаточном поступлении воды в котел.

Второе устройство предупредительной сигнализации устанавливать не требуется, если оно предусмотрено в топочном устройстве согласно требованиям гл. 4.3 части XV «Автоматизация».

Это требование не распространяется на утилизационные котлы.

3.3.3.3 Стекла водоуказателей для котлов с рабочим давлением до 3,2 МПа должны быть плоскими рифлеными. Для котлов с рабочим давлением 3,2 МПа и более вместо стекол должны применяться наборы слюдяных пластин, гладкие стекла со слюдяной прокладкой, предохраняющей стекло от воздействия воды и пара, или другие материалы, устойчивые к разрушению от воздействия котловой воды.

3.3.3.4 Водоуказатели должны устанавливаться со стороны переднего фронта на одинаковой высоте и по возможности на равном расстоянии от

диаметральной вертикальной плоскости барабана (котла).

3.3.3.5 Все водоуказатели должны быть снабжены запорными устройствами со стороны водяного и парового пространств.

Запорные устройства должны оборудоваться безопасными приводами для отключения приборов в случае разрушения стекол.

3.3.3.6 У водоуказателей должна быть предусмотрена возможность раздельного продувания водяной и паровой полостей. Каналы для продувания должны иметь внутренний диаметр не менее 8 мм. Конструкция водоуказателей должна исключать возможность вдавливания уплотнительного материала в каналы и допускать чистку каналов продувания и смену стекол во время работы котла.

3.3.3.7 Водоуказатели должны устанавливаться таким образом, чтобы нижняя кромка прорези рамки водоуказателя находилась ниже низшего уровня воды в котле не менее чем на 50 мм, однако низший уровень должен быть не выше средней линии видимой части водоуказателя.

3.3.3.8 Водоуказатели должны соединяться с котлом с помощью независимых патрубков. Внутри котла не допускается установка труб, идущих к этим патрубкам. Патрубки должны быть защищены от воздействия горячих газов, лучистого тепла и интенсивного охлаждения. Если стекла установлены на пустотелых корпусах, пространство внутри такого водоуказателя должно быть разделено перегородками.

На водоуказателях и их сообщительных трубах не допускается установка штуцеров и других патрубков для иных целей.

3.3.3.9 Патрубки для соединения водоуказателей с котлом должны иметь внутренний диаметр не менее:

32 мм — для изогнутых патрубков главных котлов,

20 мм — для прямых патрубков главных котлов и изогнутых патрубков вспомогательных котлов,

15 мм — для прямых патрубков вспомогательных котлов.

3.3.3.10 Конструкция, размеры, количество, расположение и освещенность водоуказателей должны обеспечивать хорошую видимость и надежный контроль уровня воды в котле. При недостаточной видимости уровня воды в водоуказателях независимо от высоты их расположения, а также при дистанционном управлении котлами должны быть предусмотрены надежно действующие дистанционные (сниженные) указатели уровня воды или другого рода водоуказательные устройства, одобренные Регистром и установленные на постах управления котлами.

Это требование не распространяется на утилизационные котлы и их паросборники (сепараторы пара).

3.3.3.11 Дистанционные указатели уровня воды в котле могут иметь погрешность не более ± 20 мм от показания уровня по стеклам водоуказателей, установленных на котле, а запаздывания в показаниях уровня в них при максимально возможной скорости изменения не должны превышать 10 % разности между верхним и нижним уровнями.

3.3.4 Низший уровень воды и высшая точка поверхности нагрева.

3.3.4.1 На каждом котле со свободной поверхностью воды (поверхностью испарения) низший уровень воды в котле должен быть отмечен на водоуказателе котла путем нанесения на рамке или корпусе водоуказателя контрольной риски. Кроме того, низший уровень воды должен быть зафиксирован на табличке контрольной риской и надписью: «Низший уровень». Табличка должна крепиться к корпусу котла и располагаться около водоуказателей.

Контрольная риска и табличка не должны закрываться изоляцией котла.

3.3.4.2 Низший уровень воды в котле должен находиться во всех случаях над высшей точкой поверхности нагрева на расстоянии не менее 150 мм. Указанное расстояние должно сохраняться также при крене судна до 5° на каждый борт и при всех возможных эксплуатационных дифферентах.

У котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч указанное минимальное расстояние низшего уровня до высшей точки поверхности нагрева может быть уменьшено до 125 мм.

3.3.4.3 За высшую точку поверхности нагрева водотрубных котлов следует принимать положение верхних кромок наиболее высоко расположенных опускных труб.

Для вертикальных газотрубных котлов с дымогарными трубами и дымовыми патрубками, проходящими через паровое пространство котла, положение высшей точки поверхности нагрева является предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

3.3.4.4 Газотрубные котлы должны быть снабжены указателем положения высшей точки поверхности нагрева, прочно укрепленным на стенке котла вблизи таблички низшего уровня воды и имеющим надпись: «Высшая точка поверхности нагрева».

3.3.4.5 Требования к положению высшей точки поверхности нагрева и ее указателя не распространяются на утилизационные котлы, котлы с принудительной циркуляцией, экономайзеры и пароперегреватели.

3.3.5 Манометры и термометры.

3.3.5.1 Каждый котел должен иметь не менее двух манометров, соединенных с паровым пространством отдельными трубками с запорными клапанами или кранами. Между манометром и трубкой должны устанавливаться трехходовые

краны или клапаны, позволяющие отключать манометр от котла, сообщать его с атмосферой, продувать соединительную трубку и присоединять контрольный манометр.

3.3.5.2 Один из манометров должен быть установлен на переднем фронте котла, второй — на посту управления главными механизмами.

3.3.5.3 Для котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч и утилизационных котлов допускается установка одного манометра.

3.3.5.4 На выходе воды из экономайзера должен быть установлен манометр.

3.3.5.5 Манометры должны иметь шкалу, достаточную для гидравлического испытания котла. На шкале манометра давление, соответствующее рабочему давлению пара в котле, должно быть отмечено красной чертой.

3.3.5.6 Манометры, установленные на котлах, должны быть защищены от воздействия тепла горячих поверхностей котла.

3.3.5.7 Манометры должны быть проверены и должны иметь маркировку даты проверки компетентными органами, признанными Регистром.

3.3.5.8 Пароперегреватели и экономайзеры должны быть снабжены термометрами. Наличие дистанционного контроля температуры не исключает необходимости установки местных термометров.

3.3.6 Предохранительные клапаны.

3.3.6.1 Каждый котел должен иметь не менее двух пружинных предохранительных клапанов одинаковой конструкции и одинакового размера, установленных на барабане, как правило, на общем патрубке, и один клапан, установленный на выходном коллекторе пароперегревателя. Предохранительный клапан пароперегревателя должен быть отрегулирован таким образом, чтобы он открывался раньше предохранительного клапана, установленного на барабане.

Для паровых котлов с рабочим давлением пара 4,0 МПа и более рекомендуется применять предохранительные клапаны импульсного действия.

Для паровых котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч, а также для паросборников (сепараторов пара) достаточно предусматривать один предохранительный клапан.

3.3.6.2 Суммарная площадь f, мм^2, свободного прохода предохранительных клапанов должна быть не менее определяемой по формулам:

для насыщенного пара

$$f = k\frac{G}{10{,}2p_w + 1}; \qquad (3.3.6.2\text{-}1)$$

для перегретого пара

$$f = k\frac{G}{10{,}2p_w + 1}\sqrt{\frac{V_н}{V_s}}, \qquad (3.3.6.2\text{-}2)$$

где G — расчетная паропроизводительность, кг/ч;
p_w — рабочее давление, МПа;
$V_н$ — удельный объем перегретого пара при соответствующем рабочем давлении и температуре, м^3/кг;
V_s — удельный объем насыщенного пара при соответствующем давлении, м^3/кг;
k — коэффициент гидравлического сопротивления, принимаемый равным:
d/h при $h/d \leqslant 0{,}25$
1,25 при $h/d > 0{,}25$;
d — минимальный диаметр клапана, мм;
h — высота подъема клапана, мм.

Диаметр предохранительных пружинных клапанов должен быть не менее 32 и не более 100 мм.

Регистр после специального рассмотрения может допустить клапаны с меньшей площадью проходного сечения, чем требуется формулами (3.3.6.2-1) и (3.3.6.2-2), если экспериментальным путем будет доказано, что пропускная способность этих клапанов не меньше расчетной паропроизводительности котла.

3.3.6.3 Площадь свободного прохода предохранительного клапана, установленного на неотключаемом пароперегревателе, может быть зачтена в общую площадь прохода клапанов, определяемую по формулам (3.3.6.2-1) и (3.3.6.2-2). Эта площадь должна составлять не более 25 % суммарной площади свободного прохода клапанов.

3.3.6.4 Предохранительные клапаны должны регулироваться таким образом, чтобы максимальное давление при их действии превышало рабочее давление не более чем на 10 %. Предохранительные клапаны главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения после подрыва должны полностью прекращать выход пара при падении давления в котле не ниже 0,85 рабочего давления.

3.3.6.5 На экономайзерах должен предусматриваться пружинный предохранительный клапан диаметром не менее 15 мм.

3.3.6.6 При расположении предохранительных клапанов на общем патрубке площадь его сечения должна составлять не менее 1,1 суммарной площади свободного прохода установленных клапанов.

3.3.6.7 Площадь сечения пароотводного патрубка предохранительного клапана и присоединяемой к нему трубы должна быть не менее удвоенной суммарной площади свободного прохода клапанов.

3.3.6.8 Для удаления конденсата на корпусе клапана или на пароотводящей трубе, если она расположена ниже клапана, должна быть предусмотрена спускная труба без запорных органов.

3.3.6.9 Предохранительные клапаны должны быть соединены непосредственно с паровым пространством котла без запорных органов. Установка подводящих труб к предохранительным клапанам внутри котла не допускается. Также запрещается установка на корпусах предохранительных клапанов или на их патрубках устройств отбора пара для иных нужд.

3.3.6.10 Устройство предохранительных клапанов должно быть таким, чтобы их можно было подрывать вручную при помощи специального привода. Управление приводом одного клапана должно находиться в котельном помещении, второго — на верхней палубе или в другом доступном месте вне котельного помещения.

Дистанционный привод к предохранительным клапанам пароперегревателей, утилизационных котлов и их паросборников (сепараторов) может иметь управление только из котельного помещения.

3.3.6.11 Конструкция предохранительных клапанов должна допускать их пломбирование или иметь равноценное этому предохранение, исключающее регулирование клапанов без ведома обслуживающего персонала.

Пружины предохранительных клапанов должны быть защищены от непосредственного воздействия пара и изготовлены, как и уплотняющие поверхности седел и клапанов, из теплостойких коррозионностойких материалов.

3.3.7 Разобщительные клапаны.

3.3.7.1 Каждый котел должен быть отделен от всех соединенных с ним трубопроводов разобщительными клапанами, установленными непосредственно на котле.

3.3.7.2 Разобщительные клапаны должны иметь дистанционные приводы для управления с верхней палубы или с другого всегда доступного места, расположенного вне котельного помещения.

3.3.7.3 Если на судне установлен один главный котел или вспомогательный котел ответственного назначения с пароперегревателем или экономайзером, то пароперегреватель и экономайзер должны быть отключаемыми от котла.

3.3.7.4 Требования к паропроводам и трубопроводам продувания котлов изложены в разд. 18 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.3.8 Клапаны продувания.

3.3.8.1 Котлы, их пароперегреватели, экономайзеры и паросборники должны быть снабжены устройствами для продувания и, при необходимости, клапанами для опорожнения.

Клапаны продувания и опорожнения должны устанавливаться непосредственно на стенках котла. При рабочем давлении менее 1,6 МПа эти клапаны могут устанавливаться на приварных фасонных патрубках.

3.3.8.2 Внутренний диаметр клапанов и труб нижнего продувания должен быть не менее 20 и не более 40 мм. Для котлов с расчетной паропроизводительностью менее 750 кг/ч диаметр клапанов и труб может быть уменьшен до 15 мм.

3.3.8.3 В котлах со свободной поверхностью испарения устройство верхнего продувания должно обеспечивать удаление пены и шлама со всей поверхности испарения.

3.3.9 Клапаны отбора проб котловой воды.

На каждом котле следует предусматривать не менее одного клапана или крана для отбора проб воды. Установка этих клапанов или кранов на трубах и патрубках, предназначенных для иных целей, не допускается.

3.3.10 Клапаны для удаления воздуха.

На котлах, пароперегревателях и экономайзерах должны быть установлены в достаточном количестве клапаны или краны для удаления воздуха.

3.3.11 Отверстия для внутреннего осмотра.

3.3.11.1 Котлы должны быть оборудованы лазами для осмотра всех внутренних поверхностей. Если устройство лазов невозможно, должны быть предусмотрены смотровые лючки.

3.3.11.2 Горловины лазов овальной формы должны иметь размеры в свету не менее 300×400 мм, круглой формы — не менее 400 мм.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром размеры горловин лазов овальной формы могут быть уменьшены до 280×380 мм, круглой формы — до 380 мм. Горловины лазов овальной формы на цилиндрических стенках должны располагаться так, чтобы меньший размер горловин находился в продольном направлении.

3.3.11.3 Газотрубные вертикальные котлы в районе рабочего уровня воды должны иметь на корпусе по крайней мере два смотровых лючка, расположенных друг против друга.

3.3.11.4 Все части котлов, препятствующие или затрудняющие свободный доступ и осмотр внутренних поверхностей, должны быть съемными.

3.4 КОТЛЫ-ИНСИНЕРАТОРЫ

3.4.1 Настоящие требования распространяются на судовые вспомогательные котлоагрегаты, используемые для сжигания мусора, нефтяных осадков и остатков с температурой вспышки выше 60 °С.

3.4.2 Расчеты на прочность и требования к конструкции, арматуре, топочным устройствам, управлению и защите приведены в разд. 2 — 5.

3.4.3 Системы автоматизации котлов-инсинераторов с безвахтенным обслуживанием и их элементы должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

3.4.4 Для сжигания мусора и нефтяных осадков и остатков должна, как правило, предусматриваться специальная камера, отвечающая следующим требованиям:

.1 камера должна быть отделена от топки котла и полностью футерована материалом, стойким к химическому воздействию продуктов сгорания;

.2 каналы, соединяющие топку с камерой, должны быть достаточного сечения. Во всех

случаях рабочее давление в камере не должно превышать давления в топке более чем на 10 %;

.3 должно быть установлено предохранительное устройство, срабатывающее при превышении рабочего давления более чем на 0,02 МПа. Предохранительное устройство должно исключать выброс пламени в машинно-котельное отделение;

.4 суммарная площадь свободного прохода предохранительного устройства должна быть не менее 115 $см^2$ на 1 $м^3$ объема, но не менее 45 $см^2$. Допускается сжигать мусор в камерах, расположенных в огневом пространстве котла. Котлы-инсинераторы должны оборудоваться загрузочным устройством с запорными крышками, оборудованными блокировкой, исключающей их одновременное открывание. На котлах-инсинераторах, не имеющих загрузочного устройства, должна быть выполнена блокировка открытия загрузочного люка по температуре в камере сжигания, исключающая самовоспламенение мусора при загрузке.

Если имеются ограничения в отношении загружаемого материала, то это следует указать в предупреждающей табличке.

3.4.5 Сжигание нефтяных осадков и остатков должно, как правило, производиться через специально предназначенную для этого систему. Допускается использование системы подачи топлива и топочного устройства котла для сжигания нефтяных осадков и остатков при условии обеспечения бездымного горения.

3.4.6 Котлы-инсинераторы должны оборудоваться эффективной системой сажеочистки.

3.5 КОТЛЫ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯМИ

3.5.1 Требования настоящей главы распространяются на жидкостные котлы с органическими теплоносителями.

3.5.2 Общие положения, касающиеся освидетельствований, технической документации, изготовления и норм расчета на прочность, и общие требования изложены в разд. 1, 2 и в 3.2.1, 3.2.6 — 3.2.10, 3.2.12, 3.2.13.

3.5.3 Котлы, как правило, должны располагаться в отдельных помещениях с вытяжной вентиляцией, обеспечивающей в них не менее, чем шестикратный обмен воздуха в час.

3.5.4 Конструкция котла должна исключать возможность повышения температуры стенки трубки со стороны теплоносителя в любой части котла выше допустимой.

3.5.5 Каждый котел должен иметь:

.1 запорную арматуру со стороны входа и выхода теплоносителя. Арматура должна располагаться в легкодоступном и безопасном для обслуживания месте и иметь как местное, так и дистанционное управление извне помещения, в котором котлы установлены, или должно быть предусмотрено устройство для аварийного слива теплоносителя из системы, имеющее как местное, так и дистанционное управление извне помещения, в котором установлены котлы. Должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие в случае открытия клапанов аварийного слива теплоносителя поступление в расширительную цистерну достаточного количества воздуха (в открытой системе) или инертного газа (в закрытой системе). Слив теплоносителя из системы должен производиться в сливную цистерну или в цистерну запаса;

.2 не менее одного пружинного предохранительного клапана полностью закрытого типа. Суммарная пропускная способность установленных предохранительных клапанов должна быть, по крайней мере, не менее прироста объема теплоносителя в котле при максимальной интенсивности обогрева. Диаметр условного прохода клапанов должен быть не менее 25 и не более 130 мм. Предохранительный клапан может не предусматриваться в случае, если котел непосредственно соединен с расширительной цистерной и не может быть отключен от нее. Давление срабатывания предохранительного клапана не должно более чем на 10% превышать максимальное рабочее давление;

.3 манометр;

.4 возможность полного опорожнения;

.5 возможность аварийного слива теплоносителя и дистанционной остановки циркуляционных насосов;

.6 лазы или лючки для осмотра топки котла на жидком топливе;

.7 лазы для осмотра поверхности нагрева утилизационного котла со стороны входа и выхода газов;

.8 установленную на видном месте фирменную доску согласно 3.2.12.

3.5.6 К котлам, имеющим электрический подогрев, применяются те же требования, что и к котлам на жидком топливе.

3.5.7 Каждый утилизационный котел и котел на жидком топливе должен оборудоваться эффективной системой сажеобдувки.

3.5.8 Соединения котельных труб с барабанами и коллекторами должны быть сварными.

3.5.9 На котлах должна применяться арматура сильфонного типа. Применение сальниковой арматуры является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.5.10 Котлы должны быть оборудованы температурными датчиками на выходе газов, сигнализацией о пожаре и защитой по предельному значению температуры на выходе теплоносителя.

3.5.11 На утилизационных котлах, установленных за главными двухтактными двигателями, должно быть предусмотрено устройство, прекращающее поступление в него выпускных газов при срабатывании защиты. Это устройство не должно препятствовать работе двигателя при перекрытом доступе газов в котел.

3.5.12 Установки с органическими теплоносителями должны быть оборудованы автоматическими регуляторами горения, звуковой и световой сигнализацией в соответствии с табл. 4.3.10 части XV «Автоматизация», блокировкой, предусмотренной в 5.3.2, и защитой в соответствии с 5.3.3.

3.5.13 Утилизационные котлы должны быть оборудованы стационарной системой пожаротушения. Допускается применение систем орошения большим количеством воды. Газоход под утилизационным котлом должен быть оборудован дренажной системой, обеспечивающей отвод этой воды, исключая ее попадание в двигатель.

4 УПРАВЛЕНИЕ, РЕГУЛИРОВАНИЕ, ЗАЩИТА И СИГНАЛИЗАЦИЯ КОТЛОВ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на паровые котлы и котлы с органическими теплоносителями, предназначенные для использования при постоянном вахтенном обслуживании.

Дополнительные требования к управлению, регулированию, защите и сигнализации котлов в составе автоматизированных котельных установок с безвахтенным обслуживанием изложены в 4.3 части XV «Автоматизация».

4.1.2 Системы автоматизации, их элементы и устройства должны отвечать требованиям разд. 2 и 3 части XV «Автоматизация».

4.2 РЕГУЛИРОВАНИЕ

4.2.1 Котлы на жидком топливе (главные и вспомогательные ответственного назначения) должны быть оборудованы автоматическими регуляторами горения. Паровые котлы на жидком топливе должны быть оборудованы также регуляторами питания.

Для других котлов эти регуляторы рекомендуются.

4.2.2 Регуляторы должны обеспечивать устойчивое поддержание установленных параметров в заданном диапазоне паровых или тепловых (для котлов с органическими теплоносителями) нагрузок.

4.3 ЗАЩИТА

4.3.1 Все котлы, за исключением котлов с искусственной циркуляцией, утилизационных котлов, конструкция которых допускает работу без воды, а также коллекторов вторых контуров двухконтурных котлов, должны быть оборудованы неотключаемой защитой по низшему уровню воды в котле (см. 3.3.4).

4.3.2 Котлы с автоматическими топочными устройствами должны быть оборудованы защитой в соответствии с требованиями гл. 5.3.

4.4 СИГНАЛИЗАЦИЯ

4.4.1 Местные посты управления котлов с автоматическими регуляторами питания и автоматическими топочными устройствами должны оборудоваться устройствами выдачи звуковых и световых аварийно-предупредительных сигналов в соответствии с 4.4.2.

4.4.2 Звуковая и световая сигнализация должна действовать:

при понижении уровня воды до нижнего предельного;

при повышении уровня воды до верхнего предельного;

при неисправностях в системах автоматического регулирования и устройствах защиты, в частности, при исчезновении электропитания;

при неисправностях топочных устройств (см. 5.3.3);

при возникновении пожара в газовоздушном тракте котла.

4.4.3 Сигнализация по нижнему предельному уровню должна начинать действовать раньше, чем устройство защиты.

4.4.4 Должна предусматриваться возможность отключения звукового сигнала вручную после его срабатывания.

5 ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖИДКОМ ТОПЛИВЕ

5.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

5.1.1 Общие положения, касающиеся надзора, технической документации, изготовления, и общие требования, предъявляемые к топочным устройствам, изложены в разд. 1.

5.1.2 Все оборудование, используемое в топочных устройствах: насосы, вентиляторы, быстрозапорные клапаны и электроприводы — должно быть одобренного Регистром типа и изготовлено под надзором Регистра или другого компетентного органа, признанного Регистром.

Устройства регулирования, защиты, блокировки и сигнализации должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

5.1.3 Электрическое оборудование топочных устройств должно отвечать требованиям части XI «Электрическое оборудование».

5.1.4 Топливо, применяемое для котлов, должно иметь температуру вспышки в соответствии с 1.1.2 части VII «Механические установки».

5.1.5 Трубопроводы и арматура топочных устройств должны отвечать требованиям части VIII «Системы и трубопроводы».

5.1.6 Для наблюдения за процессом горения в топке котлов должны предусматриваться смотровые устройства.

5.1.7 Для тушения запальников ручного розжига должны предусматриваться соответствующие устройства.

5.2 ФОРСУНКИ

5.2.1 Конструкция форсунок должна обеспечивать возможность регулирования размера и формы факела.

5.2.2 Для форсунки с переменной производительностью должна быть обеспечена возможность регулирования количества необходимого для горения воздуха.

5.2.3 Приемные отверстия котельных вентиляторов рекомендуется защищать от попадания в них влаги и посторонних предметов.

5.2.4 Должны быть предусмотрены конструктивные меры, исключающие возможность поворота и снятия форсунок из рабочего положения до прекращения подачи к ним топлива.

5.2.5 При использовании форсунок с паровым или воздушным распылением топлива должны быть предусмотрены конструктивные меры, исключающие попадание воздуха или пара в топливо и наоборот.

5.2.6 При подогреве котельного топлива должны быть приняты конструктивные меры, исключающие его перегрев в подогревателях при снижении паропроизводительности котла или отключении форсунок.

5.2.7 В местах возможных утечек топлива должны быть предусмотрены поддоны.

5.3 АВТОМАТИЧЕСКИЕ ТОПОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

5.3.1 Требования настоящей главы распространяются на автоматические топочные устройства паровых котлов и котлов с органическими теплоносителями, которые предназначены для использования с постоянным вахтенным обслуживанием.

5.3.2 Топочные устройства должны иметь блокировку, допускающую подачу топлива в топку котла только при следующих условиях:

.1 форсунка находится в рабочем положении;

.2 питание подано ко всему электрическому оборудованию;

.3 завершена вентиляция топки;

.4 запальная форсунка работает, или включено электрическое зажигание (при розжиге основной форсунки);

.5 уровень воды в котле выше нижнего предельного (для паровых котлов);

.6 поток теплоносителя через котел в пределах нормы (для паровых котлов с принудительной циркуляцией и котлов с органическими теплоносителями).

5.3.3 Топочные устройства должны быть оборудованы неотключаемой защитой, срабатывающей в течение не более 1 с (для запальной форсунки — не более 10 с) и автоматически прекращающей подачу топлива к форсунке в случаях:

.1 прекращения подачи воздуха в топку или недостаточного его напора;

.2 обрыва факела форсунки;

.3 достижения нижнего предельного уровня воды в котле;

.4 уменьшения потока теплоносителя ниже минимально допустимого предела (для паровых котлов с принудительной циркуляцией и котлов с органическими теплоносителями).

5.3.4 Прекращение подачи топлива должно производиться с помощью двух самозакрывающихся

последовательно включенных клапанов или с помощью одного клапана, если все цистерны, из которых предусмотрен подвод топлива, расположены ниже топочного устройства.

5.3.5 Топочные устройства должны иметь средства контроля наличия факела у форсунки. Эти средства должны реагировать только на факел контролируемой форсунки.

5.3.6 Производительность запальной форсунки должна быть такой, чтобы форсунка самостоятельно не могла держать паровой котел под давлением при полном прекращении расхода пара (для котлов с органическими теплоносителями — при рабочей температуре теплоносителя в случае отключения всех потребителей).

При одновременной работе запальной и основной форсунок и срабатывании защиты в случаях, указанных в 5.3.3, запальная форсунка должна прекращать работу одновременно с основной.

5.3.7 Автоматические топочные устройства главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения должны обеспечивать возможность управления ими вручную. Ручное управление должно предусматриваться непосредственно у котла. При этом все автоматические устройства, требуемые в 5.3.2 и 5.3.3, должны функционировать.

5.3.8 Должна предусматриваться возможность отключения топочного устройства с двух мест, одно из которых должно быть расположено вне котельного помещения.

6 ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ И СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Общие положения, касающиеся освидетельствований, технической документации, изготовления, материалов, и общие требования, предъявляемые к сосудам и теплообменным аппаратам, а также нормы расчета на прочность изложены в разд. 1 и 2.

6.1.2 Элементы теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, соприкасающиеся с забортной водой или другими агрессивными средами, должны изготовляться из коррозионноустойчивых материалов. При использовании иных материалов их защита от коррозии является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.1.3 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, приведенных в 2.3 части VII «Механические установки».

6.1.4 Конструкция и объем испытаний теплообменных аппаратов и сосудов под давлением из композитных материалов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.2 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

6.2.1 На сосуды и теплообменные аппараты распространяются требования 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.9, 3.2.10 и, если необходимо, требования 3.2.13.

6.2.2 В необходимых случаях конструкция должна обеспечивать возможность тепловых удлинений корпуса и отдельных частей теплообменных аппаратов и сосудов под давлением.

6.2.3 Корпуса теплообменных аппаратов и сосудов под давлением должны иметь лапы для надежного крепления их к фундаментам. В необходимых случаях должно предусматриваться верхнее крепление.

6.2.4 Дополнительные требования приведены в 4.4 части VII «Механические установки».

6.2.5 Для осмотра внутренних поверхностей теплообменного аппарата и сосуда под давлением должны предусматриваться лазы. Если устройство лазов невозможно, в соответствующих местах необходимо предусмотреть смотровые лючки. При длине теплообменного аппарата и сосуда под давлением более 2,5 м смотровые лючки должны предусматриваться с обоих концов.

Устройство смотровых лазов и лючков не требуется при разборной конструкции или при полном исключении коррозии и загрязнения внутренних стенок.

В теплообменных аппаратах и сосудах, конструкция которых исключает возможность осмотра через лазы и лючки, устройство последних не обязательно.

Размеры горловин лазов указаны в 3.3.11.2.

6.3 АРМАТУРА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

6.3.1 Каждый теплообменный аппарат и сосуд под давлением или неотключаемые их группы должны быть оборудованы неотключаемыми предохранительными клапанами. При наличии

нескольких несообщающихся полостей предохранительные клапаны должны предусматриваться для каждой полости.

Гидрофоры должны снабжаться предохранительным клапаном, установленным на стороне водяного пространства.

В отдельных случаях, по согласованию с Регистром, допускается отступление от указанных выше требований.

6.3.2 Предохранительные клапаны, как правило, должны быть пружинными. В подогревателях топлива и масла допускается применение предохранительных мембран одобренного Регистром типа, устанавливаемых на стороне топлива и масла.

6.3.3 Предохранительные клапаны должны иметь такую пропускную способность, чтобы при любых обстоятельствах рабочее давление не могло быть превышено более чем на 15 %.

6.3.4 Конструкция предохранительных клапанов должна допускать их пломбирование или должна иметь равноценное предохранение, исключающее регулирование клапанов без ведома обслуживающего персонала.

Материал пружин и уплотняющих поверхностей клапанов должен быть стойким к коррозионному воздействию среды.

6.3.5 Установка указателей уровня и смотровых стекол на теплообменных аппаратах и сосудах под давлением разрешается только в тех случаях, когда этого требуют условия контроля и наблюдения. Указатели уровня и смотровые стекла должны быть надежной конструкции и надлежащим образом защищены.

В указателях уровня воды, топлива, масла и холодильного агента должны применяться плоские стекла. Между указателями уровня и сосудами под давлением должны устанавливаться запорные устройства.

В деаэраторах допускается применять цилиндрические стекла.

6.3.6 На теплообменных аппаратах и сосудах под давлением для установки арматуры должны предусматриваться приварыши или жесткие короткие патрубки с фланцами. На гидрофорах допускается применение резьбовых соединений. Установка арматуры должна выполняться с учетом требований 3.3.1.1.

6.3.7 Сосуды и теплообменные аппараты должны быть оборудованы устройствами продувания и дренажа.

6.3.8 Каждый теплообменный аппарат и сосуд под давлением или неотключаемые их группы должны оборудоваться манометрами или мановакуумметрами. В теплообменных аппаратах, имеющих несколько полостей, манометры должны предусматриваться для каждой полости.

Манометры должны отвечать требованиям 3.3.5.1, 3.3.5.5 и 3.3.5.7.

6.3.9 На подогревателях топлива, в которых температура топлива может быть выше 220 °С, необходимо, кроме регулятора температуры, устанавливать датчик предупредительной сигнализации о повышении температуры или отсутствии потока топлива.

6.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕПЛООБМЕННЫМ АППАРАТАМ И СОСУДАМ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

6.4.1 Воздухохранители.

6.4.1.1 Предохранительные клапаны воздухохранителей главных и вспомогательных двигателей и систем пожаротушения после подрыва должны полностью прекращать выход воздуха при падении давления в воздухохранителе не ниже 85 % рабочего давления.

6.4.1.2 Если компрессоры, редукционные клапаны или трубопроводы, от которых воздух подается в воздухохранители, имеют предохранительные клапаны, установленные так, что исключается подача воздуха в воздухохранители давлением выше рабочего, то установка предохранительного клапана на воздухохранителе не обязательна. В этом случае на каждом воздухохранителе вместо предохранительного клапана должна устанавливаться легкоплавкая пробка.

6.4.1.3 Легкоплавкая пробка должна иметь температуру плавления в пределах 100 — 130 °С. На легкоплавкой пробке должна быть выбита температура плавления.

Для воздухохранителей вместимостью более 700 л диаметр легкоплавкой пробки должен быть не менее 10 мм.

6.4.1.4 Каждый воздухохранитель должен быть оборудован устройством для удаления влаги. При горизонтальном расположении воздухохранителя устройство для удаления влаги следует предусмотреть на обоих концах воздухохранителя.

6.4.2 Конденсаторы.

6.4.2.1 Конструкция конденсатора и его расположение на судне должны обеспечивать возможность замены трубок.

Корпус главного конденсатора, как правило, должен быть стальным сварным.

Внутри конденсатора в местах подвода пара избыточного давления должны быть предусмотрены отражательные щиты для предохранения трубок от непосредственного удара пара.

Конструкция крепления трубок должна исключать их провисание и опасную вибрацию.

6.4.2.2 Крышки водяных камер конденсатора должны иметь горловины, число и расположение

которых должно обеспечивать доступ к трубкам в любой части трубного пучка для вальцовки, замены уплотнения или глушения трубок.

Для защиты водяных камер, трубных досок и трубок от электролитической коррозии должна предусматриваться протекторная защита.

6.4.2.3 Главный конденсатор должен допускать работу в аварийном режиме при любом отключенном корпусе турбоагрегата.

6.4.2.4 Конструкция конденсатора должна допускать подключение к нему контрольных и измерительных приборов, требуемых согласно 19.4 части VIII «Системы и трубопроводы».

6.4.3 Теплообменные аппараты и сосуды холодильных и противопожарных установок.

Теплообменные аппараты и сосуды холодильных и противопожарных установок должны отвечать требованиям разд. 5 части XII «Холодильные установки» и разд. 3 части VI «Противопожарная защита», соответственно.

6.4.4 Сосуды под давлением в составе технологического оборудования.

6.4.4.1 Периодически открываемые крышки сосудов должны быть оборудованы устройствами, предотвращающими их неполное закрывание или самопроизвольное открывание. При этом должна исключаться возможность открывания крышки при наличии в сосуде избыточного давления или вакуума, а также нагружения сосуда давлением при неполном закрывании крышки.

6.4.4.2 Внутренние устройства сосудов (мешалки, змеевики, тарелки, перегородки и т.п.), препятствующие внутреннему осмотру, должны быть съемными.

6.4.4.3 Смотровые стекла диаметром не более 150 мм, предназначенные для наблюдения за рабочим пространством смесителей, допускается устанавливать на сосудах, работающих под давлением не более 0,25 МПа.

6.4.4.4 У сосудов, работающих под давлением более 0,25 МПа, конструкция закрытий загрузочных отверстий должна быть выполнена таким образом, чтобы при нарушении уплотнения крышки горячая среда отводилась в безопасном для обслуживающего персонала направлении.

6.4.4.5 Сосуды, работающие под вакуумом и обогреваемые паром или горячей водой с температурой выше 115 °С, должны оборудоваться предохранительными клапанами, предотвращающими при нарушении герметичности систе-мы обогрева возникновения в полости, работающей под вакуумом, избыточного давления, превышающего 0,85 испытательного. Эти сосуды должны быть рассчитаны на прочность при расчетном давлении, равном давлению открытия предохранительного клапана. При этом расчетные напряжения в стенках сосуда не должны превышать 0,8 предела текучести материала при расчетной температуре.

6.4.4.6 Для мешалок, обогреваемых паром или водой, а также стенок смесительных камер сосудов, соприкасающихся с обрабатываемым сырьем, прибавка c к расчетной толщине стенок должна приниматься не менее 2 мм.

6.4.5 Баллоны.

6.4.5.1 Настоящие требования распространяются на баллоны, изготовляемые по стандартам и стационарно устанавливаемые в судовых системах и устройствах для хранения сжатых или сжиженных газов (включая воздух и углекислый газ), а также на баллоны запаса холодильного агента для судовых холодильных установок.

6.4.5.2 Максимально допустимое давление p_D, МПа, при заданных размерах и толщине стенки стального баллона должно приниматься не более определяемого по формуле

$$p_D \leqslant \frac{2\sigma\varphi(S-c)}{D_a-(S-c)}, \qquad (6.4.5.2)$$

где: σ — допускаемое напряжение, МПа, принимаемое в соответствии с 2.1.4.6. Коэффициенты запаса прочности n_T и n_B должны приниматься в соответствии с 2.1.5.1 и 2.1.5.3 для стальных сварных и литых баллонов, соответственно;
φ — коэффициент прочности (см. 2.1.6);
S — толщина стенки, мм;
D_a — наружный диаметр баллона;
c — прибавка на коррозию, принятая в соответствии с табл. 2.3.1-1 части VIII «Системы и трубопроводы». При отсутствии коррозионного воздействия $c = 0$.

Если расчетное давление p для конкретного газа выше максимально допустимого p_D, необходимо обеспечить поддержание такой температуры окружающей среды, чтобы расчетное давление газа при этой температуре не превышало p_D.

При невозможности поддержания температуры окружающей среды ниже критической температуры для данного газа расчетное давление должно устанавливаться изменением массового содержания газа в баллоне из условия

$$p < p_D,$$

где p — расчетное давление, МПа, определяемое в зависимости от свойств газа и его массового содержания в баллоне по диаграммам состояния при расчетной температуре:
50 °С — для судов неограниченного района плавания,
40 °С — для судов ограниченного района плавания в умеренных широтах,
45 °С — для помещений баллонов сжиженного углекислого газа независимо от района плавания судна.

6.4.5.3 Каждый баллон или его клапанная головка, за исключением баллонов сжиженного углекислого газа, должны быть оборудованы неотключаемым предохранительным устройством (разрывной мембраной, предохранительным клапа-

ном или легкоплавкой пробкой), предохраняющим баллон от недопустимого повышения давления при повышении температуры. Предохранительные клапаны и легкоплавкие пробки должны отвечать требованиям 6.3.3, 6.4.1.1 и 6.4.1.3.

Давление срабатывания предохранительных мембран должно составлять $1{,}1p$, где p — расчетное давление.

Предохранительные устройства баллонов сжиженного углекислого газа должны отвечать требованиям 3.8.2.6.1 части VI «Противопожарная защита».

6.4.5.4 Для баллонов вместимостью менее 100 л (кроме баллонов сжиженного углекислого газа) по согласованию с Регистром предохранительные устройства могут не предусматриваться при условии выполнения следующих требований:

.1 баллоны не должны располагаться в прочном корпусе судна ниже верхней палубы;

.2 температура в помещениях, в которых устанавливаются баллоны, должна быть не выше указанной в 6.4.5.2;

.3 помещения для баллонов должны располагаться в отдалении от жилых и служебных помещений, а также от мест и помещений, где установлено важное для безопасности судна оборудование или хранятся легковоспламеняющиеся вещества и топливо (см. также 2.1.6.2 части VI «Противопожарная защита»).

6.4.5.5 От предохранительных устройств, как правило, должен предусматриваться закрытый отвод газа в атмосферу. Отвод газов от предохранительных устройств непосредственно в помещение, где установлены баллоны, является предметом специального рассмотрения Регистром.

В случае свободного отвода от предохранительных клапанов воздухохранителей должны быть выполнены требования 3.1.2.5 части VI «Противопожарная защита».

Отвод газа от предохранительных устройств баллонов систем углекислотного пожаротушения должен производиться согласно 3.8.2.7 части VI «Противопожарная защита».

6.4.5.6 На баллонах, заполняемых без помощи судовых средств (судовых компрессоров и т.п.), установка манометров на каждом баллоне не обязательна. Однако в любом случае должна быть обеспечена возможность контроля давления в любом баллоне.

6.4.5.7 Баллоны при необходимости должны оборудоваться устройствами продувания и дренажа.

7 ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЧНОСТИ КОТЕЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

7.1 НИЖНИЙ ПРЕДЕЛ ТЕКУЧЕСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ, МПа

Таблица 7.1

Марка стали	R_m, МПа	Расчетная температура, °С							
		20	100	200	250	300	350	400	450
Углеродистая:									
Ст10	330	195	186	177	162	147	127	108	78
12К и 15К	350	205	196	181	167	142	118	98	78
Ст3	370	205	196	186	177	157	–	–	–
16К, 20 и 20К	400	235	226	206	186	157	137	118	98
18К	430	255	245	226	206	177	157	137	118
Легированная:									
15ХМ	440	225	226	221	216	216	206	196	191
12Х1МФ	440	255	255	250	245	235	226	216	206
16ГС и 09Г2С	450	265	255	235	226	196	177	157	123
С повышенным содержанием марганца: 22ГК	530	335	324	304	284	275	255	245	235

7.2 ПРЕДЕЛ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСЧЕТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ, МПа

Таблица 7.2

Марка стали	R_m	R_{eH}	Расчетная температура, °С							
	МПа		370	380	390	400	410	420	430	440
Углеродистая:										
10, 12К и 15К	330 — 350	195 — 205	186	157	137	118	103	88	74	64
16К, 18К, 20 и 20К	400 — 430	235 — 255	216	186	162	142	127	108	98	83
Легированная:										
15ХМ	440	225	—	—	—	—	—	—	—	—
12Х1МФ	440	255	—	—	—	—	—	—	—	—
16ГС и 09Г2С	450	265	255	216	186	167	147	127	113	98
С повышенным содержанием марганца: 22ГК	530	335	245	226	206	186	167	157	137	118

Продолжение табл. 7.2

Марка стали	R_m	R_{eH}	Расчетная температура, °С								
	МПа		450	460	470	480	490	500	510	520	530
Углеродистая:											
10, 12К и 15К	330 — 350	195 — 205	59	—	—	—	—	—	—	—	—
16К, 18К, 20 и 20К	400 — 430	235 — 255	69	—	—	—	—	—	—	—	—
Легированная:											
15ХМ	440	225	265	245	226	196	157	137	118	103	88
12Х1МФ	440	255	—	—	—	196	186	177	167	152	137
16ГС и 09Г2С	450	265	88	78	69	—	—	—	—	—	—
С повышенным содержанием марганца: 22ГК	530	335	103	93	83	74	69	59	49	34	25

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТИПОВЫЕ ПРИМЕРЫ ДОПУСКАЕМЫХ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ КОТЛОВ, ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ И СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

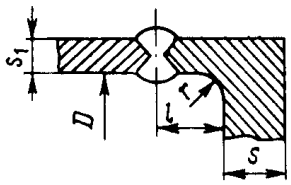
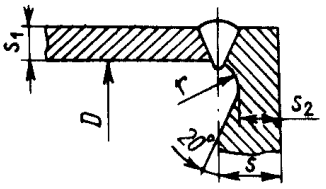
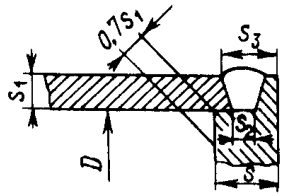
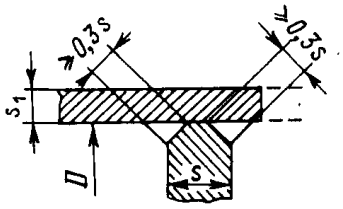
Размеры конструктивных элементов подготовленных кромок свариваемых деталей и размеры швов сварных соединений следует принимать в соответствии с национальными стандартами с учетом способа сварки.

Типовые примеры допускаемых сварных соединений приведены в настоящем приложении. Различные варианты сварных соединений не должны рассматриваться как эквивалентные друг другу, а последовательность расположения сварных соединений не свидетельствует о порядке их расположения по прочностным характеристикам. Представленные варианты сварных соединений деталей следует применять при условии обеспечения надлежащей прочности конструкции.

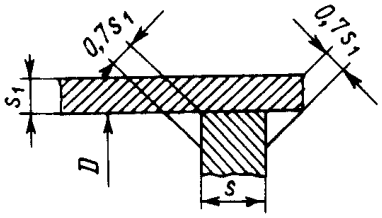
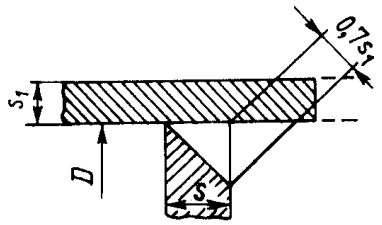
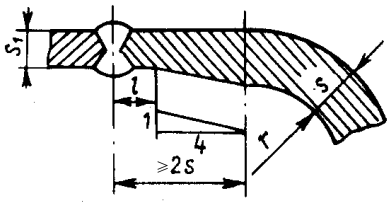
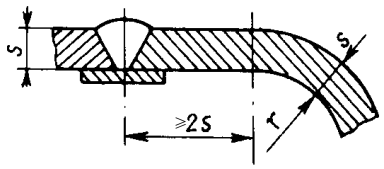
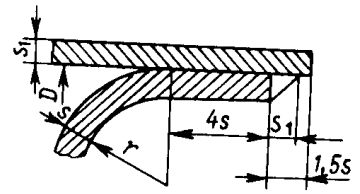
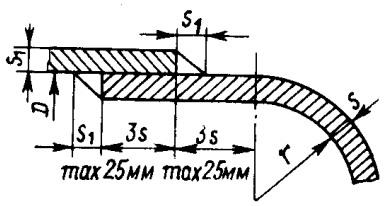
В зависимости от характеристик применяемых материалов, а также от дальнейшего развития техники сварки могут быть допущены и другие варианты сварных соединений. В этом случае, а также тогда, когда типовые примеры сварных соединений не могут быть применены полностью, тип сварного соединения должен быть согласован с Регистром.

ДОПУСКАЕМЫЕ СВАРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

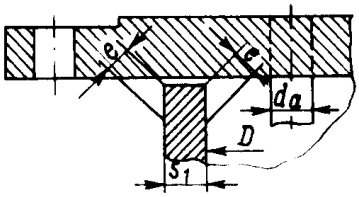
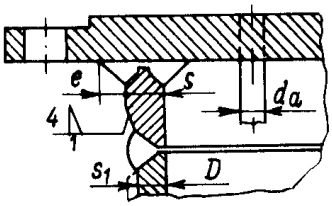
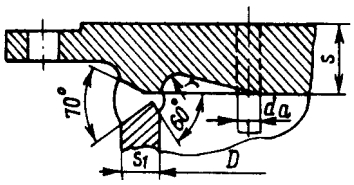
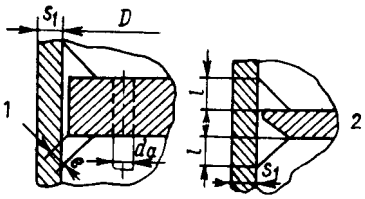
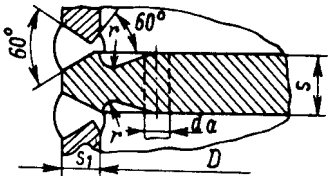
1 Плоские днища и крышки

1.1		$k = 0{,}38$, $r \geqslant s/3$, но не менее 8 мм, $l \geqslant s$
1.2		$k = 0{,}45$, $r \geqslant 0{,}2s$, но не менее 5 мм, $s_2 \geqslant 5$ мм. См. примечание 1
1.3		$k = 0{,}5$, $s_2 \leqslant s_1$, но не менее 6,5 мм, $s_3 \geqslant 1{,}25s_1$. См. примечание 1
1.4		$k = 0{,}45$. См. примечание 1

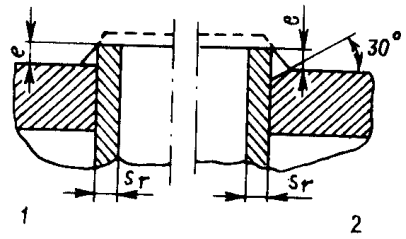
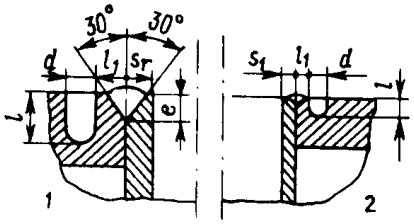
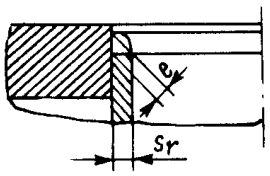
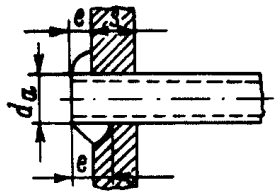
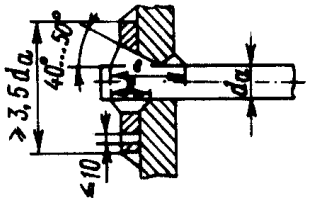
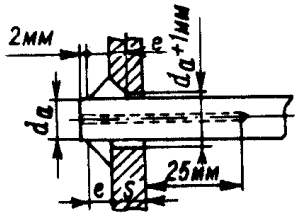
Продолжение

1.5		$k = 0{,}55$. См. примечание 1
1.6		$k = 0{,}57$
	2 Выпуклые днища	
2.1		Допускается для котлов и сосудов под давлением I, II и III классов. См. примечания 2, 17
2.2		Допускается для котлов и сосудов под давлением II и III классов
2.3		Следует избегать данного соединения. Допускается только для сосудов III класса, где отсутствует опасность коррозии $s_1 \leqslant 16$ мм, $D \leqslant 600$ мм
2.4		Допускается только для сосудов III класса. $s_1 \leqslant 16$ мм, $D \leqslant 600$ мм

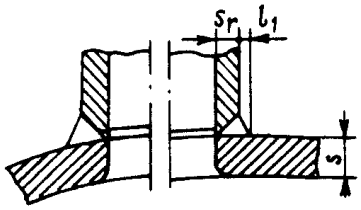
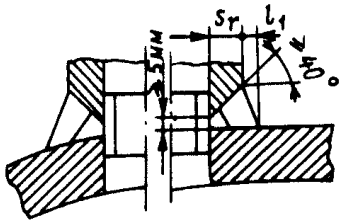
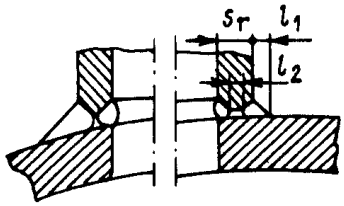
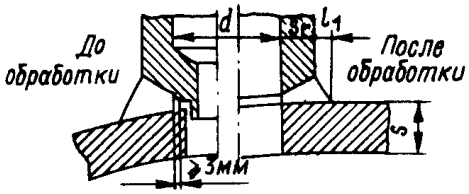
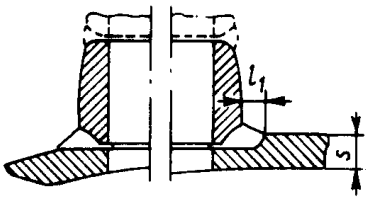
Продолжение

3 Трубные решетки		
3.1		$k = 0{,}45$, $e = 0{,}71 s_1$, $s_1 \leqslant 16$ мм. См. примечания 3, 4
3.2		$k = 0{,}45$, $e = s_1/3$, но не менее 6 мм, $s_1 > 16$ мм. См. примечания 5, 6
3.3		$k = 0{,}45$, $r \geqslant 0{,}2s$, но не менее 5 мм
3.4		$k = 0{,}45$, Вариант 1: $e \geqslant 0{,}71 s_1$, но при > 13 мм предпочтителен вариант 2, где $l = s_1/3$, но не менее 6 мм. См. примечание 7
3.5		$k = 0{,}45$, $r \geqslant 0{,}2s$, но не менее 5 мм

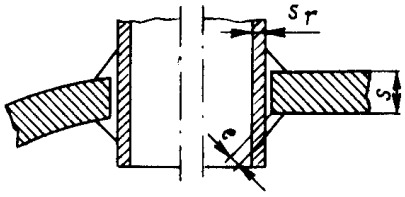
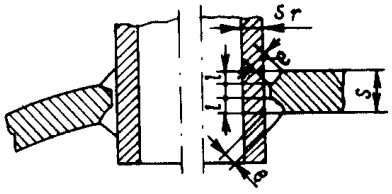
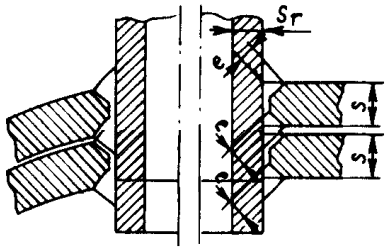
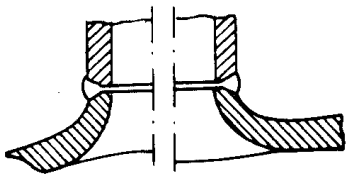
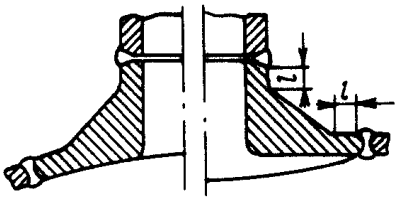
Продолжение

4 Трубы		
4.1		$e = s_r$ $e \geqslant 5$ мм, $s_r \geqslant 2{,}5$ мм, См. примечания 8, 9, 10
4.2		$d = s_r$; $l_1 = s_r$; $1{,}5s_r < l < 2s_r$. Вариант 1: $s_r \geqslant 5$ мм; $l = s_r$ Вариант 2: $s_r < 5$ мм. См. примечание 11
4.3		$e = 0{,}7s$ $s_r \geqslant 3$ мм. См. примечание 12
5 Анкерные связи, анкерные трубы и короткие связи		
5.1		$k = 0{,}42$
5.2		$k = 0{,}34$
5.3		$k = 0{,}38$ Короткие связи (см. 3.2.2)

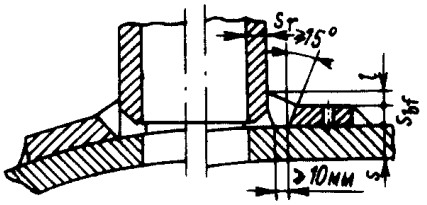
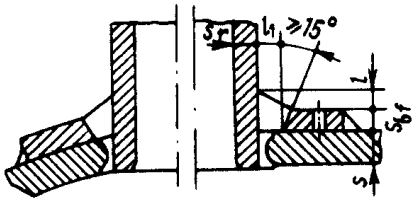
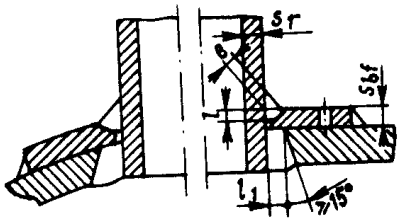
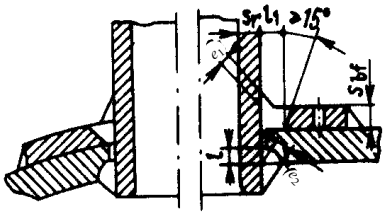
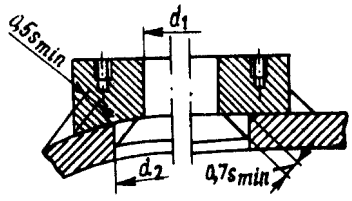
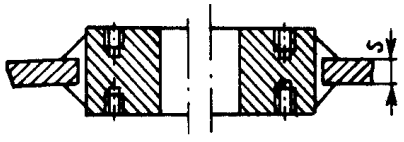
Продолжение

6 Патрубки, штуцеры, приварыши **6.1** Приварные патрубки несквозные		
6.1.1		$s_r \leqslant 16$ мм, $l_1 = s_r/3$, но не менее 6 мм
6.1.2		$l_1 \geqslant s/3$, но не менее 6 мм. См. примечание 13
6.1.3		$l_2 = 1{,}5...2{,}5$ мм, $l_1 \geqslant s_r/3$, но не менее 6 мм. См. примечание 14
6.1.4		$l_1 \geqslant s/3$, но не менее 6 мм. См. примечания 15, 16
6.1.5		$l_1 = 10...13$ мм. См. примечание 15

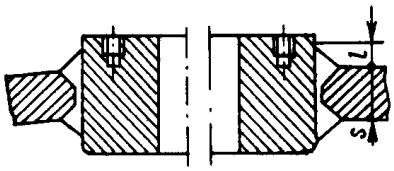
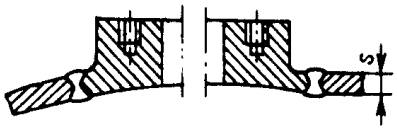
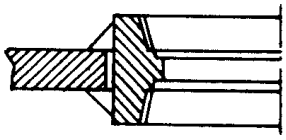
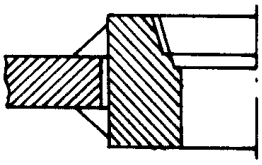
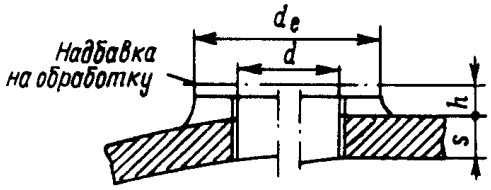
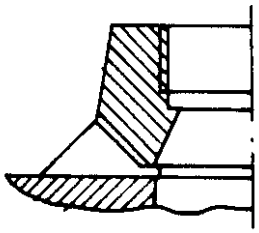
Продолжение

6.2 Приварные патрубки сквозные		
6.2.1		Соединение применяется в основном при $s_r < s/2$, $e = s_r$
6.2.2		Соединение применяется в основном при $s_r = s/2$, $e = 6...13$ мм, $e + l = s_r$
6.2.3		Соединение применяется в основном при $s_r > s/2$, $e \geqslant s/10$, но не менее 6 мм
6.3 Высаженные штуцеры		
6.3.1		См. примечание 17
6.3.2		

Продолжение

6.4 Патрубки с дискообразными укрепляющими накладками		
6.4.1		$l \geqslant s_r/3$, но не менее 6 мм
6.4.2		$l \geqslant s_r/3$, но не менее 6 мм, $l_1 \geqslant 10$ мм
6.4.3		$e + l = s_r$ или $e + l = s_{bf}$, в зависимости от того, что меньше; $l_1 \geqslant 10$ мм
6.4.4		$e_2 + l \geqslant s_r$, $l_1 \geqslant 10$ мм, $2s_r \leqslant (e_2 + l)$ + наименьшая из величин $(s_{bf} + e_1)$ или l_1
6.5 Приварыши и штуцеры под шпильки		
6.5.1		$d_2 \leqslant d_1 + 2s_{\min}$. См. примечание 18
6.5.2		$s \leqslant 10$ мм. См. примечания 19, 20

Продолжение

6.5.3		$l \geqslant 6$ мм, $s \leqslant 20$ мм
6.5.4		$s \geqslant 20$ мм
	6.6 Приварыши и штуцеры для резьбовых соединений	
6.6.1		
6.6.2		
6.6.3		$d \leqslant s$, $d_e = 2d$, $h \leqslant 10$ мм, $h \leqslant 0{,}5s$. См. примечание 21
6.6.4		

Продолжение

Примечания: 1. Сварное соединение применимо для котлов с диаметром обечайки до 610 мм. Для сосудов под давлением оно может применяться без ограничений, если $R_m \leqslant 460$ МПа или $R_{eH} \leqslant 365$ МПа.

2. Уменьшение толщины обечайки или фланцевого участка днища может быть выполнено с внутренней или наружной стороны.

3. Тип сварного соединения для случаев, когда сварка доступна с обеих сторон обечайки.

4. Для обечаек толщиной более 16 мм угловые швы выполняются с разделкой кромок обечайки согласно рис. 3.2.

5. Тип сварного соединения для случаев, когда сварка доступна только с наружной стороны обечайки.

6. Для обечаек толщиной менее 16 мм угловые швы могут выполняться без разделки кромок обечайки. Высота кольца должна быть не менее 40 мм.

7. Зазор между внутренним диаметром обечайки и наружным диаметром трубной решетки следует уменьшать до минимально возможного.

8. Конец трубы выступающий за пределы сварного шва, удаляется фрезеровкой или шлифованием.

9. Расстояние между трубами должно быть не менее $2{,}5s_r$, но не менее 8 мм.

10. При ручной электродуговой сварке необходимо, чтобы $s_r \geqslant 2{,}5$ мм.

11. Рекомендуется, когда необходимо свести до минимума деформации трубной решетки, возникающие при сварке.

12. Приварка труб производится ручной электродуговой сваркой.

13. Подкладное кольцо должно быть плотно пригнано и после сварки удалено.

14. Применяется, когда возможна сварка с внутренней стороны патрубка.

15. Применяется для патрубков малых размеров по сравнению с размерами сосуда.

16. После сварки патрубок обрабатывается до конечного размера d.

17. Цилиндрические участки l должны иметь размеры, позволяющие производить радиографический контроль в случае необходимости.

18. Зазор между приварышами и сосудами не должен превышать 3 мм.

19. Зазор между диаметром отверстия и наружным диаметром штуцера должен быть как можно меньше и в любом случае не должен превышать 3 мм.

20. Верхние отверстия под шпильки должны быть смещены по отношению к нижним.

21. Суммарная толщина обечайки сосуда и наплавленного металла должна быть достаточной для обеспечения необходимого числа витков нарезки.

ЧАСТЬ XI. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на электрические установки судов, подлежащих освидетельствованию Регистром, а также на отдельные виды электрического оборудования в соответствии с гл. 1.3.

1.1.2 Соответствующие требования настоящей части Правил рекомендуется распространять также на установленное на судах электрическое оборудование, не указанное в 1.3.2 и 1.3.3.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Аварийное освещение — освещение помещений и пространств судна светильниками, получающими питание от аварийного или аварийного переходного источника электрической энергии.

Аварийный источник электрической энергии — источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых судовых потребителей при исчезновении напряжения на главном распределительном щите.

Аварийный переходный источник электрической энергии — источник электрической энергии, предназначенный для питания необходимых потребителей с момента исчезновения напряжения на шинах ГРЩ до момента включения на шины АРЩ аварийного генератора.

Аварийный распределительный щит — распределительный шит, который предназначен для приема электрической энергии непосредственно от аварийного или аварийного переходного источника электрической энергии в случае выхода из строя основного источника электрической энергии и ее распределения аварийным потребителям.

Антистатическое заземление — электрическое соединение, обеспечивающее выравнивание потенциалов статического электричества конструктивных частей оборудования и корпуса судна за счет их непосредственного контакта или через проводники антистатического заземления.

Проводниками антистатического заземления являются:

металлические перемычки, соединяющие подлежащее антистатическому заземлению оборудование, экраны кабелей, трубопроводы и т.п. между собой и/или с корпусом судна либо другим заземленным оборудованием;

нанесенные на поверхности оборудования слои электропроводящих веществ: металлизации, проводящих пластмасс, компаундов, мастик, антистатических лакокрасочных покрытий и т.п.

Безопасное напряжение — напряжение, не представляющее опасности для персонала. Это условие считается выполненным, если обмотки трансформаторов, преобразователей и других устройств для понижения напряжения являются электрически раздельными и пониженное напряжение этих устройств или источников электрической энергии не превышает:

50 В между полюсами при постоянном токе;

50 В между фазами или между фазами и корпусом судна при переменном токе.

Валогенераторы — генераторы, приводимые в действие от главных механизмов и питающие судовую электрическую сеть или отдельные потребители.

Гальваническая искробезопасность — состояние оборудования и систем судна, при котором исключается возможность возникновения пожара или взрыва от электрических искрений при гальваническом контакте судна с береговым сооружением или другим судном, вызванном электрохимическими явлениями и блуждающими токами в окружающих морской воде и грунте.

Главный распределительный щит — распределительный щит, который предназначен для приема электрической энергии непосредственно от основного источника электрической энергии и распределения ее судовым потребителям

Заземление — электрическое соединение заземляемой части электрического оборудования с корпусом судна.

Зона защиты молниезащитного устройства — область, внутри которой пространство судна защищено от прямых ударов молнии.

Корпус судна — все металлические части судна, имеющие надежное электрическое соединение с наружной металлической обшивкой. Для судов с токонепроводящим корпусом — специальный медный лист площадью не менее 0,5 $м^2$ и толщиной не менее 2 мм, прикрепленный к наружной обшивке корпуса на

уровне ниже ватерлинии при наименьшей осадке и используемый для заземления всех устройств, имеющихся на судне.

Молниеуловитель — верхняя часть молниеотводного устройства, предназначенная для непосредственного восприятия атмосферных разрядов.

Неответственные устройства — устройства, временное отключение которых не снижает безопасность плавания судна, безопасность находящихся на судне людей и сохранность груза.

Основная электростанция — помещение, в котором расположен основной источник электрической энергии.

Основной источник электрической энергии — источник электрической энергии, предназначенный для питания всех электрических устройств и систем, необходимых для поддержания нормального эксплуатационного состояния судна и нормальных условий обитаемости на нем, не прибегая при этом к использованию аварийного источника электрической энергии.

Ответственные устройства — устройства, нормальная работа которых обеспечивает безопасность плавания судна, безопасность находящихся на судне людей и сохранность груза; к таким устройствам относятся устройства, перечисленные в 1.3.2.1.

Отводящий провод — провод, электрически соединяющий молниеуловитель с заземлением.

Специальные электрические помещения — помещения или места, предназначенные исключительно для электрического оборудования и доступные только для обслуживающего персонала.

Трудновоспламеняющийся электроизоляционный материал — материал, выдерживающий испытания, указанные в Руководстве по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Электрическая установка малой мощности — электрическая установка судна с суммарной мощностью источников электрической энергии до 50 кВт (кВ·А).

Электростатическая искробезопасность — состояние оборудования и систем судна, при котором исключается возможность возникновения пожара или взрыва от разрядов статического электричества.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения.

Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствования при постройке судна и при изготовлении оборудования, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Классификация».

1.3.2 Освидетельствование электрического оборудования судна.

1.3.2.1 Освидетельствованию на судне подлежат следующие виды оборудования, систем и устройств:

.1 гребная электрическая установка;

.2 основные и аварийные источники электрической энергии;

.3 силовые и осветительные трансформаторы и преобразователи электрической энергии, применяемые в оборудовании, системах и устройствах, перечисленных в 1.3.2.1;

.4 распределительные устройства и пульты управления и контроля;

.5 электрические приводы механизмов, обслуживающих работу главных механизмов, рулевых устройств, винтов регулируемого шага, якорных и швартовных механизмов, буксирных лебедок, механизмов спусковых устройств шлюпок и плотов, компрессоров пускового воздуха и воздуха для звуковых сигналов, осушительных и балластных насосов, грузовых насосов на нефтеналивных судах, насосов и компрессоров систем пожаротушения, механизмов водонепроницаемых и противопожарных дверей, вентиляторов машинных помещений, коффердамов, грузовых трюмов и камбуза;

.6 основное освещение помещений и мест расположения ответственных устройств, путей эвакуации и аварийное освещение;

.7 сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари;

.8 электрические машинные телеграфы;

.9 служебная телефонная связь;

.10 авральная сигнализация;

.11 системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о пуске средств объемного пожаротушения;

.12 сигнализация водонепроницаемых и противопожарных дверей;

.13 электрическое оборудование во взрывоопасных помещениях и пространствах;

.14 кабельная сеть;

.15 устройства заземления корпуса судна на нефтеналивных судах;

.16 грозозащитные устройства;

.17 электрические приводы холодильных установок, указанных в 1.1 части XII «Холодильные установки»;

.18 электрические подогреватели топлива и масла;

.19 стационарные нагревательные и отопительные приборы;

.20 оборудование, обеспечивающее электростатическую и гальваническую искробезопасность;

.21 электрическое оборудование технологических механизмов судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом (см. 19.4.4.1);

.22 электрическое оборудование промысловых и технологических механизмов рыболовных судов (см. 19.10.1.1);

.23 другие, не перечисленные выше механизмы и устройства, — по требованию Регистра.

1.3.2.2 Электрическое оборудование хозяйственного, бытового и технологического назначения подлежит освидетельствованию на судне только в отношении:

.1 влияния работы этого оборудования на качество электрической энергии судовой электростанции;

.2 выбора типов и сечения кабелей и проводов, а также способов прокладки кабелей;

.3 сопротивления изоляции, заземления и устройств защиты.

1.3.3 Освидетельствование электрического оборудования при изготовлении.

1.3.3.1 Освидетельствованию при изготовлении подлежат следующие виды электрического оборудования, предназначенного для установок и систем, перечисленных в 1.3.2.1:

.1 электрические агрегаты;

.2 электрические машины;

.3 трансформаторы;

.4 распределительные щиты;

.5 пульты управления и контроля;

.6 электрические муфты и тормоза;

.7 пусковая, защитная, регулировочная и коммутационная аппаратура;

.8 аппараты и устройства внутренней связи и сигнализации;

.9 силовые статические преобразователи, полупроводниковые установки;

.10 подогреватели топлива и масла;

.11 аккумуляторы;

.12 кабели и провода;

.13 стационарные электрические измерительные приборы;

.14 электрические приборы и устройства для измерения неэлектрических величин;

.15 нагревательные и отопительные приборы;

.16 установочная арматура;

.17 стационарные светильники;

.18 приборы управления и контроля;

.19 другие, не перечисленные выше виды электрического оборудования, — по требованию Регистра.

1.3.3.2 Электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения должно подвергаться освидетельствованию в отношении его взрывозащищенности со стороны специальной организации, документы которой признаются Регистром, независимо от того, подвергается или нет данное оборудование освидетельствованию, вытекающему из требований 1.3.3.1.

1.3.3.3 Объем испытаний электрического оборудования после изготовления является предметом специального рассмотрения Регистром, а требования по испытаниям изложены в Руководстве по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.4.1 Общие принципы, касающиеся порядка утверждения технической документации, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности. Объем технической документации по электрическому оборудованию, предъявляемый на рассмотрение Регистру по судну в целом, содержится в 3.1 части I «Классификация».

1.4.2 До начала освидетельствования электрического оборудования при изготовлении должна быть представлена на рассмотрение Регистру следующая документация:

.1 описание принципа действия и основные характеристики;

.2 спецификация (перечень изделий), в которой указаны все использованные элементы, приборы и материалы с их техническими характеристиками;

.3 чертеж общего вида с разрезами;

.4 принципиальная схема;

.5 программа испытаний;

.6 результаты расчета вала ротора (якоря), чертежи узлов крепления полюсов, активного железа, коллектора и т.д., а также мест сварных соединений конструкции с валом — для электрических машин с номинальным током более 1000 А;

.7 расчет шин на электродинамическую и термическую стойкость к действию тока короткого замыкания — для распределительных щитов, если номинальный ток отдельно работающих генераторов или сумма токов параллельно работающих генераторов превышает 1000 А;

.8 данные динамической или статической помехоустойчивости или указание способа испытания электромагнитной совместимости;

.9 указание конкретных мер подавления помех.

При необходимости Регистр может потребовать представления дополнительной технической документации, а также данные о надежности.

2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 УСЛОВИЯ РАБОТЫ

2.1.1 Влияние климатических условий.

2.1.1.1 В качестве номинальных рабочих температур окружающего воздуха и охлаждающей воды для электрического оборудования должны применяться указанные в табл. 2.1.1.1.

2.1.1.2 Электрическое оборудование должно надежно работать в условиях относительной влажности воздуха $75 \pm 3\%$ при температуре $+45 \pm 2^{\circ}C$ или $80 \pm 3\%$ при температуре $+40 \pm 2^{\circ}C$, а также при относительной влажности воздуха $95 \pm 3\%$ при температуре $+25 \pm 2^{\circ}C$.

2.1.2 Механические воздействия.

2.1.2.1 Электрическое оборудование должно надежно работать при вибрациях с частотами от 2 до 80 Гц, а именно: при частотах от 2 до 13,2 Гц с амплитудой перемещений ± 1 мм и при частотах от 13,2 до 80 Гц с ускорением $\pm 0{,}7$ g.

Электрическое оборудование, установленное на источниках вибрации (дизели, компрессоры и т.п.) или в румпельном отделении, должно надежно работать при вибрациях от 2 до 100 Гц, а именно: при частотах от 2 до 25 Гц с амплитудой перемещения $\pm 1{,}6$ мм и при частотах от 25 до 100 Гц с ускорением $\pm 4{,}0$ g.

Электрическое оборудование должно надежно работать также при ударах с ускорением $\pm$ 5,0 g и частоте в пределах от 40 до 80 ударов в минуту.

2.1.2.2 Электрическое оборудование должно безотказно работать при длительном крене судна до 15° и дифференте до 5°, а также при бортовой качке до 22,5° с периодом 7 — 9 с и килевой до 10° от вертикали.

Аварийное оборудование должно, кроме того, надежно работать при длительном крене до 22,5°, дифференте до 10°, а также при одновременном крене и дифференте в указанных выше пределах.

На нефтеналивных судах, газовозах и химовозах аварийные источники электрической энергии должны сохранять работоспособность при крене судна до 30°.

2.1.2.3 Электрическое оборудование должно обладать соответствующей механической прочностью и устанавливаться в таком месте, где нет опасности механического повреждения (см.также 2.7.4).

2.1.3 Допускаемые отклонения параметров питания.

2.1.3.1 Электрическое оборудование должно быть такой конструкции, чтобы во всех случаях, кроме указанных в 10.8.2 и 14.1.3.2 — 14.1.3.3, оно оставалось работоспособным при отклонениях напряжения питания и частоты, указанных в табл. 2.1.3.1 (см.также 3.1.2.2 и 16.8.3.3).

Таблица 2.1.3.1

Параметры	Отклонение от номинальных значений		
	Длительное, %	Кратковременное	
		%	время, с
Напряжение	+6 ... −10	±20	1,5
Частота	±5	±10	5

Примечание. При питании от аккумуляторной батареи:

длительное изменение напряжения должно находится в пределах от +30 до — 25% для оборудования, питающегося от аккумуляторной батареи, подключенной к зарядному устройству;

длительное изменение напряжения должно находится в пределах от +20 до — 25% для оборудования, не подключенного к батарее во время зарядки.

Таблица 2.1.1.1

№ п/п	Место расположения оборудования	Температура окружающего воздуха и охлаждающей воды, °С			
		Неограниченный район плавания		Плавание вне тропической зоны	
		Воздух	Вода	Воздух	Вода
1	Машинные и специальные электрические помещения, камбузы	+45 ... 0	+32	+40 ... 0	+25
2	Открытые палубы	+45 ... —25	—	+40 ... — 25	—
3	Другие помещения	+40 ... 0	—	+40 ... 0	—

Примечание. Электронные элементы и устройства, предназначенные для вмонтирования в распределительные щиты, пульты или кожухи, должны надежно работать при температуре окружающей среды до 55° С.

Температура до 70° С не должна вызывать повреждений элементов, устройств и систем.

2.1.3.2 Для механизмов и устройств на судах ограниченного района плавания III, за исключением механизмов и устройств ответственного назначения, допускается применение электрического оборудования (общепромышленного исполнения), частично соответствующего указанным выше требованиям, что в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2 ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

2.2.1 Общие требования.

2.2.1.1 Настоящие требования распространяются на электрическое оборудование и оборудование автоматизации для обеспечения электромагнитной совместимости на борту судна.

2.2.1.2 Оборудование должно безотказно работать при помехах, имеющих следующие параметры:

.1 постоянное и переменное (50 Гц) магнитное поле — в соответствии с табл. 2.2.1.2.1.

Таблица 2.2.1.2.1

Класс оборудования	Напряженность, А/м	
	Постоянное поле	Переменное поле (50 Гц)
1	100	100
2	400	400
3	1000	1000

Допускается установка оборудования:

класса 1 — на расстоянии 2 м и более от мощного источника поля (шинопровод, групповой трансформатор);

класса 2 — на расстоянии 1 м и более от мощного источника поля;

класса 3 — без ограничения расстояния от любого источника поля;

.2 гармонические составляющие напряжения по цепям питания — в соответствии с графиком высших гармоник судовой сети, изображенным на рис. 2.2.1.2.2 в логарифмическом масштабе;

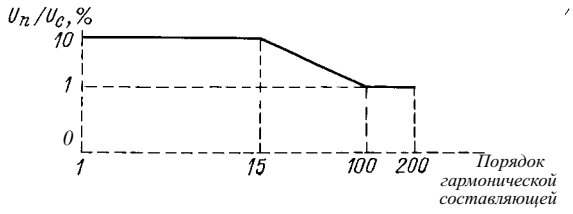


Рис. 2.2.1.2.2 График высших гармонических составляющих судовой сети

.3 электростатические разряды — с амплитудой напряжения 8 кВ;

.4 радиочастотные электромагнитные поля в диапазоне 30 — 500 МГц со среднеквадратическим значением напряженности поля 10 В/м;

.5 наносекундные импульсы напряжения с амплитудой 2 кВ по силовой сети питания и 1 кВ для сигнальных кабелей и кабелей управления длительностью 5/50 нс;

.6 радиочастотные помехи по цепям проводимости в диапазоне 0,01 — 50 МГц со среднеквадратическим значением напряжения 1 В и 30 %-ной модуляцией на частоте 1 МГц;

.7 микросекундные импульсы напряжения по цепям питания с амплитудой 1 кВ для симметричной подачи импульсов и 2 кВ для несимметричной подачи импульсов длительностью 1,2/50 мкс.

2.2.1.3 Значение коэффициента несинусоидальной кривой напряжения не должно превышать 10 % и определяется по формуле

$$K_u = \frac{1}{U_c}\sqrt{\sum_{n=2}^{200} U_n^2}\cdot 100\%,$$

где U_c — действующее значение напряжения сети;
U_n — напряжение гармонической составляющей n-го порядка;
n — порядок высшей гармонической составляющей.

Значение K_u регламентируется для полностью укомплектованной судовой электроэнергетической системы.

По особому согласованию с Регистром допускается использование отдельных шин с $K_u > 10$ % для питания мощных источников гармонических составляющих напряжения и невосприимчивого к ним электрооборудования при условии, что указанные шины подключаются к основным шинам сети через развязывающие устройства (см. 2.2.2.2).

2.2.1.4 Уровень напряжений радиопомех, создаваемых оборудованием на зажимах электропитания, не должен превышать значений, указанных на рис. 2.2.1.4.

2.2.1.5 На судах, для которых ограничение уровня радиопомех от силовых полупроводниковых преобразователей в соответствии с требованиями 2.2.1.4 не представляется возможным, сеть питания средств автоматизации, радио- и навигационного оборудования должна иметь гальваническую развязку, обеспечивающую затухание не менее 40 дБ в диапазоне частот 0,01 — 30 МГц, с сетью питания этих преобразователей.

Кабели питания оборудования с уровнями радиопомех, превышающими указанные в 2.2.1.4, должны прокладываться на расстоянии не менее 0,2 м от кабелей других групп оборудования при длине совместной прокладки более 1 м (см. 2.2.2.8).

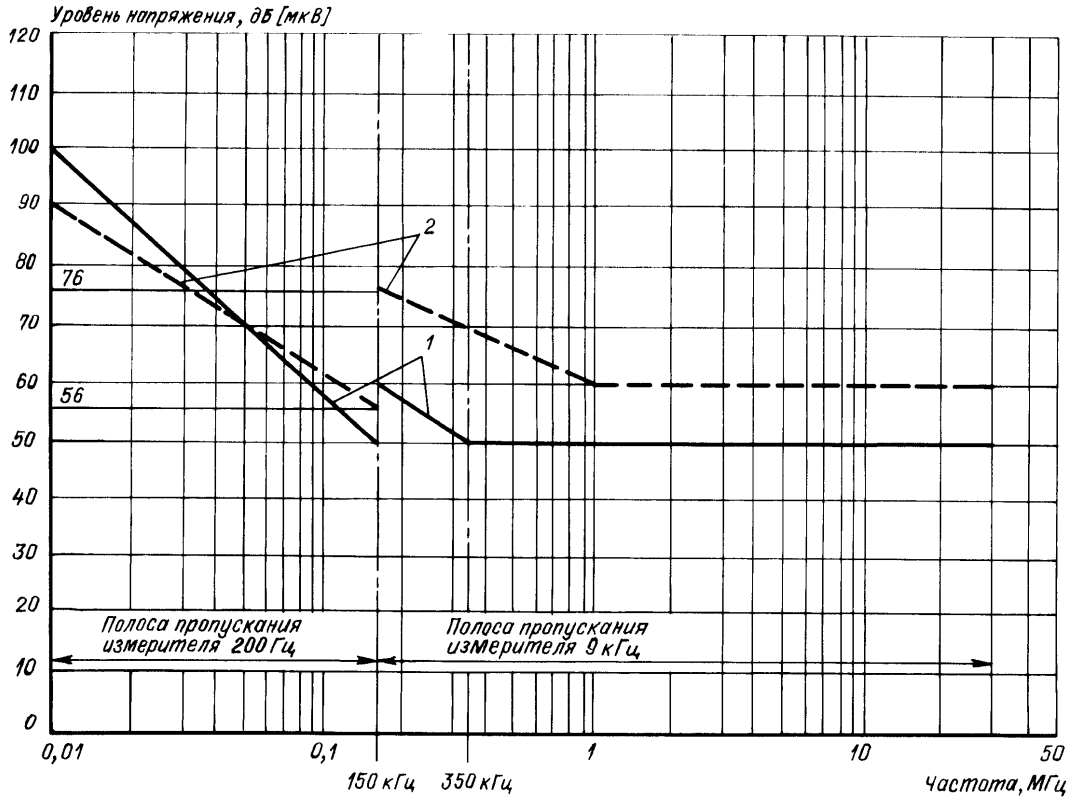


Рис. 2.2.1.4 Допустимые уровни напряжения радиопомех:
1 — от электрооборудования и оборудования автоматизации, установленных на палубе рулевой рубки и выше;
2 — от оборудования, установленного ниже палубы рулевой рубки

2.2.2 Меры обеспечения электромагнитной совместимости.

2.2.2.1 Для защиты радиооборудования от электромагнитных помех следует учитывать требования, содержащиеся в части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов.

2.2.2.2 Для разделения судовой сети питания следует применять вращающиеся преобразователи, специальные трансформаторы и фильтры.

2.2.2.3 Экран или металлическую броню силовых кабелей следует соединять с металлическим корпусом соответствующего оборудования и заземлять как можно чаще, как минимум, на каждом конце.

2.2.2.4 Экраны сигнальных кабелей следует заземлять в одной точке на стороне блока обработки первичного сигнала. При этом кабель должен иметь внешнюю изолирующую оболочку.

2.2.2.5 Должна соблюдаться непрерывность экранирования, для чего экраны кабелей следует соединять с корпусами оборудования, в кабельных ответвительных и распределительных ящиках, в проходах кабелей через переборки.

2.2.2.6 Заземление, выполненное с целью защиты от помех, должно иметь электрическое сопротивление не более 0,02 Ом, минимально возможную длину, вибрационную и коррозионную устойчивость, доступность для проверки.

2.2.2.7 Экраны кабелей не должны использоваться в качестве обратного провода.

2.2.2.8 Судовые кабели делятся по типу передаваемых сигналов на группы:

.1 коаксиальные кабели радиоприемных устройств и видеосигналов с уровнем сигналов 0,1 мкВ — 500 мВ;

.2 экранированные или коаксиальные кабели с аналоговыми и цифровыми сигналами с уровнем сигналов 0,1 — 115 В;

.3 экранированные кабели устройств телефонии и радиотрансляции с уровнем сигналов 0,1 — 115 В;

.4 неэкранированные и расположенные ниже палубы, экранированные и расположенные над палубой кабели силовой сети, сети освещения, управления и сигнализации с уровнем сигналов 10 — 1000 В;

.5 коаксиальные или экранированные кабели передающих антенн радиопередатчика, радиолокационной станции, эхолота силовых полупроводниковых преобразователей с уровнем сигналов 10 — 1000 В.

2.2.2.9 Кабели одной группы могут прокладываться в одной трассе, если разница уровней передаваемых сигналов не влияет на работу оборудования, чувствительного к помехам. Кабели

(трассы) разных групп при длине параллельной прокладки более 1 м должны быть удалены друг от друга не менее чем на 0,1 м, а их пересечение должно выполняться под прямым углом. Кабели радиолокационной станции и эхолотов, указанные в 2.2.2.8.5, должны прокладываться в двойном экране или, при коаксиальном исполнении, внутри металлической трубы. Внешний экран должен заземляться вместе с основным экраном кабеля.

2.2.2.10 При установке электрического оборудования и прокладке кабелей вблизи магнитных компасов, а также для защиты от помех другого навигационного оборудования должны учитываться требования части V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов.

2.2.2.11 На всех судах из токонепроводящих материалов, на которых Правилами требуется установка радиооборудования, все кабели, расположенные в радиусе 9 м от антенн, должны быть экранированы или защищены от излучения помех другими способами, а все оборудование должно иметь устройства для подавления радиопомех (см. кривую *1* на рис. 2.2.1.4).

2.3 МАТЕРИАЛЫ

2.3.1 Конструктивные материалы.

2.3.1.1 Конструктивные части электрического оборудования должны изготовляться из материалов прочных, по крайней мере, трудновоспламеняющихся, устойчивых к воздействию морской атмосферы и паров масла и топлива или должны быть надежно защищены от воздействия этих факторов. Для оборудования, установленного или предназначенного для использования во взрывоопасных помещениях и пространствах, конструктивные части электрического оборудования должны изготовляться из материалов, обеспечивающих электростатическую и гальваническую искробезопасность.

2.3.1.2 Винты, гайки, петли и подобные детали, предназначенные для крепления закрытий электрического оборудования, установленного на открытой палубе и в помещениях с повышенной влажностью, должны изготовляться из коррозионностойких материалов и/или иметь надежное антикоррозионное покрытие.

2.3.1.3 Все токоведущие части электрических устройств должны изготовляться из меди, медных сплавов или других материалов, обладающих равноценными свойствами, за исключением:

.1 элементов реостатов, которые должны изготовляться из механически прочных материалов с высоким удельным сопротивлением, выдерживающих высокую температуру;

.2 короткозамкнутых обмоток роторов асинхронных и синхронных двигателей, которые допускается изготовлять из алюминия или его сплавов, стойких к морским условиям;

.3 угольных щеток, металлокерамических контактов и других подобных частей, когда это обусловлено требуемыми свойствами;

.4 элементов электрического оборудования, которые непосредственно присоединены к корпусу судна, использованному в качестве обратного провода при однопроводной системе.

Применение для токоведущих частей других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.2 Изоляционные материалы.

2.3.2.1 Изоляционные материалы частей, находящихся под напряжением, должны обладать соответствующей диэлектрической прочностью, быть устойчивыми против появления токов утечки по поверхности, влаго- и маслостойкими и достаточно прочными или должны быть соответствующим образом защищены.

Температура нагрева токоведущих частей и мест их соединения при номинальной нагрузке не должна превышать допустимой температуры нагрева изоляционных материалов.

2.3.2.2 Для охлаждения неизолированных частей электрического оборудования допускается применение невоспламеняющихся жидкостей.

Применение для этой цели воспламеняющихся масел является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.2.3 Для изоляции обмоток машин, аппаратов и других ответственных устройств должны применяться изоляционные материалы в соответствии с согласованными стандартами.

Рекомендуется применение изоляционных материалов не ниже класса *E*.

2.3.2.4 Провода, используемые для внутренних соединений электрических устройств, должны иметь изоляцию, изготовленную, по крайней мере, из трудновоспламеняющихся материалов, а у аппаратов с повышенным нагревом, а также указанных в разд. 15, — из негорючих материалов.

2.3.2.5 Изоляционные материалы, применяемые для изготовления кабелей, — см. гл. 16.3.

2.4 КОНСТРУКТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.4.1 Общие требования.

2.4.1.1 Части, требующие замены во время эксплуатации, должны легко демонтироваться.

2.4.1.2 При применении винтовых креплений должны быть предусмотрены меры, исключающие

самоотвинчивание винтов и гаек, а в местах, требующих частого демонтажа и открывания, — утерю их.

2.4.1.3 Уплотнительные прокладки частей электрического оборудования (дверец, крышек, смотровых отверстий, сальников и т.п.) должны обеспечивать соответствующую степень защиты в условиях эксплуатации.

Уплотнения должны быть прикреплены к кожуху или крышке.

2.4.1.4 Если кожухи, щитки и крышки электрического оборудования, расположенного в местах, доступных неспециализированному персоналу, препятствуют доступу к частям, находящимся под напряжением, то они должны открываться только с помощью инструментов.

2.4.1.5 Электрическое оборудование, в котором может происходить образование конденсата, должно снабжаться устройствами для отвода воды. Внутри оборудования должны быть предусмотрены каналы, обеспечивающие отвод конденсата со всех частей оборудования. Обмотки и части под напряжением должны быть расположены или защищены таким образом, чтобы они не подвергались воздействию конденсата, который может скапливаться внутри оборудования.

2.4.1.6 Электрическое оборудование с принудительной вентиляцией, предназначенное для установки в нижних частях влажных помещений, должно иметь такую систему вентиляции, чтобы попадание влаги и масляных паров внутрь оборудования было минимальным.

2.4.1.7 Если в пульте или щите управления применены измерительные приборы с подводом к ним масла, пара или воды, должны быть приняты меры, исключающие возможность попадания этих компонентов на части, находящиеся под напряжением, при повреждении приборов или трубопроводов.

2.4.2 Изоляционные расстояния.

Расстояния между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами, или между частями, находящимися под напряжением, и заземленными металлическими частями или наружным кожухом по воздуху и по поверхности изоляционного материала, должны соответствовать рабочим напряжениям и условиям работы устройства с учетом свойств примененных изоляционных материалов.

2.4.3 Внутренний монтаж.

2.4.3.1 Весь внутренний монтаж электрического оборудования должен быть выполнен многопроволочным проводом.

Применение однопроволочных проводов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.3.2 Для внутреннего монтажа распределительных устройств, пультов управления и других устройств распределения, коммутации и т.п. должны применяться провода площадью сечения не менее 1 мм^2.

Для систем управления, защиты, измерения параметров, сигнализации и внутренней связи допускается применение проводов площадью сечения не менее 0,5 мм^2.

Для электронных и электрических устройств преобразования и передачи слабых сигналов могут применяться провода площадью сечения менее 0,5 мм^2, что в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.3.3 Токоведущие части должны быть закреплены так, чтобы они не несли дополнительной механической нагрузки; причем не следует применять винты, ввинчиваемые непосредственно в изоляционный материал.

2.4.3.4 Концы многопроволочных жил кабелей и проводов должны быть обработаны в зависимости от типа применяемого зажима или должны иметь кабельные наконечники.

2.4.3.5 Изолированные провода должны укладываться и крепиться таким образом, чтобы способ их крепления и расположения не уменьшал сопротивления изоляции и они не подвергались повреждениям вследствие электродинамических усилий, вибраций и сотрясений.

2.4.3.6 Должны быть приняты меры, чтобы температуры, допустимые для изолированного провода в нормальных эксплуатационных условиях или за время отключения тока короткого замыкания, не были превышены.

2.4.3.7 Подключение изолированных проводов к клеммам или шинам должно выполняться таким образом, чтобы в номинальном рабочем режиме изоляция провода не подвергалась воздействию температуры перегрева.

2.4.4 Степень защиты электрического оборудования.

2.4.4.1 В зависимости от места установки должно применяться электрическое оборудование с соответствующим защитным исполнением или должны приниматься другие меры для защиты оборудования от вредных влияний окружающей среды и защиты персонала от поражения электрическим током.

2.4.4.2 Минимальные степени защиты электрического оборудования, установленного в помещениях и пространствах судна, должны выбираться согласно табл. 2.4.4.2.

Таблица 2.4.4.2

Место расположения электрического оборудования		Наименование электрического оборудования				
		Электрические машины, трансформаторы	Распределительные щиты, пускорегулирующая аппаратура, пускатели	Оборудование связи и сигнализации, установочная аппаратура (выключатели, розетки, соединительные коробки)	Нагревательные и отопительные приборы	Светильники
1		2	3	4	5	6
Помещения и пространства, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом		*Ex* (см.2.9, 19.2.4)	—	*Ex* (см.2.9, 19.2.4)	—	*Ex* (см.2.9, 19.2.4)
Сухие помещения, сухие жилые помещения		IP20	IP20	IP20	IP20	IP20
Ходовой мостик, радиорубка		IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Служебные помещения, помещения рулевой машины, отделение холодильных машин (за исключением аммиачного оборудования), помещение аварийного генератора, кладовые общего назначения. Буфетные, провизионные помещения		IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
Машинные и котельные помещения	Выше настила	IP22	IP22	IP44	IP22	IP22
	Ниже настила	IP44	—	IP44	IP44	IP44
	Посты управления (сухие)	IP22	IP22	IP22	IP22	IP22
	Закрытые помещения для сепараторов	IP44	IP44	IP44	IP44	IP44
Охлаждаемые помещения, камбузы, прачечные, ванные и душевые		IP44	IP44	IP55	IP44	IP44
Помещения для обработки продуктов промысла[1], туннели валопроводов, грузовые трюмы		IP55	IP55	IP55	IP55	IP55
Открытые палубы		IP56	IP56	IP56	IP56	IP56

[1] Для электрического оборудования, устанавливаемого в помещениях для обработки продуктов промысла и лова, рекомендуется дополнительная защита для возможности его санитарно-гигиенической обработки забортной водой.

Примечание. Если оболочка оборудования не обеспечивает требуемой степени защиты, следует применять иные методы или иное расположение оборудования для обеспечения степени защиты, требуемой в таблице.

2.5 ЗАЩИТНЫЕ ЗАЗЕМЛЕНИЯ НЕТОКОВЕДУЩИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЧАСТЕЙ

Металлические корпуса электрического оборудования, работающего при напряжении, превышающем безопасное, и не обладающего двойной или усиленной изоляцией, должны иметь заземляющий зажим, обозначенный символом ⏚.

В зависимости от назначения электрического оборудования должна быть предусмотрена возможность заземления внутри или снаружи корпуса.

2.5.1 Части, подлежащие заземлению.

2.5.1.1 Металлические части электрического оборудования, к которым возможно прикосновение во время эксплуатации и которые в случае повреждения изоляции могут оказаться под напряжением (за исключением указанных в 2.5.1.2), должны иметь надежный электрический контакт с частью, снабженной заземляющим зажимом (см. также 2.5.3).

2.5.1.2 Защитные заземления не требуются для следующих видов оборудования:

.1 электрического оборудования, питаемого током безопасного напряжения;

.2 электрического оборудования, имеющего двойную или усиленную изоляцию;

.3 металлических частей электрического оборудования, закрепленных в изоляционном материале или проходящих сквозь него и изолированных от заземленных и находящихся под напряжением частей таким образом, что в нормальных рабочих условиях они не могут оказаться под напряжением или соприкасаться с заземленными частями;

.4 корпусов подшипников, изолированных с целью предотвращения протекания циркуляционных токов;

.5 цоколей патронов и крепежных элементов люминесцентных ламп, абажуров и отражателей, кожухов, прикрепленных к патронам или светиль-

никам, изготовленным из изоляционного материала или ввинченным в такой материал;

.6 крепежных элементов кабелей;

.7 для одиночного потребителя с напряжением до 250 В, получающего питание от разделительного трансформатора.

2.5.1.3 Экранирующие оболочки и металлическая броня кабелей должны быть заземлены.

2.5.1.4 Вторичные обмотки всех измерительных трансформаторов тока и напряжения должны быть заземлены.

2.5.2 Заземление алюминиевых конструкций на стальных судах.

Надстройки из сплавов алюминия, прикрепленные к стальному корпусу судна, но изолированные от него, должны заземляться не менее чем двумя специальными проводниками, не вызывающими электролитической коррозии в месте их соединений с надстройкой и корпусом. Проводимость каждого проводника должна быть не менее эквивалентной проводимости медного провода сечением 16 мм^2. Такие заземляющие соединения должны устанавливаться в разных местах по периметру надстройки, быть доступны для осмотра и защищены от повреждений.

2.5.3 Заземляющие зажимы и проводники.

2.5.3.1 Крепление заземляющих проводников к корпусу судна должно быть выполнено болтами диаметром не менее 6 мм; для крепления проводов площадью сечения до 2,5 мм^2 допускаются болты диаметром 4 мм, а для проводов площадью сечения до 4 мм^2 — болты диаметром 5 мм. Эти болты не должны использоваться для других целей, кроме крепления заземляющих проводников.

Болты, ввинчиваемые в материал без гаек, должны быть из латуни или из другого коррозионно-стойкого материала.

Место корпуса, к которому присоединяется заземляющий проводник, должно быть зачищено до металла и надежно защищено от коррозии.

2.5.3.2 Стационарное электрическое оборудование должно быть заземлено с помощью наружных заземляющих проводников или жилы заземления в питающем кабеле.

При использовании для заземления одной из жил питающего кабеля она должна присоединяться к заземленной части оборудования внутри его корпуса.

Допускается не применять специального заземления с помощью наружных заземляющих проводников, если установка оборудования обеспечивает надежный электрический контакт между корпусом оборудования и корпусом судна во всех эксплуатационных условиях.

Для заземления, выполняемого наружным заземляющим проводником, должны применяться медные проводники. Можно также применять проводники из другого коррозионно-стойкого металла, но при условии, что их сопротивление не будет превышать сопротивления требуемого медного проводника. Площадь сечения медного заземляющего проводника должна быть не менее указанной в табл. 2.5.3.2.

Для заземления, выполняемого специальной жилой питающего кабеля, площадь сечения этой жилы должна быть равна номинальной площади сечения жилы питающего кабеля — для кабелей площадью сечения до 16 мм^2 и, по крайней мере, равна 1/2 площади сечения жилы питающего кабеля, но не менее 16 мм^2 — для кабелей площадью сечения более 16 мм^2.

2.5.3.3 Заземление передвижных, съемных и переносных потребителей должно производиться через заземленное гнездо штепсельной розетки или другое заземленное контактное устройство и медную заземляющую жилу питающего гибкого кабеля. Площадь сечения заземляющей жилы должна быть не менее номинальной площади сечения жилы питающего гибкого кабеля для кабелей сечением до 16 мм^2 и, по крайней мере, равна 1/2 площади сечения питающего гибкого кабеля, но не менее 16 мм^2 — для кабелей площадью сечения более 16 мм^2.

2.5.3.4 Проводники и жилы, заземляющие оборудование, должны быть неотключаемыми.

2.5.3.5 Заземление экранирующих оболочек и металлической брони кабелей должно выполняться одним из следующих способов:

.1 медным заземляющим проводом площадью сечения не менее 1,5 мм^2 — для кабелей площадью сечения жилы до 25 мм^2 и не менее 4 мм^2 — для кабелей площадью сечения жилы более 25 мм^2;

.2 путем соответствующего крепления брони или металлической оболочки к корпусу судна;

.3 при помощи колец, находящихся в кабельных сальниках, при условии, что они являются коррозионно-стойкими, хорошо проводящими и упругими.

Таблица 2.5.3.2

Площадь сечения жилы кабеля, присоединенной к потребителю, мм^2	Площадь сечения заземляющего проводника стационарного оборудования, мм^2, минимальная	
	однопроволочного	многопроволочного
До 2,5	2,5	1,5
2,5 — 120	1/2 площади сечения присоединенной жилы кабеля, но не менее 4	
Свыше 120	70	

Заземление должно выполняться на обоих концах кабелей, за исключением кабелей конечных ответвленных цепей, которые допускается заземлять только со стороны питания. Экранирующие оболочки и металлическая броня кабелей могут заземляться другим одобренным способом, если эти способы не приводят к нарушению работы устройства.

2.5.3.6 Наружные заземляющие проводники должны быть доступны для контроля и защищены от ослабления и механических повреждений.

2.6 МОЛНИЕЗАЩИТА

2.6.1 Общие требования.

2.6.1.1 Суда должны быть оборудованы молниезащитными устройствами, защищаемая зона которых должна перекрывать все оборудование, требующее молниезащиты.

2.6.1.2 Суда, на которых вторичные проявления молнии могут привести к пожарам и взрывам, должны иметь устройства молниезащитного заземления, исключающие возможность образования вторичных искрений.

2.6.1.3 Молниезащитное устройство должно состоять из молниеуловителя, отводящего провода и заземления. На металлических мачтах допускается не устанавливать специальные молниезашитные устройства, если конструктивно предусмотрен надежный электрический контакт мачты с металлическим корпусом судна или с местом заземления.

2.6.2 Молниеуловитель.

2.6.2.1 На металлических судах в качестве молниеуловителей следует использовать собственные вертикально протяженные конструкции: мачты, полумачты, надстройки и т.д., если предусмотрен надежный электрический контакт таких конструкций с металлическим корпусом судна.

Дополнительные молниеуловители должны применяться только в тех случаях, когда собственные элементы конструкции не обеспечивают молниезащиту.

2.6.2.2 Если на топе металлической мачты установлено электрическое оборудование, должен быть предусмотрен надежно заземленный молниеуловитель.

2.6.2.3 На каждой мачте или стеньге, изготовленной из непроводящего материала, должен быть установлен надежно заземленный молниеуловитель.

2.6.2.4 Молниеуловитель должен быть изготовлен из прута диаметром не менее 12 мм. В качестве материала прута могут применяться медь, медные сплавы или сталь, защищенная от коррозии. Для алюминиевых мачт должен применяться алюминиевый молниеуловитель.

2.6.2.5 Молниеуловитель должен крепиться к мачте таким образом, чтобы он возвышался над топом мачты или любым устройством, находящимся в топе мачты, не менее чем на 300 мм.

2.6.3 Отводящий провод.

2.6.3.1 Отводящий провод должен изготавливаться из прута, полосы или многопроволочного провода площадью сечения не менее 70 мм^2 при применении меди или ее сплавов и не менее 100 мм^2 при применении стали, причем стальной отводящий провод должен быть защищен от коррозии.

2.6.3.2 Отводящие провода должны прокладываться по наружной стороне мачт и надстроек с наименьшим числом изгибов, которые должны быть плавными с возможно большим радиусом.

2.6.3.3 Отводящие провода не должны проходить через взрывоопасные пространства и помещения.

2.6.3.4 На судах с неметаллическим корпусом отводящий провод молниезащитного устройства следует прокладывать на всем его пути (включая соединение с заземлением) самостоятельно, не подсоединяя к шинам защитного и рабочего заземлений.

2.6.4 Заземление.

2.6.4.1 На композитных судах в качестве заземления может применяться металлический форштевень или другие металлические конструкции, погруженные в воду во всех условиях плавания.

2.6.4.2 Необходимо предусмотреть устройства, обеспечивающие подсоединение заземления молниезащитного устройства или стального корпуса судна к заземлению на берегу, когда судно находится в доке или на стапеле.

2.6.4.3 На судах с токонепроводящим корпусом заземление должно выполняться согласно гл. 1.2 (см. определение «Корпус судна»).

2.6.5 Соединения в молниезащитном устройстве.

2.6.5.1 Соединения между молниеуловителем, отводящим проводом и заземлением должны выполняться сваркой или болтовыми зажимами.

2.6.5.2 Площадь контактной поверхности между отводящим проводом и молниеуловителем или заземлением должна быть не менее 1000 мм^2.

Соединяющие зажимы и соединительные болты должны быть изготовлены из меди, медных сплавов или стали, имеющей защиту от коррозии.

2.6.6 Устройства молниезащитного заземления.

2.6.6.1 Молниезащитному заземлению, указанному в 2.6.1.2, подлежат изолированные металлические конструкции, подвижнее соединения, трубопроводы, экраны электрических сетей и линий связи, узлы ввода во взрывоопасные помещения.

2.6.6.2 Трубопроводы для нефтепродуктов, а также все прочие трубопроводы, связанные со взрывоопасными помещениями и расположенные на открытых участках палубы или в помещениях, не имеющих электромагнитного экранирования, должны заземляться на корпус судна не более чем через каждые 10 м по длине.

Трубопроводы, расположенные на палубе, где возможно появление взрывоопасных газов, не связанные со взрывоопасными помещениями, должны заземляться на корпус судна не более чем через каждые 30 м по длине.

2.6.6.3 Металлические части, находящиеся вблизи отводящих проводов, должны быть заземлены, если они не расположены на заземленных конструкциях или не имеют иного металлического контакта с корпусом судна. Устройства или металлические части, находящиеся на расстоянии до 200 мм от отводящих проводов, должны быть соединены с отводящим проводом таким образом, чтобы исключалась возможность образования вторичных искрений.

2.6.6.4 Все соединения элементов заземления должны быть доступны для контроля и защищены от механических повреждений.

2.7 РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.7.1 Электрическое оборудование должно устанавливаться таким образом, чтобы был обеспечен удобный доступ к органам управления и ко всем частям, требующим ухода, осмотра и замены.

2.7.2 Электрические машины с горизонтальным валом должны быть установлены так, чтобы вал располагался параллельно диаметральной плоскости судна. Установка машин с расположением вала в другом направлении допускается только в тех случаях, если конструкция машин обеспечивает ее нормальную работу с таким расположением и в условиях, указанных в 2.1.2.2.

2.7.3 Электрическое оборудование, охлаждаемое воздухом, должно располагаться таким образом, чтобы забор охлаждающего воздуха не производился из льял или других мест, в которых воздух может быть загрязнен веществами, вредно действующими на изоляцию.

2.7.4 Электрическое оборудование, установленное в местах, где имеются вибрации и сотрясения (более сильные, чем указанные в 2.1.2.1), которые невозможно устранить, должно иметь конструкцию, обеспечивающую нормальную его работу в этих условиях, или должно устанавливаться на соответствующих амортизаторах.

2.7.5 Электрическое оборудование должно крепиться таким образом, чтобы не уменьшалась прочность и не нарушалась непроницаемость палуб, переборок и обшивки корпуса.

2.7.6 Открытые части электрического оборудования, находящиеся под напряжением, должны располагаться не ближе 300 мм по горизонтали и 1200 мм по вертикали от незащищенных горючих материалов.

2.7.7 Если корпуса электрического оборудования выполнены из иного материала, чем конструкции, на которых они установлены, то в случае необходимости должны быть приняты меры для исключения электролитической коррозии.

2.8 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

2.8.1 Двери специальных электрических помещений должны закрываться на замок и открываться наружу.

Если двери выходят в коридоры и проходы жилых и служебных помещений, допускается, чтобы они открывались внутрь при условии установки ограждений и упоров. На дверях должна находиться предостерегающая надпись. Из помещения двери должны открываться без применения ключа.

2.8.2 Специальные электрические помещения не должны быть смежными с цистернами воспламеняющихся жидкостей. Если данное требование конструктивно невыполнимо, должны быть приняты меры, исключающие возможность попадания воспламеняющейся жидкости в эти помещения.

2.8.3 Не допускается устройство выходов, открывающихся иллюминаторов и других отверстий из специальных электрических помещений во взрывоопасные помещения и пространства.

2.8.4 В специальных электрических помещениях, в проходах и местах обслуживания при установке электрического оборудования открытого исполнения должны устанавливаться поручни из изоляционного материала.

2.9 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОГО ИСПОЛНЕНИЯ

2.9.1 Требования настоящей главы относятся к оборудованию, которое устанавливается на судах, в закрытых и полузакрытых помещениях и пространствах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом.

К таким помещениям и пространствам относятся малярные, фонарные (для масляных фонарей), аккумуляторные и помещения, в которых находятся

цистерны, механизмы и трубопроводы для воспламеняющихся жидкостей с температурой вспышки паров 60°С и ниже.

Дополнительные требования к установке электрического оборудования на нефтеналивных судах приведены в гл. 19.2, а требования к установке электрического оборудования на судах, имеющих трюмы и другие помещения для перевозки транспортных средств с топливом в баках, железнодорожных и автомобильных цистерн для взрывоопасных жидкостей, приведены в гл. 19.3.

2.9.2 Оборудование взрывозащищенного исполнения подлежит освидетельствованию (с точки зрения взрывоопасности), осуществляемому специальными организациями, документация которых признана Регистром, независимо от того, подлежит ли данное оборудование освидетельствованию на основании требований, приведенных в 1.3.3.1.

2.9.3 Во взрывоопасных помещениях и пространствах допускается устанавливать электрическое оборудование только взрывозащищенного исполнения с уровнем взрывозащиты, соответствующим категории и группе наиболее опасной газовой смеси. Установка электрического оборудования в аккумуляторных помещениях должна отвечать требованиям гл. 13.6, в малярных помещениях — требованиям 2.9.16.

Установка вибраторов эхолотов и их кабелей должна отвечать требованиям 3.7.4 и 3.8.3 части V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов, а установка электродвигателей вентиляторов в помещениях, приспособленных для перевозки взрывоопасных грузов, — требованиям 12.7.4 части VIII «Системы и трубопроводы».

2.9.4 В помещениях, в которых пыль или волокно может образовать взрывоопасные смеси с воздухом, должно устанавливаться электрическое оборудование со степенью защиты не ниже, чем IP65.

Если появление взрывоопасной пылеволокнистой смеси может возникнуть временно в результате повреждения или неплотностей работающих технологических устройств или прекращения действия вентиляции, то в таких случаях допускается установка электрического оборудования со степенью защиты IP55.

Электрическое оборудование, установленное в подобных помещениях, должно иметь такую оболочку, чтобы температура ее верхних горизонтальных или наклонных к горизонтали под углом до 60° элементов в условиях длительной работы была, по крайней мере, на 75°С ниже температуры тления имеющейся в данном помещении пыли (температуру тления следует определять для слоя пыли толщиной 5 мм).

2.9.5 Светильники во взрывозащищенном исполнении должны быть установлены таким образом, чтобы вокруг них, за исключением места крепления, оставалось свободное пространство шириной не менее 100 мм.

2.9.6 Каждое оборудование, установленное во взрывоопасных помещениях и пространствах, кроме пожарных извещателей, должно иметь выключатель, отключающий все провода под напряжением и установленный в безопасном месте вне взрывоопасных помещений и пространств.

2.9.7 Непосредственное крепление электрического оборудования к стенкам цистерн горючих жидкостей не допускается. Во всех случаях электрическое оборудование должно крепиться на расстоянии не менее 75 мм от стенок цистерн.

2.9.8 В закрытых и полузакрытых помещениях, в которых не могут образоваться взрывоопасные смеси паров или газов, но имеющих отверстия, ведущие во взрывоопасные помещения, должно устанавливаться, как правило, электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения.

Допускается установка электрического оборудования невзрывозащищенного исполнения, если выполняются следующие условия:

.1 при прекращении действия вентиляции должна срабатывать сигнализация (световая и звуковая), а также автоматически отключаться питание (в обоснованных случаях с временной задержкой) электрического оборудования;

.2 должна предусматриваться блокировка, обеспечивающая возможность подключения электрического оборудования только после достаточного проветривания помещения (воздух в помещении следует сменить не менее 10 раз).

2.9.9 В трюмах для перевозки в контейнерах взрывоопасных грузов не допускается установка электрического оборудования и кабелей. В случае необходимости установки электрического оборудования оно должно быть взрывозащищенного исполнения: искробезопасное (*Exi*), с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), с взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*).

Допускается установка электрооборудования в обычном исполнении при возможности его полного отключения от сети путем снятия специальных разъединителей.

2.9.10 Во взрывоопасных помещениях и пространствах разрешается прокладывать кабели, предназначенные только для электрического оборудования, установленного в этих помещениях и пространствах, при условии выполнения требований 2.9.11.

Допускается прокладка транзитных кабелей через упомянутые помещения и пространства при условии выполнения требований 2.9.11 — 2.9.15.

2.9.11 Кабели, проложенные во взрывоопасных помещениях и пространствах, должны иметь:

.1 металлическую броню или оплетку, покрытую неметаллической оболочкой, или

.2 свинцовую оболочку с дополнительной механической защитой, или

.3 медную оболочку или оболочку из нержавеющей стали (только для кабелей с минеральной изоляцией).

2.9.12 Кабели, проходящие через взрывоопасные помещения и пространства, следует защищать от механических повреждений.

2.9.13 Все экраны, а также металлические оплетки кабелей цепей питания электрических двигателей и цепей освещения, проходящих через взрывоопасные помещения и пространства или питающих электрическое оборудование, установленное в этих помещениях, должны быть заземлены на обоих концах.

2.9.14 Кабели искробезопасных цепей могут использоваться только для одного устройства и должны прокладываться отдельно от других кабелей.

2.9.15 Кабели переносных электрических устройств, за исключением кабелей искробезопасных цепей, не должны проходить через взрывоопасные помещения и пространства.

2.9.16 Дополнительные требования к установке электрического оборудования в малярных помещениях.

2.9.16.1 В малярных помещениях и в вентиляционных каналах, обслуживающих эти помещения, допускается устанавливать только то электрическое оборудование, которое необходимо для обслуживания данного помещения.

Такое электрическое оборудование должно быть взрывозащищенного исполнения: искробезопасное (*Exi*), с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), с взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*), с повышенной надежностью против взрыва (*Exe*), или иметь специальную защиту (*Exs*).

2.9.16.2 Минимальные требования к электрическому оборудованию по уровню взрывозащиты должны соответствовать категории газовой смеси II B и группе газовой смеси T3.

2.9.16.3 Кабели (транзитные, местные), прокладываемые в малярных помещениях и в пространствах, указанных в 2.9.16.4, должны иметь металлическую броню или должны быть проложены в металлических трубах.

2.9.16.4 В пространствах на открытой палубе в пределах 1 м от отверстий приточной и вытяжной вентиляции или в пределах 3 м от наружного отверстия искусственной вытяжной вентиляции допускается устанавливать следующее электрическое оборудование: взрывозащищенного исполнения в соответствии с 2.9.16.1, взрывозащищенного исполнения (*Exn*), оборудование такой конструкции, которое не может создавать дугу или искры, а его поверхность не нагревается до опасных температур во время нормальной работы.

2.9.16.5 Закрытые пространства, ведущие в малярные помещения, могут рассматриваться как не опасные, если выполнены все указанные ниже условия:

.1 дверь в малярное помещение обеспечивает газонепроницаемость, не имеет удерживающих устройств в открытом состоянии и имеет самозакрывающее устройство;

.2 малярные помещения обеспечиваются независимой естественной вентиляционной системой, имеющей забор воздуха из мест, расположенных вне взрывоопасных пространств;

.3 на входе устанавливаются предостерегающие надписи, извещающие о наличии в помещениях огнеопасных жидкостей.

2.10 АНТИСТАТИЧЕСКОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

2.10.1 Антистатическое заземление является обязательным средством обеспечения электростатической искробезопасности для всех типов судов, где имеются взрывоопасные помещения и пространства.

2.10.2 Оборудование, устанавливаемое на судах, в закрытых и полузакрытых помещениях и пространствах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси паров, газов и пыли с воздухом (см. 2.9.1), а также любое переносное оборудование, вносимое и устанавливаемое в таких помещениях, должно иметь антистатическое заземление.

2.10.3 На всех входах во взрывоопасные помещения и пространства судна должны создаваться условия для снятия электростатического заряда с входящих туда людей посредством установки металлических заземленных пластин, поручней или рукоятей для снятия заряда при прикосновении рукой или размещения увлажняемых матов (ковриков) при входе.

2.10.4 Не требует применения проводников антистатического заземления следующее оборудование:

.1 заземленное в соответствии с требованиями гл. 2.5 стационарное и переносное электрическое оборудование, экранирующие оболочки и металлическая броня кабелей;

.2 трубы для прокладки кабелей и кабельные каналы, заземленные согласно 16.8.8;

.3 электрооборудование, оборудование автоматизации, радиооборудование и навигационное оборудование, заземленное согласно 2.2.2;

.4 оборудование и конструкции, имеющие молниезащитное заземление согласно 2.6.6.

2.10.5 Устройство и контроль антистатического заземления.

2.10.5.1 Если к антистатическому заземлению не предъявляются иные специально оговоренные требования, конструкция перемычек антистатического заземления должна отвечать требованиям гл. 2.5.

Способ присоединения перемычек антистатического заземления к неметаллическому оборудованию, например, к пластмассовым трубопроводам, должен быть определен изготовителем оборудования.

2.10.5.2 Конструкция проводников антистатического заземления, являющихся составной частью поставляемого на судно оборудования, должна отвечать требованиям соответствующих частей Правил или одобренных Регистром стандартов.

2.10.5.3 Контроль сопротивления антистатического заземления должен производиться переносными приборами любого типа с оперативным напряжением постоянного тока не более 10 В. Измеренная величина сопротивления между контролируемым оборудованием, деталью, конструкцией и корпусом судна не должна превышать 10^6 Ом при площади контакта измерительного электрода с поверхностью оборудования не более 20 мм^2.

3 ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1 СОСТАВ И МОЩНОСТЬ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.1.1 На каждом судне должен быть предусмотрен основной источник электрической энергии мощностью, достаточной для обеспечения питания всего электрического оборудования судна в условиях, указанных в 3.1.5. Такой источник должен состоять, по крайней мере, из двух генераторов с независимым приводом.

Для судов валовой вместимостью 300 и менее (кроме пассажирских) основным источником энергии могут быть аккумуляторные батареи.

3.1.2 Число и мощность генераторов с независимым приводом и электрических преобразователей, входящих в состав основного источника электрической энергии, должны быть такими, чтобы при выходе из строя любого из них оставшиеся обеспечивали возможность:

.1 питания необходимого электрического оборудования в условиях, указанных в 3.1.5, при одновременном обеспечении нормальных условий обитаемости на судне;

.2 пуска самого мощного электродвигателя с наибольшим пусковым током. При этом пуск двигателя не должен вызывать такого понижения напряжения и частоты в сети, которое может повлечь выпадение из синхронизма, остановку двигателя генератора, а также отключение работающих машин и аппаратов;

.3 питания потребителей, необходимых для запуска гребной установки при обесточенном состоянии судна. Для этой цели может быть использован аварийный источник электрической энергии, если его собственная мощность или суммарная мощность с любым иным источником электрической энергии обеспечивает одновременно питание потребителей, указанных в 9.3.1 — 9.3.3 или 19.1.2.1 — 19.1.2.3 (см. также 2.1.6 части VII «Механические установки»), для чего может быть предусмотрена их параллельная работа.

3.1.3 Если основной источник электрической энергии необходим для обеспечения движения и управления судна, должно быть предусмотрено, чтобы питание оборудования, необходимого для движения, управления и безопасности судна, поддерживалось постоянно либо немедленно восстанавливалось в случае отказа любого из работающих генераторов.

При этом на судах, где нормальное снабжение электрической энергией обеспечивается двумя и более генераторами, работающими параллельно, должно быть предусмотрено автоматическое отключение потребителей менее ответственного назначения, не допускающее перегрузки оставшихся генераторов, при сохранении питания потребителей, обеспечивающих движение, управление и безопасность судна.

На судах, где нормальное снабжение электрической энергией обеспечивается одним генератором, при выходе его из строя и обесточивании ГРЩ, должны быть предусмотрены:

автоматический пуск резервного генератора достаточной мощности и подключение его на шины ГРЩ в течение 30 с;

автоматическое повторное включение в необходимой последовательности ответственных устройств, обеспечивающих движение, управление и безопасность судна.

3.1.4 Вместо одного из генераторов с независимым приводом, указанных в 3.1.1, может быть применен генератор с приводом от главного двигателя (валогенератор), если он отвечает требованиям 3.2.3 при следующих условиях:

.1 валогенератор работает с практически постоянной частотой вращения при различных режимах хода судна;

.2 имеется возможность приведения в действие гребной установки судна в случае выхода из строя любого генератора с независимым приводом.

Применение валогенераторов, работающих при переменной частоте вращения главных двигателей или валов и входящих в состав основного источника электрической энергии, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.5 Определение состава и мощности генераторов основного источника электрической энергии должно производиться с учетом следующих режимов работы судна:

.1 ходового режима;

.2 маневров;

.3 во время пожара, пробоины корпуса или других влияющих на безопасность плавания судна условий при работе основного источника электрической энергии;

.4 других режимов в соответствии с назначением судна.

3.1.6 Если основным источником электрической энергии являются аккумуляторные батареи, их емкость должна быть достаточной для обеспечения выполнения требований 3.1.2.1 в течение 8 ч без подзарядки и должна быть предусмотрена возможность зарядки аккумуляторных батарей от источника электрической энергии, установленного на судне.

3.1.7 На судах ограниченного района плавания (кроме пассажирских) с электрической установкой малой мощности в качестве основного источника электрической энергии допускается устанавливать только один генератор с независимым приводом или аккумуляторные батареи.

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АГРЕГАТЫ

3.2.1 Общие требования.

3.2.1.1 Двигатели, предназначенные для привода генераторов, должны отвечать требованиям разд. 2, 3 и 8 части IX «Механизмы» и дополнительным требованиям настоящей главы.

3.2.1.2 Генераторы должны рассчитываться на непрерывную работу с учетом снижения мощности при эксплуатации судна в условиях, указанных в 2.1.1.1.

3.2.1.3 При коротких замыканиях в судовой сети генераторы должны обеспечивать величину установившегося тока короткого замыкания, достаточную для срабатывания защитных устройств.

3.2.1.4 Регулирование напряжения генераторов должно обеспечиваться в пределах, указанных в гл. 10.6 и 10.7 настоящей части, а частоты вращения — в пределах, указанных в 2.11.3 части IX «Механизмы».

3.2.2 Распределение нагрузки при параллельной работе генераторов.

3.2.2.1 Генераторы переменного тока, предназначенные для параллельной работы, должны снабжаться такой системой компенсации реактивного падения напряжения, чтобы во время параллельной работы распределение реактивной нагрузки между генераторами не отличалось от пропорциональной их мощности более чем на 10% номинальной реактивной нагрузки наибольшего генератора или не более чем на 25% номинальной мощности наименьшего генератора, если это значение меньше вышеуказанного.

3.2.2.2 При параллельной работе генераторов переменного тока и нагрузке от 20 до 100 % общей мощности распределение нагрузки между генераторами должно быть в пределах, указанных в 2.11.3 части IX «Механизмы».

3.2.3 Валогенераторы.

3.2.3.1 В Случае применения валогенераторов для питания судовой сети должно быть предусмотрено автоматическое включение в судовую сеть одного или нескольких генераторов с независимым приводом, либо должна срабатывать аварийно-предупредительная сигнализация в машинном отделении или в ЦПУ при снижении частоты сети ниже допустимой.

3.2.3.2 Валогенераторы, предназначенные для питания отдельных потребителей, по согласованию с Регистром, могут работать с характеристиками, отличающимися от указанных в 3.2.1.4.

3.2.3.3 Валогенераторы и полупроводниковые преобразователи (инверторы), работающие на судовую сеть, должны выдерживать без повреждений короткие замыкания на шинах ГРЩ. При этом должен обеспечиваться установившийся ток короткого замыкания, достаточный для срабатывания защитных устройств.

3.2.3.4 Валогенераторы должны быть рассчитаны, как минимум, на кратковременную параллельную работу с другими типами генераторных агрегатов для возможности ручного, а также автоматического (при наличии) перевода нагрузки.

3.2.3.5 Для валогенераторов переменного тока должны быть предусмотрены автоматические устройства, предотвращающие перегрузку по току элементов их систем возбуждения при работе с частотой вращения, меньшей 90% от номинальной и продолжительностью более 5 с. При этом допускается соответствующее снижение напряжения на клеммах генераторов.

3.2.3.6 Для каждого валогенератора на ГРЩ должно быть предусмотрено устройство для снятия возбуждения, а также приборы в соответствии с 4.6.4.3.

3.2.3.7 При включении валогенератора на судовую сеть на ходовом мостике должна автоматически

включаться световая предупредительная сигнализация о том, что изменение режима работы главных механизмов может привести к отклонению параметров судовой сети, выходящими за пределы, указанные в гл. 10.6 и 10.7 настоящей связи, а также 2.11.3 части IX «Механизмы».

3.2.3.8 В валогенераторных установках с полупроводниковыми преобразователями электроэнергии допускается использовать генераторы с независимым приводом в качестве синхронных компенсаторов. При этом между генераторами и их приводными двигателями должны быть установлены автоматические разобщительные муфты.

3.2.4 Утилизационные турбогенераторы.

3.2.4.1 Утилизационные турбогенераторы, предназначенные для питания отдельных потребителей, по согласованию с Регистром, могут работать с характеристиками, отличающимися от указанных в 3.2.1.4.

3.2.4.2 Утилизационные турбогенераторы, применяемые для питания судовой сети, должны быть рассчитаны на параллельную работу с генераторами с независимым приводом. При этом распределение нагрузки между агрегатами должно отвечать требованиям 3.2.2.

3.3 ЧИСЛО И МОЩНОСТЬ ТРАНСФОРМАТОРОВ

3.3.1 На судах, где освещение и другие ответственные устройства питаются через трансформаторы, должно быть предусмотрено не менее двух трансформаторов такой мощности, чтобы при выходе из строя самого большого из них остальные могли обеспечить полную потребность в электрической энергии при всех условиях работы судна.

Если применяется секционированная система сборных шин, трансформаторы должны быть подключены к разным секциям.

Для судов (кроме пассажирских) валовой вместимостью менее 300 ограниченных районов плавания II, II СП и III СП с установкой малой мощности, а также для судов ограниченного района плавания по особому согласованию с Регистром в зависимости от конкретного района плавания, допускается устанавливать только один трансформатор.

3.4 ПИТАНИЕ ОТ ВНЕШНЕГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.4.1 Если предусматривается питание судовой сети от внешнего источника электрической энергии, на судне должен быть установлен щит питания от внешнего источника (см. также 4.6.4.6).

Для судов с электрической установкой малой мощности допускается подключение кабелей питания судовой сети от внешнего источника электрической энергии непосредственно к главному распределительному щиту.

3.4.2 На щите питания от внешнего источника электрической энергии должны быть предусмотрены:

.1 клеммные устройства для подключения гибкого кабеля;

.2 коммутационные и защитные устройства для включения и защиты стационарно проложенного кабеля главного распределительного щита; при расстоянии между щитом питания от внешнего источника электрической энергии и главным распределительным щитом менее 10 м по длине кабеля защитное устройство допускается не устанавливать;

.3 вольтметр или сигнальные лампы о наличии на клеммах напряжения от внешнего источника тока;

.4 устройство или возможность включения устройства для контроля полярности или порядка следования фаз;

.5 клемма для заземления нейтрального провода от внешнего источника;

.6 табличка, указывающая напряжение, род тока и частоту;

.7 устройство для механического закрепления конца гибкого кабеля, подведенного к щиту, и скобы для подвески кабеля, которые должны располагаться на щите питания от внешнего источника или вблизи него.

3.5 СИСТЕМЫ СОЕДИНЕНИЙ АГРЕГАТОВ ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

3.5.1 Если агрегаты источника электрической энергии не приспособлены для длительной параллельной работы на общие шины, должна быть применена схема соединений, обеспечивающая возможность подключения их на параллельную работу во время перевода нагрузки с одного агрегата на другой.

3.5.2 Генераторы постоянного тока смешанного возбуждения, предназначенные для параллельной работы, должны иметь уравнительные соединения.

3.5.3 Если предусматривается параллельная работа генераторов переменного тока, то на главном распределительном щите должно быть установлено синхронизирующее устройство.

При автоматической синхронизации должно быть предусмотрено устройство резервной ручной синхронизации.

Независимо от наличия синхроноскопов при ручной и автоматической синхронизации во всех случаях должны быть предусмотрены лампы ручной синхронизации.

3.5.4 При установке нескольких генераторов постоянного тока на главном распределительном щите должно быть установлено устройство для подмагничивания.

Такое устройство может быть допущено и для синхронных генераторов переменного тока, если оно необходимо для начального возбуждения.

3.5.5 Если не предусматривается параллельной работы между судовыми и внешними источниками электрической энергии на общие шины судовой электрической установки, система соединения должна иметь блокировку, исключающую возможность подключения их на параллельную работу.

3.5.6 Если основной источник электрической энергии необходим для обеспечения движения судна, сборные шины главного распределительного щита должны быть разделены, по меньшей мере, на две части, которые в нормальном состоянии должны быть соединены автоматическими выключателями или иными одобренными средствами (например, автоматический выключатель без механизма расцепления или разъединитель).

Подключение генераторов и дублированных потребителей должно быть, по возможности, симметрично распределено между частями сборных шин.

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

4.1 СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

4.1.1 В судовых установках допускается применение следующих систем распределения электрической энергии:

.1 переменного тока напряжением до 1000 В:

.1.1 трехфазная, трехпроводная изолированная;

.2 дополнительно для напряжений до 500 В включительно:

.2.1 трехфазная, четырехпроводная изолированная;

.2.2 однофазная, двухпроводная изолированная;

.2.3 однофазная, однопроводная с использованием корпуса судна в качестве обратного провода (на судах валовой вместимостью менее 1600) для напряжения до 50 В, кроме указанного в 6.8.4, при условии, что любой возможный ток не будет проходить непосредственно через любое из взрывоопасных помещений;

.3 постоянного тока:

.3.1 двухпроводная изолированная;

.3.2 однопроводная с использованием корпуса судна в качестве обратного провода (на судах валовой вместимостью менее 1600) для напряжения до 50 В, кроме указанного в 6.8.4, при условии, что любой возможный ток не будет проходить непосредственно через любое из взрывоопасных помещений.

При использовании корпуса судна в качестве обратного провода все конечные цепи должны быть двухпроводными, а изолированный обратный провод должен быть заземлен на заземляющей шине распределительного щита, от которого цепь получает питание, в доступном для осмотра месте. При этом должны быть предусмотрены устройства для отключения от корпуса судна заземляющих шин для проверки состояния изоляции.

На судах валовой вместимостью 1600 и более допускается применение местных заземленных систем питания следующих потребителей (при условии, что любой возможный ток не будет проходить непосредственно через любое из взрывоопасных помещений и пространств):

.1 системы электрического (аккумуляторного) пуска двигателей внутреннего сгорания;

.2 системы катодной защиты корпуса судна с наложенным током;

.3 системы контроля и измерения сопротивления изоляции (см. 4.6.4.7).

Использование других систем распределения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром (см. также 18.2.1 и 19.2.2).

4.2 ДОПУСТИМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ

4.2.1 Допустимые напряжения на зажимах агрегатов источника электрической энергии с частотой 50 и 60 Гц, в зависимости от принятой системы распределения электрической энергии, приведены в гл. 4.1. Дополнительные требования для устройств на напряжение более 1000 В приведены в разд. 18.

4.2.2 Допустимые напряжения на зажимах источников электрической энергии постоянного тока не должны превышать следующих значений:

500 В — для силовых систем;

250 В — для систем освещения, обогрева и штепсельных розеток.

4.2.3 Допустимые напряжения на зажимах потребителей переменного тока не должны превышать значений, указанных в табл. 4.2.3.

Таблица 4.2.3

№ п/п	Потребители	Допустимое напряжение, В
1	Стационарные силовые потребители, нагревательные, камбузные и отопительные приборы, установленные стационарно в помещениях других, чем указанные в п. 2	1000
2	Переносные силовые потребители, питаемые от штепсельных розеток, установленных стационарно во время их работы, нагревательные и отопительные приборы, установленные в каютах и помещениях для пассажиров (см.15.2.5)	500
3	Освещение, сигнализация и внутренняя связь, штепсельные розетки для питания переносных потребителей с двойной или усиленной изоляцией или электрически отделенных с помощью изолирующего трансформатора	250
4	Штепсельные розетки, установленные в местах и помещениях с повышенной влажностью, а также особо сырых, предназначенные для питания потребителей без двойной или усиленной изоляции или электрически не отделенных	50

4.2.4 Допустимые напряжения на зажимах потребителей постоянного тока не должны превышать значений, указанных в табл. 4.2.4.

Таблица 4.2.4

№ п/п	Потребители	Допустимое напряжение, В
1	Стационарные силовые потребители	500
2	Нагревательные, камбузные и т.п. приборы	250
3	Освещение, штепсельные розетки[1]	250

[1] Возле штепсельных розеток с напряжением выше безопасного, установленных в помещениях с повышенной влажностью или особо сырых, должны быть помещены надписи, указывающие на применение потребителей с двойной или усиленной изоляцией или же потребителей, электрически отделенных от напряжения выше безопасного.

4.3 ПИТАНИЕ ОТВЕТСТВЕННЫХ УСТРОЙСТВ

4.3.1 От шин главного распределительного щита должны получать питание по отдельным фидерам следующие потребители:

.1 электрические приводы рулевых устройств (см. также 5.5.2);

.2 электрические приводы якорного устройства (см. также 4.3.3);

.3 электрические приводы пожарных насосов;

.4 электрические приводы осушительных насосов;

.5 электрические приводы компрессоров и насосов спринклерной системы;

.6 гирокомпас;

.7 щит холодильной установки грузовых трюмов;

.8 электрические приводы агрегатов возбуждения электрической гребной установки;

.9 секционные щиты основного освещения;

.10 щит радиостанции;

.11 щит навигационных приборов;

.12 щит сигнально-отличительных фонарей;

.13 секционные щиты и распределительные устройства питания других потребителей ответственного назначения, объединенных по принципу однородности выполняемых функций;

.14 распределительные устройства объединенного пульта управления (см.также гл. 4.5);

.15 щит станции автоматической сигнализации обнаружения пожара;

.16 электрические приводы механизмов, обеспечивающих работу главных механизмов;

.17 щиты электрических приводов грузовых, швартовных, шлюпочных и других устройств, вентиляции и нагревательных приборов;

.18 устройства управления винтом регулируемого шага;

.19 зарядные устройства стартерных аккумуляторных батарей и батарей, питающих ответственные устройства;

.20 щиты питания электрических приводов закрытия водонепроницаемых дверей и устройств, удерживающих противопожарные двери в открытом состоянии, а также щиты сигнализации о положении и закрытии водонепроницаемых и противопожарных дверей;

.21 щит холодильной установки системы углекислотного тушения низкого давления;

.22 щиты освещения ангаров и светотехнического оборудования посадочных площадок для вертолетов;

.23 другие, не перечисленные выше потребители — по требованию Регистра.

Допускается питание потребителей, перечисленных в 4.3.1.4, 4.3.1.10 — 4.3.1.12, 4.3.1.15, 4.3.1.16, 4.3.1.18 — 4.3.1.20 от распределительных устройств, указанных в 4.3.1.13 или 4.3.1.14, по отдельным фидерам, имеющим коммутационные и защитные устройства.

4.3.2 Если механизмы одного назначения с электрическими приводами, указанными в 4.3.1, установлены в двойном или большем количестве, за исключением предусмотренных в 4.3.1.1, 4.3.1.5 и 4.3.1.8, то, по крайней мере, один из этих электрических приводов должен получать питание по отдельному фидеру от главного распределительного щита. На электрические приводы остальных таких механизмов допускается подавать питание от

секционных щитов или специальных распределительных устройств, предназначенных для питания ответственных потребителей.

Если сборные шины на главном распределительном щите разделены на секции, имеющие межсекционные разъединительные устройства, то электрические приводы, секционные щиты, специальные распределительные устройства или пульты, установленные в двойном или большем количестве или питаемые по двум фидерам, должны быть подключены к разным секциям главного распределительного щита.

4.3.3 На грузовых судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III, а в отдельных случаях на судах неограниченного района и ограниченного района плавания I по особому согласованию с Регистром допускается подключение фидера питания якорного устройства к распределительному щиту грузовых лебедок или другому распределительному щиту при условии их питания непосредственно от главного распределительного щита и соответствующей защиты.

4.3.4 Конечные ответвленные цепи на номинальный ток более 16 А должны питать не более одного потребителя.

4.4 ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ (ЭЛЕКТРОННЫХ) СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

4.4.1 Питание электрических (электронных) систем автоматизации должно отвечать требованиям части XV «Автоматизация».

4.4.2 Питание устройств автоматизации, необходимых для запуска и работы аварийного дизель-генератора, должно осуществляться от стартерной или другой отдельной аккумуляторной батареи, расположенной в помещении аварийного дизель-генератора.

4.5 ПИТАНИЕ ОБЪЕДИНЕННЫХ ПУЛЬТОВ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ

4.5.1 При размещении в пульте управления судном электрического, навигационного и радиооборудования, электрических устройств автоматизации и дистанционного управления главными и вспомогательными механизмами питание такого оборудования должно производиться по отдельным фидерам, как требуется в настоящей главе и других частях Правил.

Допускается осуществлять питание оборудования, перечисленного в 4.3.1, от распределительных устройств объединенного пульта управления судном при условии выполнения требований 4.5.2 — 4.5.6 (см. также 9.4.3).

4.5.2 Распределительные устройства объединенного пульта должны получать питание от главного распределительного щита непосредственно или через трансформаторы по двум независимым фидерам, подключенным к разным секциям сборных шин главного распределительного щита (если применяется секционирование шин).

При наличии на судне аварийного генератора питание распределительного устройства объединенного пульта должно осуществляться по одному фидеру от главного распределительного щита и по одному фидеру от аварийного распределительного щита.

4.5.3 Распределительные устройства объединенного пульта управления должны получать независимое питание по отдельному фидеру также от другого источника или источников, если это необходимо, исходя из требований к оборудованию, получающему питание от этих распределительных устройств.

4.5.4 На распределительном устройстве должен быть переключатель фидеров питания, предусмотренных в 4.5.2.

Если применяется автоматический переключатель, должно быть обеспечено также ручное переключение фидеров. При этом должна быть предусмотрена необходимая блокировка.

4.5.5 Каждый потребитель из особо перечисленных в 4.3.1, получающий питание от распределительных устройств объединенного пульта управления, должен питаться по отдельному фидеру (см. также 9.4.3).

4.5.6 В объединенном пульте управления должно быть установлено устройство световой сигнализации о наличии напряжения питания.

4.6 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

4.6.1 Конструкция распределительных щитов.

4.6.1.1 Каркасы, лицевые панели и кожухи главных, аварийных, секционных и групповых распределительных щитов должны изготавливаться из металла или из другого прочного негорючего материала.

Если общая мощность предназначенных для параллельной работы генераторов превышает 100 кВт, генераторные секции главного распределительного щита должны быть отделены друг от друга и от примыкающих секций перегородками из негорючего материала, предотвращающими распространение искр и пламени.

4.6.1.2 Распределительные щиты должны иметь достаточно жесткую конструкцию, выдерживающую механические напряжения, возникающие в условиях эксплуатации и вследствие коротких замыканий.

4.6.1.3 Распределительные щиты должны быть, по крайней мере, защищены от капежа. Этой защиты не требуется, если щиты предназначены для установки в местах, где отсутствуют условия для попадания в распределительные щиты вертикально падающих капель (см.также 4.6.6.2).

4.6.1.4 Распределительные щиты, предназначенные для установки в местах, доступных посторонним лицам, должны быть снабжены дверцами, открывающимися специальным ключом, одинаковым для всех распределительных щитов на судне.

4.6.1.5 Конструкция дверец распределительных щитов должна быть такой, чтобы после их открывания был обеспечен доступ ко всем частям, требующим ухода, а части, расположенные на дверцах и находящиеся под напряжением, должны быть защищены от случайного прикосновения.

Открывающиеся панели и дверцы, на которых расположены электрическая аппаратура управления и измерительные приборы, должны быть надежно заземлены не менее чем одной гибкой перемычкой.

4.6.1.6 Главные, аварийные и секционные распределительные щиты, а также пульты управления должны снабжаться поручнями, расположенными на их лицевой стороне. Распределительные щиты с доступом с задней стороны должны снабжаться горизонтальными поручнями, расположенными за щитом.

В качестве материала для поручней допускается изоляционный материал, дерево или заземленные металлические трубы с соответствующим изоляционным покрытием.

4.6.1.7 Генераторные панели главных распределительных щитов должны освещаться светильниками, получающими питание со стороны генератора перед главным выключателем или не менее чем от двух разных систем сборных шин при наличии таких систем в соответствии с 3.5.6.

4.6.1.8 Освещение лицевой стороны панелей распределительных щитов не должно мешать наблюдению и вызывать слепящего действия.

4.6.1.9 Конструкция распределительных щитов прислонного типа должна обеспечивать доступ к частям, требующим обслуживания.

Двери распределительных щитов и распределительных шкафов должны быть оборудованы устройствами для фиксирования в открытом положении.

Выдвижные блоки и приборы должны иметь устройства, предотвращающие выпадение в выдвинутом положении.

4.6.1.10 Каждое распределительное устройство на напряжение выше безопасного, которое имеет коммутационную и защитную аппаратуру и на котором не установлен вольтметр, должно быть снабжено сигнальной лампой, показывающей наличие напряжения на шинах.

4.6.2 Шины и неизолированные провода.

4.6.2.1 Предельная температура нагрева шин и неизолированных проводов распределительных щитов при номинальной нагрузке и при коротком замыкании или допустимой для медных шин односекундной нагрузке короткого замыкания должна определяться по национальным стандартам.

4.6.2.2 Уравнительные шины должны быть рассчитаны по крайней мере на 50% номинального тока наибольшего генератора, подключаемого к главному распределительному щиту.

4.6.2.3 Если шина соприкасается с изолированными частями или находится вблизи них, ее тепловое влияние в рабочем режиме или при коротком замыкании не должно вызывать превышения температуры, допустимой для данного изоляционного материала.

4.6.2.4 Шины и неизолированные провода в распределительных щитах должны обладать электродинамической и термической стойкостью при коротких замыканиях, возникающих в соответствующих местах цепи.

Электродинамические усилия, возникающие в шинах и неизолированных проводах при коротких замыканиях, должны определяться по национальным стандартам.

4.6.2.5 Изоляторы и другие части, предназначенные для крепления шин и неизолированных проводов, должны выдерживать усилия, возникающие во время коротких замыканий.

4.6.2.6 Частота собственных колебаний медных полосовых шин не должна находиться в диапазонах 40—60 и 90—110 Гц для номинальной частоты 50 Гц; 50—70 и 110—130 Гц для номинальной частоты 60 Гц.

4.6.2.7 Шины и неизолированные провода, относящиеся к разным полюсам, должны быть маркированы следующими отличительными цветами:

красным — для положительного полюса;

синим — для отрицательного полюса;

черным или зелено-желтым — для заземляющих проводов;

голубым — для среднего провода.

Уравнительный провод должен окрашиваться в цвет того полюса, в котором он находится, и добавочно белыми поперечными полосами.

4.6.2.8 Шины и неизолированные провода, относящиеся к разным фазам должны быть маркированы следующими отличительными цветами:

желтым — для фазы 1;

зеленым — для фазы 2;

фиолетовым — для фазы 3;

голубым — для нейтрального провода;

зелено-желтым — для заземляющих проводов.

4.6.2.9 Соединение шин должно выполняться таким образом, чтобы исключалась возможность появления коррозии в местах их соединения.

4.6.3 Расчет токов короткого замыкания и выбор коммутационных электрических аппаратов.

4.6.3.1 Коммутационные электрические аппараты должны соответствовать, по крайней мере, национальным стандартам и должны быть подобраны таким образом, чтобы:

в нормальном режиме работы их номинальные напряжения, номинальные токи и допустимые температуры не были превышены;

выдерживать без повреждений и нагрева выше предельной температуры предусмотренные перегрузки в переходных режимах;

их характеристики в режиме короткого замыкания соответствовали фактическому коэффициенту мощности короткозамкнутой цепи, а также характеру изменения сверхпереходного и переходного тока короткого замыкания.

4.6.3.2 Номинальная отключающая способность коммутационных электрических аппаратов, предназначенных для отключения токов короткого замыкания, должна быть не меньше, чем ожидаемый ток короткого замыкания в месте их установки в момент отключения.

4.6.3.3 Номинальная включающая способность автоматических выключателей и выключателей, которые могут быть включены в электрическую цепь, замкнутую накоротко, должна быть не менее ожидаемого максимального тока включения в месте их установки при коротком замыкании.

4.6.3.4 Ток электродинамической стойкости электрических аппаратов, не предназначенных для отключения токов короткого замыкания, должен быть не менее ожидаемого максимального тока короткого замыкания в месте их установки.

4.6.3.5 Ток термической стойкости электрических аппаратов при коротком замыкании должен соответствовать ожидаемому току короткого замыкания в месте их установки с учетом продолжительности короткого замыкания, обусловленной селективным действием устройств защиты.

4.6.3.6 Применение автоматического выключателя, не обладающего отключающей и/или включающей способностью, соответствующей максимальному ожидаемому току короткого замыкания в месте, где он установлен, допускается при условии, что он защищен со стороны генератора предохранителями и/или автоматическим выключателем, имеющим, по крайней мере, необходимые номиналы для токов короткого замыкания и не являющимся автоматическим выключателем генератора.

Характеристики устройства защиты, составленного таким образом, должны быть такими, чтобы:

.1 при отключении максимального ожидаемого тока короткого замыкания автоматический выключатель на стороне нагрузки не повреждался до степени непригодности к дальнейшей работе;

.2 при включении автоматического выключателя на максимальный ожидаемый ток короткого замыкания остальная часть электрической установки не повреждалась; при этом допускается, чтобы автоматический выключатель, установленный на стороне нагрузки, не был немедленно пригодным к дальнейшей работе.

4.6.3.7 В электрических цепях с номинальным током нагрузки, превышающим 320 А, для защиты от перегрузок должны устанавливаться автоматические выключатели.

Рекомендуется применение автоматических выключателей при токе более 200 А.

4.6.3.8 Выключатели в цепях генераторов постоянного тока смешанного возбуждения, предназначенных для параллельной работы, должны иметь полюс для уравнительного провода, механически сопряженный с остальными полюсами выключателя таким образом, чтобы он включался до подключения остальных полюсов к шинам и отключался после их отключения.

4.6.3.9 Расчет токов короткого замыкания должен выполняться на основе стандартов или расчетных методов, одобренных Регистром.

4.6.3.10 При расчете максимальных токов короткого замыкания источник тока короткого замыкания должен содержать все генераторы, включая синхронные компенсаторы, которые могут быть параллельно включены, и все электродвигатели, работающие одновременно. Токи от генераторов и электродвигателей должны быть рассчитаны на основе их характеристик.

При отсутствии точных сведений для электродвигателей переменного тока принимаются следующие кратности действующего значения тока подпитки точки короткого замыкания:

в начальный момент короткого замыкания — 6,25 $I_{ном}$;

в момент T, т.е. после одного периода короткого замыкания — 2,5 $I_{ном}$;

в момент 2T, т.е. после двух периодов короткого замыкания — $I_{ном}$;

для ударного тока — 8 $I_{ном}$ ($I_{ном}$ — суммарный номинальный ток всех электродвигателей, работающих одновременно в расчетном режиме).

При расчетах максимального значения тока короткого замыкания в системах постоянного тока величина тока подпитки от электродвигателей принимается равной 6-кратному значению суммы номинальных токов электродвигателей, работающих одновременно в расчетном режиме.

Расчет токов короткого замыкания следует выполнять для всех расчетных точек короткого замыкания, необходимых для выбора или проверки элементов силовой электрической цепи.

В любом случае расчет токов короткого замыкания необходимо выполнить для следующих расчетных точек:

со стороны генератора — на выводах автоматического выключателя;

на сборных шинах главного распределительного щита;

на шинах аварийного распределительного щита;

на клеммах потребителей электроэнергии и шинах щитов, получающих питание непосредственно от главного распределительного щита.

Расчет минимального тока короткого замыкания следует выполнять, если он требуется для оценки чувствительности защиты.

Расчет токов короткого замыкания должен содержать перечень предусмотренных коммутационных электрических аппаратов и их характеристики, а также ожидаемый в месте их установки ток короткого замыкания.

4.6.4 Расположение коммутационных электрических аппаратов и измерительных приборов.

4.6.4.1 Аппараты, измерительные и контрольные приборы, относящиеся к соответствующим генераторам и другим крупным ответственным устройствам, следует устанавливать на распределительных устройствах, относящихся к этим генераторам и устройствам.

Это требование может быть не выполнено для генераторов, если имеется центральный пульт управления, на котором установлены коммутационная аппаратура и измерительные приборы нескольких генераторов.

4.6.4.2 Для каждого генератора постоянного тока должны устанавливаться на главном и аварийном распределительных щитах по одному амперметру и вольтметру.

4.6.4.3 Для каждого генератора переменного тока должны быть установлены на главном распределительном щите и для аварийного генератора — на аварийном распределительном щите следующие измерительные приборы:

.1 амперметр с переключателем для измерения тока в каждой фазе;

.2 вольтметр с переключателем для измерения фазных или линейных напряжений;

.3 частотомер (допускается применение одного сдвоенного частотомера для генераторов, работающих параллельно, с переключателем на каждый генератор);

.4 ваттметр (для мощности свыше 50 кВ·А);

.5 другие необходимые приборы.

4.6.4.4 Для судов с установкой малой мощности, на которых не предусматривается параллельная работа генераторов, допускается устанавливать на главном и аварийном распределительных щитах один комплект измерительных приборов, предусмотренных в 4.6.4.2 и 4.6.4.3, обеспечивающих возможность измерений на каждом установленном генераторе.

4.6.4.5 В цепях ответственных потребителей с номинальным током от 20 А и более должны устанавливаться амперметры. Эти амперметры допускается устанавливать на главном распределительном щите или у постов управления.

Допускается установка амперметров с переключателями, но не более чем на 6 потребителей.

4.6.4.6 На главном распределительном щите в фидере питания от внешнего источника электрической энергии должны быть предусмотрены:

.1 коммутационные и защитные устройства;

.2 вольтметр или сигнальная лампа;

.3 устройство защиты от обрыва фаз.

4.6.4.7 На главных и аварийных распределительных щитах для каждой сети изолированных систем должно быть установлено переключаемое или для каждой сети отдельное устройство для измерения и индикации сопротивления изоляции.

Ток утечки на корпус, обусловленный работой измерительного устройства, в любых случаях не должен превышать 30 мА.

Должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о недопустимом понижении сопротивления изоляции.

На судах без постоянной вахты в машинном помещении такая сигнализация должна устанавливаться также в центральном посту управления судном.

4.6.4.8 Измерительные приборы должны иметь шкалы с запасом по делениям, превышающие номинальные значения измеряемых величин.

Следует применять измерительные приборы с пределами шкал, не менее следующих:

.1 вольтметры — 120% номинального напряжения;

.2 амперметры для генераторов, не работающих параллельно, и потребителей — 130% номинального тока;

.3 амперметры для генераторов, работающих параллельно, — предел шкалы тока нагрузки 130% номинального тока и предел шкалы обратного тока 15% номинального тока (последнее только для генераторов постоянного тока);

.4 ваттметры для генераторов, не работающих параллельно, — 130% номинальной мощности;

.5 ваттметры для генераторов, работающих параллельно, — предел шкалы мощности нагрузки 130% и предел шкалы обратной мощности 15%;

.6 частотомеры — $\pm 10\%$ номинальной частоты.

Указанные пределы шкал могут быть изменены по согласованию с Регистром.

4.6.4.9 Номинальные напряжения, токи и мощности цепей гребной электрической установки

и генераторов должны быть отмечены на шкалах измерительных приборов ясно видимыми отметками.

4.6.4.10 Там, где возможно, выключатели должны устанавливаться и подключаться к шинам таким образом, чтобы в положении «выключено» подвижные контакты и вся связанная с выключателем защитная и контрольная аппаратура не находились под напряжением.

4.6.4.11 Если в цепях распределительных щитов устанавливаются выключатели с предохранителями, предохранители должны быть обязательно расположены между шинами и выключателями.

Применение другой последовательности установки допускается только по согласованию с Регистром.

4.6.4.12 Предохранители в распределительных щитах, установленных на фундаменте на уровне настила, должны быть расположены на уровне не ниже 150 мм и не выше 1800 мм от настила.

Находящиеся под напряжением открытые части распределительных щитов должны быть расположены на высоте не менее 150 мм над настилом.

4.6.4.13 Предохранители в распределительных щитах должны устанавливаться таким образом, чтобы доступ к ним был легким и замена плавких вставок не вызывала опасности для обслуживающего персонала.

4.6.4.14 Предохранители, защищающие полюсы или фазы одной цепи, должны быть установлены рядом горизонтально или вертикально с учетом конструкции предохранителя. Взаимное расположение предохранителей в цепи переменного тока соответственно последовательности фаз должно быть слева направо или сверху вниз.

В цепи постоянного тока предохранитель положительного полюса должен быть расположен слева, сверху или ближе к обслуживающему персоналу.

4.6.4.15 Ручные приводы регуляторов напряжения, установленных на главном или аварийном распределительном щите, должны располагаться вблизи измерительных приборов, относящихся к соответствующим генераторам.

4.6.4.16 Амперметры генераторов постоянного тока со смешанным возбуждением, предназначенных для параллельной работы, должны быть установлены в цепи полюса, не соединенного с уравнительным проводом.

4.6.4.17 Для подключения подвижных или ограниченно подвижных приборов должны применяться многопроволочные гибкие провода.

4.6.4.18 Органы управления коммутационных электрических аппаратов, панели, отходящие электрические цепи на распределительных щитах, измерительные приборы должны иметь надписи. Коммутационные положения аппаратов должны быть обозначены. Должны быть также указаны номинальные токи установленных предохранителей и выключателей, уставки автоматических выключателей и электротепловых реле.

4.6.4.19 Каждая цепь, отходящая от распределительного щита, должна быть снабжена выключателем, отключающим все полюса и/или фазы. Выключатели могут не устанавливаться во вторичных распределительных коробках освещения, имеющих общий выключатель, а также в цепях приборов, устройств блокировки и сигнализации, местного освещения щитов, защищенных предохранителями.

4.6.5 Световая сигнализация.

4.6.5.1 Для световой сигнализации должны применяться цвета, указанные в табл. 4.6.5.1.

4.6.5.2 Применение способов световой сигнализации других, чем указанные в 4.6.5.1 (например, буквенных символов), является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.6.6 Размещение распределительных устройств.

4.6.6.1 Распределительные устройства должны устанавливаться в местах, где исключена возможность концентрации газов, паров воды, пыли и кислотных испарений.

Таблица 4.6.5.1

Цвет	Значение	Род сигнала	Состояние устройства
Красный	Опасность	Мигающий	Аврал в опасных состояниях, требующих немедленного вмешательства
		Постоянный	Аврал в опасных состояниях, обнаруженных, но еще не устраненных
Желтый	Внимание	Мигающий	Ненормальные состояния, но не требующие немедленного устранения
		Постоянный	Состояние среднее между ненормальным и безопасным. Состояние ненормальное обнаруженное, но еще не устраненное
Зеленый	Безопасность	Мигающий	Механизмы включились в работу из резервного состояния
		Постоянный	Нормальный режим работы и действия
Синий	Информация	Постоянный	Механизмы и устройства готовы к пуску. Напряжение в сети. Все в порядке
Белый	Общая информация	Постоянный	Сигналы, рассветляемые при необходимости. Надписи, касающиеся автоматического действия. Другие дополнительные сигналы

4.6.6.2 Если распределительное устройство с защитным исполнением IP10 и ниже располагается в специальном помещении, шкафу или нише, то такие помещения должны быть изготовлены из негорючего материала или иметь облицовку из такого материала.

4.6.6.3 Размещение трубопроводов и цистерн вблизи распределительных щитов должно отвечать требованиям гл. 5.5 части VIII «Системы и трубопроводы».

4.6.6.4 Щит сигнально-отличительных фонарей должен располагаться в рулевой рубке в легкодоступном и видном для вахтенного персонала месте.

4.6.6.5 Главный распределительный щит и генераторные агрегаты должны быть расположены в непосредственной близости друг от друга, в одном машинном помещении и в границах одних и тех же вертикальных и горизонтальных огнестойких конструкций типа А-60. Выгородка, находящаяся в пределах главных границ машинного помещения, предусмотренная для центрального поста управления механизмами, где располагается ГРЩ, не считается отделяющей ГРЩ от генераторных агрегатов.

Если ответственные устройства, обеспечивающие управление и движение судна, получают питание от секционных щитов, то эти щиты и любые трансформаторы, преобразователи и подобное оборудование, образующее ответственную часть системы питания этих устройств, должны быть также расположены в одном помещении с генераторными агрегатами.

4.6.7 Доступ к распределительным щитам.

4.6.7.1 С передней стороны распределительного щита должен быть проход шириной не менее 800 мм при длине щита до 3 м и не менее 1000 мм при длине щита 3 м и более.

На судах валовой вместимостью менее 500 ширину прохода допускается уменьшить до 600 мм.

4.6.7.2 С задней стороны вдоль свободно стоящих распределительных щитов должен быть обеспечен проход шириной не менее 600 мм для щитов длиной до 3 м и не менее 800 мм для более длинных щитов.

Между свободно стоящими распределительными устройствами, имеющими открытые части под напряжением и размещенными в специальных электрических помещениях, ширина проходов должна быть не менее 1000 мм.

4.6.7.3 Пространство позади свободно стоящих распределительных щитов с открытыми частями, находящимися под напряжением, должно быть выгорожено и снабжено дверями в соответствии с 2.8.1.

4.6.7.4 У распределительных щитов длиной более 3 м, указанных в 4.6.7.3, должно быть предусмотрено не менее двух дверей в пространство за щитом из помещения, в котором установлен щит. Эти двери должны находиться на возможно большем расстоянии друг от друга.

Допускается, чтобы одна из дверей выходила в смежное помещение, которое имеет по крайней мере второй выход.

4.6.7.5 Проходы, указанные в 4.6.7.1 и 4.6.7.2, измеряются от наиболее выступающих частей аппаратуры и конструкций щита до выступающих частей оборудования или конструкций корпуса.

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ СУДОВЫХ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Посты управления приводов должны отвечать соответствующим требованиям части VII «Механические установки», а питание электрических (электронных) систем автоматизации — требованиям части XV «Автоматизация».

5.1.2 Механизмы с электрическим приводом должны иметь световую сигнализацию о включении электропривода.

5.1.3 Устройства, имеющие автоматическое, дистанционное и местное управление, должны быть выполнены таким образом, чтобы при переходе на местное управление автоматическое и дистанционное управление отключалось. При этом местное управление должно быть независимым от автоматического или дистанционного.

5.2 БЛОКИРОВКА РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ

5.2.1 Механизмы, имеющие электрический и ручной приводы, должны быть оборудованы блокирующим устройством, исключающим возможность одновременной работы приводов.

5.2.2 Если требуется включение в работу механизмов в определенной последовательности,

должны быть применены соответствующие блокирующие устройства, схема и конструкция которых являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.2.3 Допускается установка устройства, выключающего блокировку, при условии, что оно защищено от непреднамеренного выключения блокировки. Вблизи этого устройства должна находиться информационная надпись, указывающая его назначение и запрещающая пользование им не уполномоченным на это лицам.

Такое устройство не допускается для механизмов, приведенных в 5.2.1.

5.2.4 Пуск механизмов, электрические двигатели или аппаратура которых требуют во время нормальной работы дополнительной вентиляции, должен быть возможен только при действующей вентиляции.

5.3 ОТКЛЮЧАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА БЕЗОПАСНОСТИ

5.3.1 Системы управления механизмов, работа которых при определенных обстоятельствах может угрожать безопасности людей или судна, должны снабжаться кнопками или другими отключающими устройствами, обеспечивающими отключение питания электрического привода.

Эти кнопки и/или другие отключающие устройства безопасности должны быть защищены от случайного приведения в действие.

5.3.2 Кнопки или другие отключающие устройства безопасности должны быть расположены у постов управления или в других местах, обеспечивающих безопасность эксплуатации.

5.3.3 В электрических приводах устройств и механизмов, в которых во избежание повреждений или аварийных случаев требуется ограничение движения, должны быть предусмотрены конечные выключатели, обеспечивающие надежное отключение электрического двигателя.

5.4 КОММУТАЦИОННАЯ И ПУСКОРЕГУЛИРУЮЩАЯ АППАРАТУРА

5.4.1 Коммутационная аппаратура в цепях электрических приводов, не являющаяся одновременно защитным устройством от токов короткого замыкания, должна выдерживать ток короткого замыкания, который может протекать в месте ее установки, в течение времени, необходимого для срабатывания защиты.

5.4.2 Пуск электродвигателя должен быть возможен только из нулевого положения пускорегулирующей аппаратуры.

5.4.3 У пускорегулирующей аппаратуры, которая позволяет осуществлять отключение обмоток параллельного возбуждения, должно быть предусмотрено устройство для гашения поля.

5.4.4 При применении прямого пуска электрических двигателей переменного тока должны быть учтены требования 3.1.2.3 и 16.8.3.3.

5.4.5 Для каждого электрического двигателя мощностью 0,5 кВт и более и его пускорегулирующей аппаратуры должно быть предусмотрено устройство для отключения питания; при этом, если пускорегулирующая аппаратура установлена на главном или другом распределительном щите в этом же помещении и обеспечена ее видимость с места установки электрического двигателя, то для этой цели допускается использование выключателя, установленного на щите.

Если требования о расположении пускорегулирующей аппаратуры, изложенные выше, не выполнены, следует предусмотреть:

.1 устройство, блокирующее выключатель на распределительном щите в выключенном положении, или

.2 дополнительный выключатель вблизи электрического двигателя, или

.3 такую установку предохранителей в каждом полюсе или фазе пускорегулирующей аппаратуры, чтобы они могли быть легко вынуты и вновь вставлены обслуживающим персоналом.

5.5 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ И УПРАВЛЕНИЕ РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ

5.5.1 В дополнение к требованиям гл. 6.2 части IX «Механизмы» и гл. 2.9 части III «Устройства, оборудование и снабжение» рулевые устройства должны отвечать требованиям настоящей части Правил.

5.5.2 Главный электрический или электрогидравлический рулевой привод, состоящий из одного или более силовых агрегатов, должен получать питание по двумя отдельным фидерам, проложенным непосредственно от главного распределительного щита разными трассами (см. также 16.8.4.13).

В случае применения в главном распределительном щите секционированных сборных шин питание каждого фидера должно осуществляться от разных секций (см. также 4.3.2). Один из фидеров может получать питание через аварийный распределительный щит.

Если рулевое устройство имеет вспомогательный электрический или электрогидравлический привод в соответствии с гл. 2.9 части III «Устройства, оборудование и снабжение», допускается его питание осуществлять от фидеров главного электропривода.

5.5.3 Каждый фидер должен быть рассчитан на питание всех электрических двигателей, которые нормально присоединены к нему и работают одновременно.

5.5.4 Если предусматривается переключающее устройство, позволяющее подавать питание на любой электрический двигатель или на сочетание их от одного или другого фидера, такие фидеры должны быть рассчитаны на наиболее тяжелые условия нагрузки, а переключающее устройство должно устанавливаться в румпельном помещении.

5.5.5 При неисправности работающего силового агрегата рулевого привода другой агрегат, требуемый в 2.9.4 части III «Устройства, оборудование и снабжение», должен приводиться в действие вручную с поста, расположенного на ходовом мостике. Дополнительно может быть предусмотрен автоматический пуск.

5.5.6 На всех судах, имеющих рулевые устройства, указанные в 2.9.6 части III «Устройства, оборудование и снабжение», при выходе из строя основного источника питания силовой установки рулевого привода должно быть обеспечено автоматическое подключение питания в течение 45 с от аварийного источника электрической энергии или от другого независимого источника, установленного в румпельном помещении и предназначенного только для этой цели.

Для судов валовой вместимостью 10000 и более мощность этого источника должна обеспечивать непрерывное питание рулевого привода, а также связанной с ним системы дистанционного управления и указателей положения пера руля в течение не менее 30 мин, а для всех других судов — в течение не менее 10 мин.

5.5.7 Режим работы электрических двигателей приводов средств активного управления судном должен соответствовать предусмотренным условиям работы всего устройства, но по крайней мере двигатели должны отвечать кратковременному режиму работы в течение не менее 30 мин.

5.5.8 Электрический и электрогидравлический привод рулевого устройства должен обеспечивать:

.1 перекладку руля с борта на борт за время и на угол, указанные в 6.2.2 части IX «Механизмы»;

.2 непрерывную перекладку руля с борта на борт в течение 30 мин для каждого агрегата при полностью погруженном руле и максимальной скорости переднего хода, соответствующей этой осадке (см.также 2.9.2 и 2.9.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение»);

.3 непрерывную работу в течение 1 ч при наибольшей эксплуатационной скорости переднего хода и при перекладке руля на угол, обеспечивающий 350 перекладок в час;

.4 возможность стоянки электрического двигателя под током в течение 1 мин с нагретого состояния (только для рулей с непосредственным электрическим приводом);

.5 надлежащую прочность электрического привода при усилиях, возникающих при максимальной скорости заднего хода судна.

Рекомендуется, чтобы была обеспечена возможность перекладки руля при средней скорости заднего хода.

5.5.9 Пуск и остановка электрических двигателей привода руля, кроме электрических двигателей рулей с непосредственным электрическим приводом, должны осуществляться из румпельного помещения и из рулевой рубки.

5.5.10 Пусковые устройства должны обеспечивать повторный автоматический запуск электрических двигателей при восстановлении напряжения после перерыва в подаче питания.

5.5.11 В рулевой рубке и у поста управления главными механизмами должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация:

.1 об исчезновении напряжения, обрыве фазы и перегрузке в цепи питания каждого силового агрегата;

.2 об исчезновении напряжения в цепи питания системы управления;

.3 о минимальном уровне масла в любой из цистерн гидравлической системы.

Кроме того, должна быть предусмотрена индикация о работе электродвигателей силовых агрегатов рулевого привода.

5.5.12 Системы управления электроприводами рулевого устройства, указанные в 2.9.14 и 2.9.15 части III «Устройства, оборудование и снабжение», должны получать питание по отдельным фидерам, проложенным разными трассами от силовых цепей рулевого привода в румпельном помещении или непосредственно от шин распределительных устройств, питающих эти силовые цепи.

5.5.13 В румпельном помещении должны быть предусмотрены средства отключения любой системы управления с мостика от рулевого привода, который она обслуживает.

5.5.14 Каждая система дистанционного управления, предусмотренная в 2.9.14 и 2.9.15 части III «Устройства, оборудование и снабжение», должна иметь собственную, включая все электрические компоненты, независимую цепь передачи сигналов управления исполнительному механизму рулевого привода.

5.5.15 Направление вращения штурвала или движения рукоятки управляющего аппарата должно соответствовать направлению перекладки пера руля.

В системе кнопочного управления кнопки должны быть расположены таким образом, чтобы включение кнопки, находящейся с правой стороны, обеспечивало движение пера руля вправо, а находящейся с левой стороны — движение его влево.

5.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ЯКОРНЫХ И ШВАРТОВНЫХ МЕХАНИЗМОВ

5.6.1 В дополнение к требованиям гл. 6.3 и 6.4 части IX «Механизмы» привод брашпилей, якорно-швартовных шпилей и швартовных лебедок должен отвечать требованиям настоящей части Правил.

5.6.2 При применении электрических двигателей переменного тока с короткозамкнутым ротором электрические приводы якорного и швартовного механизмов после 30-минутной работы при номинальной нагрузке должны обеспечивать возможность стоянки под током электрического двигателя при номинальном напряжении в течение не менее 30 с для якорных механизмов и 15 с для швартовных механизмов. Для двигателей с переключаемыми полюсами это требование действительно для работы двигателей с обмоткой, создающей наибольший пусковой момент.

Электрические двигатели постоянного тока и переменного тока с фазным ротором должны выдерживать указанный выше режим стоянки под током, но при моменте, в два раза превышающем номинальный, причем напряжение может быть ниже номинального.

После режима стоянки под током превышение температуры должно быть не более 130% допустимого значения для примененной изоляции.

5.6.3 У якорно-швартовных шпилей и швартовных лебедок на ступенях скоростей, предназначенных только для швартовных операций, должна быть предусмотрена защита от перегрузки электрического двигателя.

5.6.4 Питание электрических приводов якорных шпилей должно отвечать требованиям 4.3.1 и 4.3.3.

5.7 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ НАСОСОВ

5.7.1 Электрические двигатели топливных и маслоперекачивающих насосов и сепараторов, а также насосов циркуляции органических теплоносителей, должны быть оборудованы дистанционными отключающими устройствами, находящимися вне помещений этих насосов и вне шахт машинных помещений, но в непосредственной близости от выхода из этих помещений.

5.7.2 Электрические двигатели насосов, откачивающих жидкости за борт через отливные отверстия, находящиеся выше уровня ватерлинии при самой малой осадке судна, в местах спуска спасательных шлюпок или спасательных плотов должны быть оборудованы выключателями, находящимися вблизи постов управления приводных механизмов спусковых устройств соответствующих шлюпок или плотов.

5.7.3 Электрические двигатели аварийных пожарных насосов и погружных осушительных насосов (см. 7.1.4 части VIII «Системы и трубопроводы») должны иметь устройства дистанционного пуска, расположенные выше палубы переборок (см. 3.2.3.9 части VI «Противопожарная защита»).

Устройства дистанционного пуска должны иметь световую сигнализацию о включении электрического привода.

5.7.4 Отключающие устройства электрических приводов, указанные в 5.7.1, должны быть размещены на видимых местах, закрыты стеклом и снабжены поясняющими надписями.

5.7.5 Местный пуск пожарных и осушительных насосов должен быть возможен даже в случае повреждения их цепей дистанционного управления, включая аппаратуру защиты.

5.7.6 Электрические двигатели насосов перекачки, сдачи или сброса нефтесодержащих и сточных вод должны иметь устройства дистанционного отключения, установленные в районе расположения выходных патрубков, если не предусмотрена телефонная связь или радиосвязь между местом наблюдения за сбросом и местом управления откачивающими насосами.

5.8 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ВЕНТИЛЯТОРОВ

5.8.1 Электрические двигатели вентиляторов машинных помещений должны иметь не менее двух отключающих устройств, причем одно из них должно находиться вне этих помещений и их шахт, но в непосредственной близости от выхода из этих помещений. Рекомендуется располагать эти отключающие устройства в общем месте с такими же устройствами, указанными в 5.7.1.

5.8.2 Электрические двигатели вентиляторов грузовых трюмов и вентиляторов камбуза должны иметь отключающие устройства, расположенные в местах, легко доступных с главной палубы, но вне шахт машинных помещений.

Электрические двигатели вытяжной вентиляции камбузных плит независимо от числа отключающих устройств должны иметь отключающее устройство, расположенное непосредственно в помещении камбуза.

5.8.3 Электрические двигатели общесудовой вентиляции должны иметь по крайней мере два устройства дистанционного отключения их, причем одно должно быть расположено в рулевой рубке, а второе отключающее устройство должно иметь доступ с открытой палубы.

Для судов с установкой малой мощности (кроме пассажирских) допускается применение одного устройства дистанционного отключения, располо-

женного в рулевой рубке или в месте, легко доступном с главной палубы.

5.8.4 Электрические двигатели вентиляторов помещений, которые защищены системой объемного пожаротушения, должны иметь отключающее устройство, автоматически срабатывающее при пуске системы пожаротушения в данное помещение.

5.8.5 Отключающие устройства электрических двигателей вентиляторов, перечисленных в 5.8.1, 5.8.2 и 5.8.3, должны быть сгруппированы на судне так, чтобы все эти электрические двигатели могли быть остановлены не более чем из трех мест.

5.9 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ШЛЮПОЧНЫХ ЛЕБЕДОК

5.9.1 Электрический привод шлюпочной лебедки должен обеспечивать выполнение требований гл. 6.20 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

5.9.2 Органы управления электрическим приводом шлюпочной лебедки должны иметь устройство самовозврата в положение «стоп».

5.9.3 Непосредственно у поста управления шлюпочной лебедкой должен устанавливаться выключатель силовой цепи электрического двигателя.

5.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИВОДЫ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ И ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ

5.10.1 Электрические приводы водонепроницаемых дверей должны обеспечивать выполнение требований гл. 7.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение».

5.10.2 Питание электрических приводов и сигнализации о положении и закрытии водонепроницаемых дверей должно осуществляться от основного, аварийного и аварийного переходного источников электрической энергии в соответствии с требованиями 4.3.1, 9.3 и 19.1.2.

5.10.3 Электрические приводы устройств, удерживающих противопожарные двери открытыми (см. 2.1.3.4 части VI «Противопожарная защита») должны:

.1 получать питание от основных и аварийных источников электрической энергии;

.2 иметь дистанционное управление из рулевой рубки для закрывания каждой двери в отдельности, по группам или всех дверей одновременно;

.3 автоматически закрывать все двери одновременно при исчезновении напряжения питания;

.4 быть сконструированы таким образом, чтобы любое повреждение в устройстве закрывания одной двери не выводило из действия системы питания и управления другими дверьми.

6 ОСВЕЩЕНИЕ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 Во всех судовых помещениях, местах и пространствах, освещение которых является важным для обеспечения безопасности плавания, управления механизмами и устройствами, обитаемости и эвакуации пассажиров и экипажа, должны быть установлены стационарные светильники основного освещения, которые получают питание от основного источника электрической энергии.

Перечень помещений, мест и пространств, где в дополнение к светильникам основного освещения должны быть установлены светильники аварийного освещения, приведен в 9.3.1.1 и 19.1.2.1.1.

6.1.2 Светильники, установленные в помещениях и пространствах, где возможно механическое повреждение колпаков, должны быть снабжены защитными сетками.

6.1.3 Установка светильников должна выполняться таким образом, чтобы исключался нагрев кабелей и близлежащих материалов до температуры, превышающей допустимую.

6.1.4 В помещениях и местах, которые освещаются люминесцентными лампами и в которых находятся видимые вращающиеся части механизмов, должны быть приняты меры для устранения стробоскопического эффекта.

6.1.5 Светильники наружного освещения должны быть установлены таким образом, чтобы не создавалось световых помех судовождению.

6.1.6 В помещениях и пространствах, освещаемых светильниками с разрядными лампами, не обеспечивающими непрерывности горения при колебаниях напряжения в соответствии с 2.1.3, должны предусматриваться также светильники с лампами накаливания.

6.1.7 Аккумуляторные и другие взрывоопасные помещения должны освещаться светильниками из смежных безопасных помещений через газонепроницаемые застекленные отверстия или светильниками взрывозащищенного исполнения, установленными внутри помещений (см. также гл. 2.9).

6.2 ПИТАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ОСНОВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

6.2.1 Распределительные щиты основного освещения должны получать питание по отдельным фидерам. От щитов основного освещения допускается осуществлять питание электрических приводов неответственного назначения мощностью до 0,25 кВт и отдельных каютных электрических грелок с номинальным током до 10 А.

6.2.2 Устройства защиты конечных цепей освещения должны иметь номинальные уставки по току не более 16 А, суммарный ток нагрузки подключенных потребителей электроэнергии не должен превышать 80 % тока уставки.

Число осветительных точек в конечных цепях освещения не должно превышать приведенных в табл. 6.2.2. Каютные вентиляторы и другие бытовые приборы могут получать питание от конечных цепей освещения.

Таблица 6.2.2

Напряжение, В	Максимальное число осветительных точек
До 50	10
От 51 до 120	14
От 121 до 250	24

6.2.3 Освещение коридоров, машинных помещений, туннелей валопроводов должно получать питание не менее чем по двум независимым фидерам с таким расположением светильников, чтобы даже в случае выхода из строя одного из фидеров обеспечивалась возможно большая равномерность освещения. Эти фидеры должны получать питание от разных групповых щитов, которые в случае применения секционированных шин освещения в главном распределительном щите должны получать питание от разных секций шин.

Для грузовых судов с электрической установкой малой мощности допускается питание освещения указанных помещений, за исключением машинных, осуществлять по одному фидеру от группового щита или непосредственно от главного распределительного щита.

6.2.4 Светильники местного освещения в жилых помещениях, а также штепсельные розетки должны получать питание от щита освещения по отдельному фидеру, другому, чем фидер питания светильников общего освещения.

6.2.5 Если судно разделяется на главные противопожарные зоны, освещение каждой зоны должно получать питание по двум фидерам, независимым от фидеров, питающих освещение других противопожарных зон.

Фидеры освещения по возможности должны быть проложены таким образом, чтобы пожар в одной зоне не повредил фидеров, питающих освещение в других зонах.

В случае применения секционированных шин освещения в главном распределительном щите такие фидеры должны получать питание от разных секций шин.

6.2.6 Основное освещение должно быть выполнено таким образом, чтобы при пожаре или в другом аварийном случае в помещениях, в которых расположены основные источники энергии и/или трансформаторы основного освещения, если они имеются, система аварийного освещения не выходила из строя.

6.2.7 Стационарные светильники освещения трюмов должны получать питание от специального распределительного щита. На этом щите, кроме коммутационной и защитной аппаратуры, должна быть предусмотрена световая сигнализация о включении отдельных цепей освещения.

Для судов с установкой малой мощности допускается питание светильников освещения трюмов от распределительного щита, расположенного в рулевой рубке; при этом требуется световая сигнализация о наличии напряжения в цепи питания светильников освещения трюмов.

6.3 АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

6.3.1 Освещенность отдельных помещений, мест и пространств, указанных в 9.3.1.1 и 19.1.2.1.1, при аварийном освещении должна быть не менее 10% общей освещенности при основном освещении (см. гл. 6.7). Допускается, чтобы освещенность от светильников аварийного освещения в машинном помещении составляла 5% освещенности при основном освещении, если предусмотрены штепсельные розетки, питаемые от сети аварийного освещения.

Это освещение должно быть таким, чтобы можно было легко заметить дорогу выхода к местам эвакуации (или обеспечить освещенность 0,5 лк).

6.3.2 Для получения требуемой в 6.3.1 освещенности светильники аварийного освещения с лампами накаливания могут комбинироваться с люминесцентными лампами.

6.3.3 Светильники основного освещения допускается использовать в качестве светильников аварийного освещения, если они могут получать питание также и от аварийных источников энергии.

6.3.4 Сеть аварийного освещения должна быть выполнена таким образом, чтобы при пожаре или в других аварийных случаях в помещениях, в которых расположены аварийные источники электрической энергии и/или трансформаторы аварийного освещения, система основного освещения не выходила из строя.

6.3.5 Для аварийного освещения могут применяться стационарные светильники со встроенными аккумуляторами и с автоматической подзарядкой их от сети основного освещения.

6.3.6 Каждый светильник аварийного освещения и плафон комбинированных светильников должен быть обозначен красным цветом.

6.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ЦЕПЯХ ОСВЕЩЕНИЯ

6.4.1 Во всех цепях освещения должны быть применены двухполюсные выключатели.

В сухих жилых и служебных помещениях допускается применение однополюсных выключателей в цепях, отключающих одиночные светильники или группы светильников на номинальный ток не более 6 А, а также светильников на безопасное напряжение.

6.4.2 Для стационарных светильников наружного освещения должны быть предусмотрены устройства централизованного отключения всех светильников из рулевой рубки или из другого постоянного вахтенного поста на верхней палубе.

6.4.3 Выключатели цепей освещения помещений станций пожаротушения должны находиться с внешней стороны этих помещений.

6.4.4 Выключатели освещения за свободно стоящими распределительными щитами должны устанавливаться у каждого входа за распределительный щит.

6.4.5 В цепях аварийного освещения не должны применяться местные выключатели светильников.

Допускается применение местных выключателей в цепях светильников аварийного освещения, которые в нормальных условиях являются светильниками основного освещения.

Аварийное освещение в рулевой рубке должно быть оборудовано выключателем.

Светильники аварийного освещения мест посадки в спасательные средства, которые в нормальных условиях являются светильниками основного освещения, должны включаться автоматически при обесточивании судна.

6.5 СВЕТИЛЬНИКИ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА

6.5.1 Дроссели и конденсаторы светильников тлеющего разряда должны защищаться надежно заземленными металлическими кожухами.

6.5.2 Конденсаторы емкостью 0,5 мкФ и более должны снабжаться разрядными устройствами. Разрядное устройство должно быть выполнено таким образом, чтобы через 1 мин после отключения конденсатора его напряжение не превышало 50 В.

6.5.3 Дроссели и трансформаторы с большим индуктивным сопротивлением должны устанавливаться как можно ближе к светильнику, для которого они предназначены.

6.5.4 Светильники тлеющего разряда, питаемые напряжением свыше 250 В, должны быть снабжены предостерегающими надписями, указывающими напряжение. Все детали таких светильников, находящиеся под напряжением, должны быть защищены.

6.6 ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РОЗЕТКИ

6.6.1 Штепсельные розетки для переносного освещения должны быть установлены по крайней мере:

на палубе вблизи брашпиля,
в помещении гирокомпаса,
в помещении преобразователей радиоустановки,
в помещении рулевого устройства,
в помещении аварийного агрегата,
в машинных помещениях,
за главным распределительным щитом,
в специальных электрических помещениях,
в туннеле гребного вала,
в рулевой рубке,
в радиорубке,
в районе расположения лебедок,
в районе выгородок лага и эхолота,
в помещениях централизованных установок вентиляции и кондиционирования воздуха.

6.6.2 Штепсельные розетки, питаемые разными напряжениями, должны иметь конструкцию, исключающую соединение вилок для одного напряжения с розеткой для более высокого напряжения.

6.6.3 Штепсельные розетки для переносного освещения и других потребителей электрической энергии, установленные на открытых палубах, должны быть закреплены штепсельным разъемом вниз.

6.6.4 Штепсельные розетки не должны устанавливаться в машинных помещениях ниже настила, в закрытых помещениях сепараторов топлива и масла или в местах, где требуется оборудование одобренного безопасного типа.

6.7 ОСВЕЩЕННОСТЬ

Освещенность отдельных помещений и пространств должна быть не менее указанной в табл. 6.7. Указанные требования не относятся к судам, имеющим освещение, питаемое напряжением ниже 30 В.

Таблица 6.7

№ п/п	Помещения и поверхности	Освещенность, лк			
		люминесцентными лампами		лампами накаливания	
		общая + местная	общая	общая + местная	общая
1	Радиорубка:				
	на установленном уровне над палубой	—	—	—	100
	рабочие столы в радиорубке	—	—	200	—
2	Навигационная рубка:				
	на установленном уровне над палубой	—	100	—	50
	навигационные столы	150	—	150	—
3	Рулевая рубка на установленном уровне над палубой	—	75	—	50
4	Машинные помещения, помещения распределительных щитов, маневренных и контрольных постов и пультов, помещения автоматизированных устройств, гирокомпасов:				
	на установленном уровне над настилом	—	75	—	75
	поверхности распределительных устройств и пультов управления	200	100	150	75
	места управления главными механизмами	150	100	150	75
	проходы между котлами, механизмами, трапы, площадки и т.п.	—	75	—	30
	фронт котлов	100	75	75	75
5	Аккумуляторная на установленном уровне над палубой	—	75	—	50
6	Туннели валопроводов, шахты лага, эхолота, цепные ящики:				
	на установленном уровне над палубой	—	50	—	20
	поверхности подшипников валов, а также соединительных фланцев и пр.	75	—	50	—
7	Проходы на палубах, переходные мостики и районы расположения спасательных шлюпок и плотов на установленном уровне над палубой	—	50	—	20
8	Забортные пространства в районе спуска спасательных шлюпок и плотов вблизи грузовой ватерлинии	—	—	—	5

Приведенные в табл. 6.7 нормы общей освещенности относятся к уровню 800 мм над палубой (настилом) помещения, а нормы общей плюс местной освещенности — к уровню рабочих поверхностей.

6.8 СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ

6.8.1 От щита сигнально-отличительных фонарей должны получать питание по отдельным фидерам фонари топовые, бортовые и кормовой, а на судах буксирных, толкающих, рыболовных, лоцманских, ограниченных в возможности маневрировать и судах на воздушной подушке — также стационарно установленные фонари, перечисленные в табл. 2.4.1 части III «Сигнальные средства» Правил по оборудованию морских судов, и дополнительные топовые и кормовые фонари, перечисленные в табл. 5.2.1 указанной части Правил.

6.8.2 Щит сигнально-отличительных фонарей должен получать питание по двум фидерам:

.1 по одному фидеру от главного распределительного щита через аварийный распределительный щит;

.2 по второму фидеру от ближайшего группового щита, который не получает питания от аварийного распределительного щита.

Допускается устанавливать приборы управления сигнально-отличительными фонарями в пульте, расположенном в рулевой рубке и получающем питание в соответствии с 4.5.2.

Для судов, на которых основным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея и на которых главный распределительный щит установлен в рулевой рубке, управление сигнально-отличительными фонарями допускается производить непосредственно с главного распределительного щита.

6.8.3 Сигнально-отличительные фонари должны быть присоединены к сети питания гибким кабелем со штепсельным разъемом.

6.8.4 Цепи питания сигнально-отличительных фонарей должны быть выполнены по двухпроводной системе, и в каждой цепи должен быть предусмотрен двухполюсный выключатель, установленный на распределительном щите сигнально-отличительных фонарей.

6.8.5 Каждая цепь питания сигнально-отличительных фонарей должна иметь защиту в обоих проводах и индикацию о включении сигнально-отличительного фонаря в соответствии с требованиями 4.1.4 части III «Сигнальные средства» Правил по оборудованию морских судов.

Устройство индикации о включении должно быть выполнено и установлено так, чтобы его пов-

реждение не вызывало выключения сигнально-отличительного фонаря.

Падение напряжения на распределительном щите, питающем сигнально-отличительные фонари, включая и систему сигнализации действия фонарей, не должно превышать 5% при номинальном напряжении до 30 В и 3% — при напряжении свыше 30 В.

6.8.6 Независимо от индикации о включении, требуемой в 6.8.5, должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация, действующая автоматически в случае выхода из строя любого сигнально-отличительного фонаря при включенном выключателе.

Питание сигнализации должно осуществляться от другого источника или фидера, чем источник или фидер питания щита сигнально-отличительных фонарей, либо от аккумуляторной батареи.

6.8.7 Применяемые в сигнально-отличительных фонарях лампы и патроны должны отвечать требованиям 3.1.7 части III «Сигнальные средства» Правил по оборудованию морских судов.

7 ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.1 МАШИННЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕЛЕГРАФЫ

7.1.1 Машинные телеграфы, кроме требований настоящей главы, должны отвечать требованиям 3.3.1 части VII «Механические установки».

7.1.2 Машинные телеграфы должны быть оборудованы визуальной сигнализацией о наличии напряжения в цепи питания и звуковой сигнализацией об исчезновении напряжения в цепи питания.

7.1.3 Машинные телеграфы, установленные в рулевой рубке, должны иметь шкалу с регулируемой подсветкой.

7.1.4 Машинные телеграфы должны получать питание от главного распределительного щита или от щита навигационных устройств.

Если на судне применен объединенный пульт управления судном, машинный телеграф может получать питание от этого пульта.

7.1.5 Установка датчика машинного телеграфа в рулевой рубке должна быть такой, чтобы при передаче приказаний о ходе судна оперативная рукоятка прибора перемещалась в том же направлении, что и судно. Вертикальное положение рукоятки должно соответствовать команде «стоп».

7.1.6 При установке машинных телеграфов, устройств дистанционного управления главными двигателями и винтами регулируемого шага на наклонных панелях пультов управления рукоятка в положении «стоп» должна быть установлена перпендикулярно к плоскости пульта и фиксироваться точно в этом положении.

7.1.7 При наличии двух телеграфов и более, расположенных в непосредственной близости друг от друга (на одной палубе), передача команды любым из них и получение ответа должны одновременно индицироваться всеми телеграфами без дополнительных переключений.

Переход на телеграфы, расположенные на другой палубе или в другой части судна, должен осуществляться при помощи переключателей, расположенных на ходовом мостике.

7.1.8 Каждый машинный телеграф должен иметь звуковое сигнальное устройство, обеспечивающее подачу звукового сигнала на ходовом мостике и в машинном помещении при подаче команды и ответе об исполнении. При неправильном ответе действие звукового сигнального устройства прекращаться не должно (см.также 3.3.1 части VII «Механические установки»).

7.2 СЛУЖЕБНАЯ ВНУТРЕННЯЯ СВЯЗЬ

7.2.1 При отсутствии других видов парной переговорной связи должна быть предусмотрена независимая парная телефонная связь между рулевой рубкой и постами управления главными механизмами, между рулевой рубкой и радиорубкой.

При наличии на судне закрытого или открытого центрального поста управления должна быть обеспечена независимая парная переговорная связь между ЦПУ и рулевой рубкой, а также между рулевой рубкой и местными постами управления главными механизмами и движителями.

Для этой цели могут использоваться либо независимые парные телефонные связи, либо парная телефонная связь между рулевой рубкой и центральным постом управления с параллельно подключенными и установленными на местных постах управления телефонами.

7.2.2 Кроме устройств связи, указанных в 7.2.1, должна быть предусмотрена отдельная система телефонной связи рулевой рубки с основными служебными помещениями и постами: баком, ютом, постом наблюдения на мачте, румпельным отделением, помещениями, в которых расположены аварийный распределительный щит, гирокомпас, станция

объемного пожаротушения (см.также 3.1.3.2.6 части VI «Противопожарная зашита»), гребные электрические двигатели, постом управления грузовыми операциями (на нефтеналивных судах), постом управления пожарно-спасательными операциями (на судах со знаком борьбы с пожаром в символе класса), а также другими помещениями, в которых размещены устройства, обеспечивающие безопасность плавания судна. Должна быть предусмотрена телефонная связь между центральным постом управления главными механизмами или местным постом управления главными механизмами и жилыми помещениями механиков.

Вместо телефонов для этих целей допускается использовать двустороннее громкоговорящее устройство.

При наличии независимой парной переговорной связи между рулевой рубкой и указанными помещениями дополнительные средства связи можно не устанавливать.

7.2.3 Системы служебной связи должны обеспечивать возможность вызова абонента и четкое ведение переговоров в условиях специфического шума у мест расположения оборудования связи. При установке аппаратов служебной телефонной связи в помещениях с большой интенсивностью шума должны быть приняты меры для шумопоглощения или предусматриваться дополнительные телефонные трубки.

7.2.4 Для устройств связи, указанных в 7.2.1 и 7.2.2, должны применяться безбатарейные телефоны, или должно быть предусмотрено питание от основного источника электрической энергии и аккумуляторной батареи, включающейся автоматически при исчезновении питания от основного источника энергии, емкостью, достаточной для питания устройств связи в течение времени, указанного в 9.3.1.

7.2.5 Повреждение или отключение одного аппарата не должно нарушать работоспособности других аппаратов.

7.2.6 Телефоны, предусмотренные в 7.2.1 для парной переговорной связи между рулевой рубкой и центральным постом управления или между рулевой рубкой и местными постами управления главными механизмами и движителями, должны быть оборудованы звуковой и световой сигнализацией о вызове как в центральном посту управления, так и в машинном отделении.

7.2.7 Двусторонняя громкоговорящая установка может быть самостоятельной или совмещенной с командно-трансляционным устройством, предусмотренным в части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов. Система громкоговорящей связи должна отвечать требованиям 2.1.3, 2.1.4 и 6.22.2 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

7.3 СИГНАЛИЗАЦИЯ. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.3.1 Настоящие требования распространяются на следующие системы сигнализации о состоянии оборудования или судна, требующем внимания персонала или пассажиров, приводимые в действие с помощью звуковых и визуальных средств:

.1 общей (авральной) и пожарной тревоги;

.2 обнаружения пожара;

.3 предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения;

.4 закрытия водонепроницаемых и противопожарных дверей;

.5 аварийно-предупредительную систему механизмов;

.6 высокого уровня льяльных вод;

.7 наличия воды в грузовых трюмах навалочных судов;

.8 аварийного вызова механиков;

.9 контроля дееспособности машинного персонала, состояния груза, обнаружения газа;

.10 состояния дверей лацпортов;

.11 наличия людей внутри охлаждаемых трюмов: "Человек в трюме" (для судов, используемых для переработки живых ресурсов моря и не занятых их ловом).

7.3.2 Должна быть предусмотрена возможность функционального испытания каждой системы сигнализации.

7.3.3 Сигналы звуковой сигнализации должны быть слышны и различимы во всех помещениях и пространствах, для которых они предназначены.

7.3.4 Звуковые сигналы аварийно-предупредительной сигнализации должны подаваться до тех пор, пока не поступит подтверждение об их принятии (квитировании), а визуальная индикация каждого отдельного сигнала — до устранения неисправности.

7.3.5 Частота звучания приборов звуковой сигнализации, за исключением колокола, должна находиться в диапазоне от 200 до 2500 Гц.

7.3.6 В случае применения визуальной сигнализации, если специально не оговорено другое, следует использовать цвета, указанные в табл. 4.6.5.1.

7.3.7 Высота знаков текстов надписей органов управления и сигнализации, если они не продублированы символами/табло установленного образца, должна быть не менее 7 мм, при ширине — 0,7 высоты знака.

Данное требование, кроме визуальных сигналов, упомянутых в 7.3.1, распространяется также на тексты надписей над органами управления, размещенных в распределительных щитах, пультах управления, пусковой, защитной и регулировочной аппаратуре для электроприводов механизмов ответственного назначения, перечисленных в 1.3.2.1.5.

7.3.8 Не упомянутые в 7.3.7 тексты надписей над органами управления и сигнализации, а также тексты вахтенных или иных инструкций, используемых для описания порядка работы, включения и управления объектом, должны иметь высоту знаков не менее 3,5 мм, при ширине – 0,7 высоты знаков.

7.3.9 Проблесковые сигналы должны излучать свет в течение 50 % всего цикла работы, при этом частота импульсов должна находиться в диапазоне от 0,5 до 1,5 Гц.

7.4 АВРАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.4.1 Суда, на которых объявление аврала голосом или иным средством не может быть слышно одновременно во всех местах, где могут находиться люди, должны оборудоваться электрической авральной сигнализацией, обеспечивающей хорошую слышимость сигналов во всех таких местах. Кроме требований, изложенных ниже, общесудовая авральная сигнализация должна отвечать требованиям 6.22.1 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

7.4.2 Звуковые приборы должны устанавливаться в следующих местах:

в машинных помещениях;

в общественных помещениях, если их площадь превышает 150 м^2;

в коридорах жилых, служебных и общественных помещений;

на открытых палубах;

в производственных помещениях.

7.4.3 Система авральной сигнализации должна питаться от судовой сети, а также от шин аварийного распределительного щита согласно требованиям 9.3.1.3 и 19.1.2.1.4.

Допускается питание авральной сигнализации от судовой сети и от отдельной аккумуляторной батареи при наличии устройств для автоматического переключения цепей авральной сигнализации на аккумуляторную батарею. В этом случае не требуется питания от аварийного и аварийного переходного источников электрической энергии.

7.4.4 Система авральной сигнализации должна обеспечиваться непрерывным питанием независимо от того, находится батарея аккумуляторов в положении зарядки или разрядки.

7.4.5 В случае применения отдельной аккумуляторной батареи для авральной сигнализации допускается питать от нее также другие устройства внутренней связи и сигнализации, если емкость батареи достаточна для одновременного питания всех потребителей в течение не менее 3 ч, а также если эти устройства выполнены таким образом, что повреждение одной цепи не нарушает работы других цепей, и если для этих устройств не требуется более длительного времени питания.

7.4.6 В цепях питания авральной сигнализации должна предусматриваться защита только от короткого замыкания. Устройства защиты должны устанавливаться в обоих проводах фидера питания, а также в цепях каждого звукового прибора.

Защита нескольких звуковых приборов одним общим защитным устройством допускается, если в помещениях, где они установлены, обеспечена хорошая слышимость других звуковых приборов, имеющих независимую защиту.

7.4.7 Звуковые приборы авральной сигнализации должны располагаться таким образом, чтобы сигнал был четко слышен при шуме в данном помещении. Звуковые приборы, установленные в помещениях с большой интенсивностью шумов, должны снабжаться световой сигнализацией.

Тональность приборов авральной сигнализации должна отличаться от тональности приборов других видов сигнализации. Звуковые сигналы (за исключением колокола) должны иметь частоту сигнала от 200 до 2500 Гц. Могут быть предусмотрены средства регулирования частоты звуковых сигналов в указанных пределах.

7.4.8 Авральная сигнализация должна приводиться в действие при помощи двухполюсного замыкателя с самовозвратом из рулевой рубки и из помещения, предназначенного для несения вахтенной службы при стоянке в порту, если оно имеется.

Если авральный сигнал не слышен из рулевой рубки или из поста, с которого он подается, после замыкателя должна быть установлена сигнальная лампа, информирующая о приведении в действие авральной сигнализации.

Замыкатели должны иметь надписи, указывающие их назначение.

7.4.9 В цепях системы авральной сигнализации не должны устанавливаться другие коммутационные устройства, кроме замыкателя, указанного в 7.4.8. При наличии на распределительном щите системы авральной сигнализации выключателя питания необходимо предусмотреть его блокировку во включенном положении или другой способ защиты от доступа к нему посторонних лиц.

Допускается использование промежуточных контакторов, включаемых замыкателем, но не более одного контактора в каждом луче.

7.4.10 Звуковые приборы, замыкатели и распределительные устройства системы авральной сигнализации должны иметь хорошо видимые отличительные обозначения.

7.4.11 Система авральной сигнализации должна состоять не менее, чем из двух лучей, включаемых одним замыкателем. В обоих полюсах каждого луча

авральной сигнализации должна быть предусмотрена защита от короткого замыкания

7.4.12 В помещениях с большой площадью (машинные, котельные, цеха по обработке продуктов промысла и лова и др.) должны устанавливаться звуковые приборы от разных лучей.

7.5 СИГНАЛИЗАЦИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРА

7.5.1 Кроме требований настоящей главы, системы сигнализации обнаружения пожара должны отвечать требованиям разд. 4 части VI «Противопожарная защита».

7.5.2 Применение извещателей системы сигнализации обнаружения пожара, установленных в помещениях, где могут образоваться взрывоопасные пары, или находящихся в струе воздуха, отсасываемого из этих помещений, регламентируется в гл. 2.9, 19.2 и 19.3.

7.5.3 В системе сигнализации обнаружения пожара должно быть предусмотрено не менее двух источников электрической энергии, один из которых должен быть аварийным. Питание должно осуществляться по отдельным фидерам, предназначенным только для этой цели. При исчезновении питания от основного источника электрической энергии должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания на аварийный источник с подачей звукового и светового сигнала.

Если основным источником энергии является аккумуляторная батарея, для питания системы пожарной сигнализации должны быть предусмотрены две отдельные аккумуляторные батареи (основная и резервная), причем емкость каждой из них должна быть достаточной для работы системы сигнализации обнаружения пожара без подзарядки в течение не менее 3 сут.

7.5.4 Система сигнализации обнаружения пожара, работающая на принципе забора проб воздуха из защищаемых помещений в приемное устройство сигнализации, должна получать питание вместе с вентиляторами по отдельным фидерам от основного источника электрической энергии и от аварийного источника или другого независимого от основного источника электрической энергии.

7.5.5 Приемное устройство сигнализации обнаружения пожара, кроме указанной в 7.5.4, должно быть сконструировано таким образом, чтобы:

.1 любой сигнал или повреждение одной цепи не влияли на нормальную работу других цепей;

.**2** сигнал обнаружения признаков пожара преобладал над другими сигналами, поступающими на приемное устройство, и позволял определить расположение помещения, из которого поступил сигнал обнаружения признаков пожара;

.3 цепи контактных извещателей сигнализации обнаружения признаков пожара работали на размыкание. Допускается применение контактных извещателей, работающих на замыкание, если они имеют герметизированные контакты, а цепь их непрерывно контролируется для обнаружения повреждения;

.4 имелась возможность контроля его работы.

7.5.6 Приемное устройство сигнализации должно давать сведения, указанные в табл.7.5.6.

Световой сигнал обнаружения признаков пожара необходимо выполнить таким образом, чтобы он состоял из двух указателей (двух ламп или двойной нити накаливания) или должно быть предусмотрено специальное устройство для контроля исправности ламп сигнализации. Цвет светового сигнала должен соответствовать требованиям 4.6.5.

Световые сигналы должны быть раздельными для каждого рода информации.

Сигналы, служащие для определения расположения помещения или района, из которого поступил импульс, могут быть общими с сигналом обнаружения признаков пожара или повреждения.

Световые сигналы должны действовать с момента получения импульса до момента устранения причины их срабатывания, причем сигнал, указанный в порядковом номере 1 табл. 7.5.6, должен действовать постоянно независимо от рода питания.

7.5.7 Если сигнал обнаружения пожара на приемном устройстве не будет принят во внимание в течение 2 мин, в машинных, жилых и других помещениях, где могут находиться члены экипажа, должна автоматически включаться сигнализация о пожаре.

7.5.8 Системы обнаружения пожара, способные дистанционно определять расположение помещения, из которого поступил сигнал обнаружения пожара, должны быть выполнены так, чтобы:

.1 петля не могла бы быть повреждена пожаром более чем в одной точке;

.2 были предусмотрены средства, которые при любом повреждении в петле (например, обрыв, короткое замыкание, заземление) сохраняли бы ее работоспособность;

.3 должна быть предусмотрена возможность быстрого восстановления работоспособности системы в случае выхода из строя ее электрических, электронных элементов, а также при искажении информации;

.4 срабатывание первого сигнала пожарной сигнализации не препятствовало бы срабатыванию любого другого извещателя и подаче последующих сигналов тревоги.

Таблица 7.5.6

№ п/п	Сигнализация о режимах работы и неисправностях	Сигнал при применении систем температурной сигнализации обнаружения пожара	Сигнал при применении систем, в которых воздух поступает из охраняемых помещений в приемное устройство сигнализации
1	Работа устройства	Световой	Световой
2	Питание от аварийного источника	Световой	Световой
3	Признаки пожара и местонахождение помещения или района, в котором обнаружены признаки пожара	Звуковой Световой	Звуковой Световой
4	Отсутствие тяги в обнаружительной камере	—	Световой Звуковой
5	Отсутствие тяги в трубопроводах	—	Световой Звуковой[1]
6	Обрыв в цепях датчиков	Световой Звуковой	—
7	Местонахождение повреждений цепи датчиков	Световой	—
8	Отключенное состояние извещательной линии[1]	Световой	—
9	Исчезновение питания	Световой Звуковой	Световой Звуковой

[1] Рекомендуется.

7.6 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ О ПУСКЕ СИСТЕМЫ ОБЪЕМНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

7.6.1 Сигнализация должна отвечать требованиям гл. 4.3 части VI «Противопожарная защита».

7.6.2 Питание сигнализации должно осуществляться от судовой сети и аккумуляторной батареи емкостью, достаточной для ее питания в течение 30 мин.

При этом должно быть предусмотрено устройство для автоматического переключения цепей питания сигнализации на аккумуляторную батарею при исчезновении напряжения в судовой сети.

7.7 СИГНАЛИЗАЦИЯ ЗАКРЫТИЯ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ И ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ДВЕРЕЙ

7.7.1 Сигнализация закрытия водонепроницаемых дверей должна отвечать требованиям 7.1.9, 7.1.11, 7.1.13, 7.4.1.7, 7.12.4 — 7.12.6 и 7.16 части III «Устройства, оборудование и снабжение», а сигнализация о положении противопожарных дверей — требованиям 2.2.3.3, 2.2.4 и 3.1.2.3 части VI «Противопожарная защита».

7.8 СИГНАЛИЗАЦИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ МЕХАНИКОВ

7.8.1 В жилых помещениях механиков должна быть предусмотрена звуковая сигнализация аварийного вызова механика, приводимая в действие вручную с поста управления главными двигателями из машинного отделения или из центрального поста управления (при его наличии).

7.9 СИГНАЛИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ДЕЕСПОСОБНОСТИ МАШИННОГО ПЕРСОНАЛА

7.9.1 На судах, где вахта в машинном отделени несется одним человеком, либо на судах с безвахтенным обслуживанием машинного отделения должна быть предусмотрена сигнализация контроля дееспособности машинного персонала, при этом:

.1 система должна контролировать дееспособность персонала машинного отделения с периодичностью не более 30 мин;

.2 сигнал контроля должен подаваться в машинные помещения. Если в течение 3 мин сигнал контроля не будет квитирован, то соответствующий сигнал должен подаваться на ходовой мостик и в жилые, служебные и общественные помещения, где может находиться обслуживающий механическую установку персонал;

.3 сигнализация включается персоналом, обслуживающим механическую установку, при нахождении в машинном помещении одного человека и выключается при его уходе.

.4 система также должна отвечать требованиям 2.4.1.14 части XV «Автоматизация».

7.10 СИГНАЛИЗАЦИЯ НАЛИЧИЯ ВОДЫ В ГРУЗОВЫХ ТРЮМАХ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

7.10.1 На ходовом мостике и на других постах, с которых возможно управление насосами осушительной системы, должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о наличии воды в трюме.

7.10.2 Сигнализация на панели АПС в помещениях с постоянной вахтой должна быть устроена таким образом, чтобы по ее срабатыванию можно было однозначно определить трюм, в который поступила вода.

7.10.3 Цвет приборов световой сигнализации должен отвечать требованиям табл. 2.4.1.5 части XV «Автоматизация».

7.10.4 В системе сигнализации наличия воды в трюмах навалочных судов должно быть предусмотрено не менее двух источников электрической энергии, один из которых должен быть аварийным.

7.11 СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДЕЛЬНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАРОВ УГЛЕВОДОРОДА

7.11.1 В системе сигнализации предельной концентрации паров углеводорода, упомянутой в 9.14.3 части VIII «Системы и трубопроводы», должно быть предусмотрено не менее двух источников электрической энергии, один из которых должен быть аварийным.

8 ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Цепи, отходящие от распределительных щитов, должны защищаться от коротких замыканий и перегрузок с помощью устройств, установленных в начале каждой цепи.

Не требуется защиты цепи питания щита от перегрузок, если питаемые от этого щита потребители имеют индивидуальные устройства защиты от перегрузок, а кабель цепи питания щита подобран на максимальный рабочий ток.

8.1.2 Защитные устройства должны быть подобраны к характеристикам защищаемого оборудования таким образом, чтобы они срабатывали при недопустимых перегрузках.

8.1.3 Система электрической защиты должна быть избирательной как в зоне токов перегрузки, так и в зоне токов короткого замыкания. При этом защита должна быть выполнена так, чтобы ее срабатывание не оказывало отрицательного влияния на надежность работы судовой электростанции и обеспечения питания ответственных устройств. Устройства защиты от перегрузок и короткого замыкания не должны срабатывать от пусковых токов защищаемого электрического оборудования.

8.1.4 Защита от перегрузки должна быть установлена:

.1 не менее чем в одной фазе или в положительном полюсе при двухпроводной системе,

.2 не менее чем в двух фазах — при изолированной трехпроводной системе трехфазного тока,

.3 во всех фазах — при трехфазной четырехпроводной системе.

8.1.5 Защита от коротких замыканий должна устанавливаться в каждом изолированном полюсе системы постоянного тока, а также в каждой фазе системы переменного тока.

Уставки по току устройств защиты от короткого замыкания должны соответствовать не менее чем 200 % номинального тока защищаемого электрооборудования. Срабатывание защиты может быть без выдержки времени или с выдержкой времени, необходимой для получения соответствующей избирательности.

Устройство защиты от токов короткого замыкания может использоваться для защиты как самого электрооборудования, так и его кабеля питания.

8.1.6 Если на отдельных участках цепи питания предусмотрено уменьшение площади сечения кабеля, для каждого кабеля меньшей площади сечения должна быть установлена дополнительная защита, если стоящая выше защита не защищает кабель меньшей площади сечения.

8.1.7 В цепях питания аварийного распределительного щита, а также в цепях питания аварийных потребителей не должны применяться защитные устройства, исключающие возможность немедленного повторного включения после срабатывания защиты.

8.1.8 Электронные или компьютерные устройства защиты генераторов и крупных потребителей должны быть выполнены таким образом, чтобы была обеспечена удобная идентификация и регулировка их уставок срабатывания.

Устройства защиты должны быть оснащены необходимой аппаратурой и инструкциями по проверке их работоспособности и состояния уставок.

Устройства защиты генераторов и крупных потребителей ответственного назначения должны

проверяться в действии каждые 5 лет для подтверждения правильности их срабатывания.

8.2 ЗАЩИТА ГЕНЕРАТОРОВ

8.2.1 Для генераторов, не предназначенных для параллельной работы, должны быть установлены устройства защиты от перегрузок и короткого замыкания; при этом для генераторов мощностью до 50 кВт (кВ·А) в качестве устройств защиты могут применяться предохранители.

8.2.2 Для генераторов, предназначенных для параллельной работы, должны быть установлены по крайней мере следующие устройства защиты:

.1 от перегрузок,

.2 от короткого замыкания,

.3 от обратного тока или от обратной мощности,

.4 от минимального напряжения.

Рекомендуется применять такие устройства защиты генераторов от перегрузок, которые имеют световую и звуковую сигнализацию о перегрузке, действующую с выдержкой до 15 мин для нагрузок от 100 до 110% номинального тока, и выключение генераторов с выдержкой времени, соответствующей термической постоянной времени защищаемого генератора для нагрузок в пределах от 110 до 150% номинального тока.

Рекомендуется, чтобы для уставки защиты на 150% номинального тока генератора выдержка не превышала 2 мин для генератора переменного тока и 15 с для генератора постоянного тока. Перегрузка свыше 150 % номинального тока генератора может быть допущена там, где это требуется условиями эксплуатации и допускается конструкцией генератора.

Уставки защиты от перегрузки и выдержки времени должны быть подобраны к перегрузочным характеристикам приводного двигателя генератора таким образом, чтобы двигатель мог в течение принятой выдержки времени развивать необходимую мощность. Для защиты генератора от перегрузки не должны применяться защитные устройства, которые исключают немедленное повторное включение генератора.

8.2.3 Должно быть предусмотрено автоматическое и избирательное отключение неответственных устройств при перегрузке генераторов. Отключение этих устройств может быть выполнено в одну или несколько ступеней соответственно перегрузочной способности генератора.

Это требование по согласованию с Регистром может не применяться для судов с электрической установкой малой мощности.

8.2.4 Защита генераторов, предназначенных для параллельной работы, от обратного тока или от обратной мощности должна быть подобрана к характеристикам приводного двигателя. Пределы уставок, указанных видов защиты должны соответствовать приведенным в табл. 8.2.4.

Защита генераторов постоянного тока от обратного тока должна устанавливаться в полюсе, противоположном тому, в котором находится уравнительный провод. При снижении приложенного напряжения на 50% защита от обратной мощности или от обратного тока должна быть еще способна к действию, хотя значение обратного тока или обратной мощности могут быть другими.

Защита от обратного тока и от обратной мощности должна обеспечивать возможность передачи мощности, отдаваемой из судовой сети (например, от грузовых лебедок).

8.2.5 Защита от минимального напряжения должна обеспечивать возможность надежного подключения генераторов к шинам при напряжении 85% и более номинального и исключить возможность подключения генераторов к шинам при напряжении менее 35% номинального, а также отключать генераторы при снижении напряжения на их зажимах в пределах от 70 до 35% номинального.

Защита от минимального напряжения должна действовать с выдержкой времени на отключение генераторов от шин при снижении напряжения и должна действовать без выдержки времени при попытке подключения к шинам генератора до достижения указанного выше минимального напряжения.

8.2.6 Для генераторов мощностью 1000 кВ·А и более рекомендуется устанавливать защиту от внутренних повреждений и защиту токопровода между генератором и его щитом с выключателем.

Таблица 8.2.4

Род тока	Пределы уставок защиты от обратного тока или от обратной мощности в зависимости от привода генератора	
	Турбина	Двигатель внутреннего сгорания
Переменный	2 — 6 % номинальной мощности генератора, кВт	8 — 15 % номинальной мощности генератора, кВт
Постоянный	2 — 15 % номинального тока генератора, А	2 — 15 % номинального тока генератора, А

8.2.7 Если генератор постоянного тока с приводом от турбины предназначен для параллельной работы, должно быть предусмотрено отключение автоматического выключателя генератора при срабатывании автомата безопасности турбины.

8.2.8 Уставки по току устройств защиты с выдержкой времени должны подбираться таким образом, чтобы во всех случаях обеспечивалось надежное отключение тока короткого замыкания по истечении установленной выдержки времени.

8.2.9 В системах возбуждения генераторов допускается применение предохранителей в качестве устройств защиты полупроводниковых элементов.

8.3 ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ

8.3.1 На фидерах, отходящих от распределительных щитов, питающих электрические двигатели мощностью выше 0,5 кВт, должны устанавливаться устройства защиты от токов короткого замыкания и перегрузок, а также устройство нулевой защиты, если не требуется повторного автоматического пуска электрического двигателя.

Защитные устройства по перегрузке и нулевой защите допускается устанавливать в пусковых устройствах электрических двигателей.

8.3.2 Устройства защиты от перегрузки электродвигателей с продолжительным режимом работы должны отключать защищаемый электродвигатель при перегрузке в диапазоне 105 — 125 % номинального тока.

Защиту электродвигателей от перегрузки допускается заменять световой и звуковой сигнализацией, что в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

8.3.3 В цепях питания электрических приводов пожарных насосов не должны применяться устройства защиты от перегрузки, работающие на принципе электротепловых или температурных реле.

Устройства защиты от перегрузки допускается заменять световой и звуковой сигнализацией.

8.4 ЗАЩИТА РУЛЕВЫХ УСТРОЙСТВ

8.4.1 Для электрических двигателей и систем управления электрического или электрогидравлического рулевого устройства должно быть предусмотрено устройство защиты только от токов короткого замыкания.

Должна быть установлена световая и звуковая сигнализация о перегрузке двигателя и об обрыве любой из фаз фидера, питающего электродвигатель.

8.4.2 Автоматические выключатели, защищающие электродвигатели постоянного тока от короткого замыкания, должны иметь уставки на выключение без выдержки времени при токе не менее 300 % и не более 400 % номинального тока защищаемого электродвигателя, а электродвигатели переменного тока — на выключение без выдержки времени при токе не менее 125 % наибольшего пускового тока защищаемого электродвигателя.

Если в качестве такой защиты применяются предохранители, следует подбирать номинальный ток плавкой вставки предохранителей на одну ступень выше, чем это вытекает из значений пусковых токов электрического двигателя.

8.4.3 Для электрических двигателей приводов средств активного управления судами должна быть предусмотрена защита от перегрузки и от токов короткого замыкания.

Устройства защиты от перегрузки указанных электродвигателей должны иметь световую и звуковую сигнализацию о перегрузке и отключать электродвигатель в диапазоне нагрузок, указанном в 8.3.2.

Защита от токов короткого замыкания должна отвечать требованиям 8.4.2.

8.5 ЗАЩИТА ТРАНСФОРМАТОРОВ

8.5.1 На фидерах питания первичных обмоток трансформаторов должны быть установлены устройства защиты от короткого замыкания и перегрузки.

Для трансформаторов мощностью до 6,3 кВ·А допускается защита только предохранителями.

Защиту трансформаторов от перегрузки допускается заменять световой и звуковой сигнализацией, что в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Для измерительных трансформаторов напряжения и трансформаторов питания цепей управления защита от перегрузок и сигнализация не требуются.

8.5.2 Если трансформаторы предназначены для параллельной работы, необходимо устанавливать выключатели, выключающие их первичную и вторичную обмотки, но не обязательно одновременно.

Если такие трансформаторы получают питание от различных секций ГРЩ, которые в процессе эксплуатации могут быть разъединены, то необходимо предусмотреть блокировку, исключающую их параллельную работу при разъединении секций ГРЩ.

8.5.3 Переключение измерительных трансформаторов тока должно быть выполнено таким образом, чтобы исключалась возможность нахождения их вторичных обмоток в разомкнутом состоянии.

8.6 ЗАЩИТА АККУМУЛЯТОРОВ

8.6.1 Для аккумуляторных батарей, за исключением батарей, предназначенных для пуска двигателей внутреннего сгорания, должны быть предусмотрены устройства защиты от токов короткого замыкания.

8.6.2 Каждая система зарядки аккумуляторов должна иметь защиту от разрядки батареи вследствие понижения или исчезновения напряжения на выходе зарядного устройства.

8.6.3 Для аккумуляторных батарей, предназначенных для пуска двигателей внутреннего сгорания, рекомендуется устанавливать разъединители в начале цепи со стороны аккумуляторов, отключающие батареи от потребителей (допускается установка разъединителя в одном полюсе).

8.7 ЗАЩИТА КОНТРОЛЬНЫХ ЛАМП, ВОЛЬТМЕТРОВ, КОНДЕНСАТОРОВ И КАТУШЕК НАПРЯЖЕНИЯ

8.7.1 Контрольные лампы, а также измерительные и регистрирующие приборы должны иметь защиту от короткого замыкания или устройства, ограничивающие ток короткого замыкания.

Контрольные лампы могут не иметь собственной защиты от короткого замыкания или устройств, ограничивающих ток короткого замыкания, если выполнены все указанные ниже условия:

.1 лампы находятся в общем кожухе устройства;

.2 лампы получают питание от цепей, находящихся внутри кожуха устройства;

.3 защита цепи устройства рассчитана на ток, не превышающий 25 А;

.4 повреждение в цепи лампы не может вызвать перерыва в работе ответственного устройства.

Устройства защиты от короткого замыкания или устройства, ограничивающие ток короткого замыкания, должны находиться возможно ближе к выводам защищаемого устройства со стороны питания.

8.7.2 Конденсаторы защиты от радиопомех, устанавливаемые в цепях главных и аварийных распределительных щитов, в цепях генераторов, а также электрических устройств ответственного назначения, должны иметь защиту от токов короткого замыкания.

8.7.3 Катушки напряжения аппаратов и устройств управления и защиты должны иметь защиту от короткого замыкания, но могут не иметь собственной защиты, если выполнены оба указанные ниже условия:

.1 катушки установлены в общем кожухе устройства, имеют общую защиту и относятся к системе управления одного устройства;

.2 катушки получают питание от цепи устройства, защита которого рассчитана на ток не более 25 А.

8.8 ЗАЩИТА СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ УСТРОЙСТВ

8.8.1 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь защиту от внутренних и внешних перенапряжений.

8.8.2 Блоки полупроводниковых элементов должны быть защищены от короткого замыкания. Защита диодов и полупроводников должна быть отделена от защитной цепи нагрузки.

8.8.3 Если предусмотрен только один потребитель, допускается, чтобы нагрузка и блоки диодов и полупроводников имели одну общую защиту.

9 АВАРИЙНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 На каждом самоходном судне должен быть установлен автономный аварийный источник электрической энергии. Такой источник не требуется на судах, на которых основными источниками электрической энергии являются аккумуляторные батареи, при условии, что, по крайней мере, одна из установленных батарей по емкости и расположению отвечает требованиям, предъявляемым к аварийному источнику.

Установка аварийного источника на несамоходных судах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.1.2 В качестве аварийного источника может применяться генератор или аккумуляторная батарея.

9.1.3 Мощность аварийного источника должна быть достаточной для питания всех потребителей, одновременная работа которых требуется для безопасности плавания в случае аварии. На судах, где электрическая энергия необходима для поддержания движения, мощность аварийного источника электрической энергии должна быть достаточной для восстановления движения судна (совместно с другими механизмами, если это предусматривается) в течение 30 мин после обесточивания.

9.1.4 Должно быть предусмотрено устройство для проверки в действии всей аварийной установки

вместе с устройствами автоматического пуска дизель-генератора.

9.1.5 В центральном посту управления или на главном распределительном щите должен устанавливаться указатель, действующий при разрядке любой аккумуляторной батареи, являющейся аварийным источником.

9.1.6 Аварийные источники электрической энергии должны иметь защиту только от коротких замыканий. Если аварийным источником является генератор, в центральном посту управления или на главном распределительном щите должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о перегрузке генератора.

9.2 ПОМЕЩЕНИЯ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

9.2.1 Помещения аварийных источников электрической энергии и их трансформаторов (если применяются), аварийных переходных источников энергии, аварийного распределительного щита и распределительного щита аварийного освещения должны быть расположены выше самой верхней непрерывной палубы вне шахт машинных помещений и за таранной переборкой. Указанные помещения на судах, на которые распространяются требования части V «Деление на отсеки», должны также располагаться, как минимум, на 300 мм выше самой высокой (аварийной) ватерлинии.

Выходы из этих помещений должны быть легкодоступными и вести непосредственно на открытую палубу, на которой расположен аварийный источник электрической энергии.

9.2.2 Размещение аварийных источников электрической энергии, а также принадлежащих им трансформаторов, если таковые применяются, переходных источников электрической энергии, аварийного распределительного щита и распределительного щита аварийного освещения относительно основных источников электрической энергии и их трансформаторов и главного распределительного щита должно быть такое, чтобы пожар или другая авария в помещении основного источника электрической энергии, принадлежащих трансформаторов, главного распределительного щита, а также в любом машинном помещении категории А, не вызвали помех в питании, управлении и распределении электрической энергии от аварийного источника.

9.2.3 Помещения аварийных источников электрической энергии, принадлежащих к ним трансформаторов, переходных источников электрической энергии, аварийного распределительного щита и распределительного щита аварийного освещения по мере возможности не должны быть смежными с машинно-котельными помещениями и с помещениями основного источника электрической энергии, принадлежащих к нему трансформаторов и главного распределительного щита.

В случае смежного их расположения разделяющие их палубы и переборки должны быть выполнены в соответствии с требованиями части VI «Противопожарная защита», относящимися к постам управления.

9.2.4 Аварийный распределительный щит должен быть установлен возможно ближе к аварийному источнику электрической энергии.

9.2.5 Если аварийным источником электрической энергии является генератор, аварийный распределительный щит должен устанавливаться в одном помещении с генератором, за исключением того случая, когда такое размещение отрицательно действует на работу распределительного щита.

В этом же помещении должны также находиться все пусковые и зарядные устройства, а также стартерные аккумуляторные батареи для пуска аварийного агрегата, с учетом требований гл. 13.2.

9.2.6 Помещение аварийного дизель-генератора должно иметь отопление, обеспечивающее температуру в помещении, достаточную для безотказного пуска аварийного агрегата, и вентиляцию в соответствии с 12.5.3 части VIII «Системы и трубопроводы».

9.2.7 Если аварийным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, то она и аварийный распределительный щит должны устанавливаться в отдельных помещениях.

Требования к аккумуляторным помещениям приведены в гл. 13.2.

9.3 АВАРИЙНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ГРУЗОВЫХ СУДАХ

9.3.1 Аварийные источники на грузовых судах должны обеспечивать питание следующих потребителей:

.1 аварийного освещения:

всех коридоров, трапов и выходов из служебных помещений, а также в кабинах пассажирских лифтов и их шахтах;

машинных помещений, помещений генераторных агрегатов;

всех постов управления, а также главного и аварийного распределительных щитов;

помещений аварийного дизель-генератора;

рулевой рубки;

штурманской рубки и радиорубки;

мест хранения аварийного имущества, пожарного инвентаря, снаряжения пожарных и установки ручных пожарных извещателей;

помещения рулевого привода;

у пожарного и спринклерного насосов, аварийного осушительного насоса и мест установки пусковых устройств этих механизмов;

помещения грузовых насосов;

ангаров и посадочных мест для вертолетов;

помещения гирокомпаса;

медицинских помещений;

.2 сигнально-отличительных фонарей, фонарей сигнала «Не могу управляться» и других фонарей, требуемых частью III «Сигнальные средства» Правил по оборудованию морских судов;

.3 средств внутренней связи и оповещения, а также авральной сигнализации;

.4 радио- и навигационного оборудования в соответствии с требованиями частей IV «Радиооборудование» и V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов, если аварийным источником энергии является дизель-генератор;

.5 системы сигнализации обнаружения пожара;

.6 ламп дневной сигнализации, звуковых сигнальных средств (свистков, гонгов и др.), призывной ручной сигнализации и остальных видов сигнализации, требуемых в аварийных состояниях;

.7 механизмов и устройств, указанных в 3.2.1.2, 3.4.7, 3.7.3.7 части VI «Противопожарная защита»;

.8 электрических приводов водонепроницаемых дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией;

.9 электрические приводы устройств, удерживающие противопожарные двери;

.10 других систем, работа которых будет признана Регистром необходимой для обеспечения безопасности судна и находящихся на нем людей.

Аварийные источники на судах неограниченного и ограниченного района плавания I валовой вместимостью 300 и более должны обеспечивать питание потребителей, указанных в 9.3.1.1 — 9.3.1.9, в течение 18 ч.

Потребители, указанные в 9.3.1.3 — 9.3.1.6, могут питаться от собственных батарей, расположенных согласно требованиям гл. 9.2, емкостью, достаточной для питания этих потребителей в течение 18 ч.

Для судов валовой вместимостью 300 и более ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III вместо 18 ч может быть установлен период времени до 12 ч.

Для судов валовой вместимостью менее 300 для неограниченного района плавания и ограниченного района плавания вместо 18 ч может быть установлен период времени 6 ч, а для ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III — 3 ч.

9.3.2 Аварийный источник электрической энергии должен обеспечить питание в течение 3 ч аварийного освещения мест сбора и посадки в спасательные средства на палубе и за бортом согласно 2.3.4 и 2.7.7 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

9.3.3 Аварийный источник электрической энергии должен обеспечить питание рулевого устройства согласно 5.5.6.

9.3.4 Если аварийным источником электрической энергии является генератор, он должен:

.1 приводиться в действие двигателем внутреннего сгорания (см. 2.2.5 части IX «Механизмы»);

.2 запускаться автоматически при исчезновении напряжения в основной сети, а также автоматически включаться на шины аварийного распределительного щита, а требуемые в 9.3.7 потребители должны автоматически получать питание от аварийного генератора. Общее время пуска и приема нагрузки генератором не должно превышать 45 с;

.3 если автоматическое включение аварийного агрегата согласно 9.3.4.2 не обеспечивается в течение 45 с, должен быть предусмотрен аварийный переходный источник электрической энергии, включающийся немедленно при обесточивании.

9.3.5 Если аварийным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, она должна:

.1 работать без подзарядки при сохранении изменений напряжения на зажимах в пределах 12% номинального напряжения в течение полного периода разрядки;

.2 автоматически включаться на шины аварийного распределительного щита при исчезновении напряжения в основной сети и, по крайней мере, питать потребители, указанные в 9.3.7, в течение времени согласно 9.3.1, за исключением электрических приводов водонепроницаемых дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией, которые могут получать питание в течение 30 мин.

9.3.6 В качестве аварийного переходного источника электрической энергии, требуемого в 9.3.4.3, следует применять аккумуляторную батарею, которая должна работать без подзарядки, при сохранении изменений напряжения в пределах 12% номинального в течение полного периода разрядки.

9.3.7 Емкость батареи, являющейся переходным источником электрической энергии, должна быть достаточной для обеспечения в течение 30 мин питания следующих потребителей:

.1 освещения и необходимых сигнально-отличительных фонарей согласно 9.3.1.1, 9.3.1.2 и 9.3.2;

.2 всех средств внутренней связи и оповещения, необходимых в аварийных условиях;

.3 системы авральной сигнализации, сигнализации обнаружения пожара и сигнализации предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения;

.4 ламп дневной сигнализации, звуковых сигнальных средств (свистки, гонги и др.);

.5 командного трансляционного устройства в соответствии с порядковым номером 13 табл. 2.3.4 части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов;

.6 устройств закрытия водонепроницаемых дверей, сигнализации их положения и предупреждения их закрытия.

Потребители, перечисленные в 9.3.7.2 — 9.3.7.6, могут не питаться от переходного источника, если они имеют собственные аккумуляторные батареи, обеспечивающие их питание в течение требуемого времени.

9.3.8 Для судов классов ОЯТ 2 и ОЯТ 3 в соответствии с классификацией, приведенной в 2.14.1 части VI «Противопожарная защита», независимо от района плавания и вместимости судна, аварийный источник электрической энергии должен обеспечить питание в течение 36 ч потребителей, перечисленных в 2.14.3 и 2.14.5 части VI «Противопожарная защита».

9.4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ ОТ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ

9.4.1 В нормальных эксплуатационных условиях аварийный распределительный щит должен питаться от главного распределительного щита. Фидер питания должен иметь защитные устройства от перегрузки и короткого замыкания, установленные на главном распределительном щите.

На аварийном распределительном щите следует предусмотреть выключатель, который должен автоматически отключаться при исчезновении напряжения на шинах главного распределительного щита.

Если предусматривается питание главного распределительного щита от аварийного, автоматический выключатель на аварийном распределительном щите должен быть оборудован, по крайней мере, защитными устройствами от короткого замыкания.

9.4.2 Аварийный генератор в период стоянки судна в порту может быть использован для питания неаварийных потребителей, что является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом должны быть выполнены следующие условия:

предусмотрено автоматическое отключение неаварийных потребителей от АРЩ для предотвращения перегрузки генератора и обеспечения питания аварийных потребителей;

повреждения любых цепей управления, защиты и сигнализации, предназначенных для работы аварийного генератора в период стоянки в порту, не должны влиять на работоспособность основных и аварийных источников электрической энергии;

предусмотрены устройства для выбора режимов работы аварийного генератора с возможностью быстрого переключения на аварийный режим;

предусмотрено наличие инструкции на борту судна о приведении всех устройств управления (клапанов, переключателей и т. п.) в положение, обеспечивающее независимую работу аварийного генератора на ходу судна, а также содержащей информацию о необходимых запасах топлива, о положении переключателя режимов работы (если он предусмотрен), о положении вентиляционных закрытый и т.п.

9.4.3 Указанные в 9.3.1 и 19.1.2 потребители должны получать питание по отдельным фидерам от шин аварийного распределительного щита, оборудованного соответствующей коммутационной и защитной аппаратурой. Допускается питание указанных в 9.3.1.2 — 9.3.1.6 и 19.1.2.1.2 — 19.1.2.1.6 потребителей с пульта управления судном, расположенного в рулевой рубке и получающего питание в соответствии с 4.5.2.

9.4.4 При наличии переходного источника энергии перечисленные в 9.3.7 и 19.1.2.7 потребители должны получать питание через специальный распределительный щит, на фидерах которого не должны устанавливаться выключатели.

9.4.5 Распределительные устройства аварийных потребителей должны находиться выше палубы переборок.

9.5 ПУСКОВЫЕ УСТРОЙСТВА АВАРИЙНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ

9.5.1 В качестве пусковых устройств аварийных дизель-генераторов могут применяться:

.1 электрическое стартерное устройство с собственной аккумуляторной батареей и зарядным устройством;

.2 система сжатого воздуха с собственным независимым воздухохранителем;

.3 гидравлическая система пуска;

.4 ручные пусковые устройства:

пусковая рукоятка для проворачивания двигателя вручную, инерционное пусковое устройство, гидравлические аккумуляторы, заряжаемые вручную, патроны с пороховым зарядом.

9.5.2 Каждый аварийный дизель-генератор с автоматическим пуском должен быть оборудован пусковым устройством одобренного типа с запасом энергии, достаточным, по крайней мере, для трех последовательных пусков. Источник накопленной энергии должен быть защищен с тем, чтобы исключить критическое истощение его системой автоматического пуска, если не предусмотрено второе независимое средство для пуска. Дополнительно должен быть предусмотрен второй источник энергии для производства дополнительных трех пусков в течение 30 мин, если не предусмотрено эффективное ручное пусковое устройство.

9.5.3 Если автоматический пуск аварийного дизель-генератора не требуется, допускается ручной пуск одним из пусковых устройств, указанных в 9.5.1.4.

Если ручной пуск является практически невозможным, пусковые устройства должны отвечать требованиям 9.5.2.

9.5.4 Питание зарядных устройств аккумуляторных батарей и электрических приводов механизмов, обеспечивающих пусковые системы сжатого воздуха или гидравлические системы запуска аварийного дизель-генератора, должно осуществляться от аварийного распределительного щита по отдельным фидерам.

10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Материалы валов гребных двигателей, генераторов и муфт, встроенных в валопровод, должны отвечать требованиям гл. 3.7 части XIII «Материалы».

10.1.2 Генераторы переменного тока вместе с системами автоматического регулирования напряжения должны поддерживать ток не менее трехкратного номинального в течение 2 с в установившемся режиме короткого замыкания.

10.1.3 Генераторы гребных электрических установок и гребные электрические двигатели, а в обоснованных случаях и другие машины должны иметь обогрев для поддержания температуры по крайней мере на 3° выше температуры окружающего воздуха.

10.1.4 Валогенераторы, вмонтированные в валопровод главной механической установки, должны иметь разъемные статоры и подшипниковые щиты, если расположение вала исключает возможность смещения статора в направлении вала от ротора. Такие валогенераторы должны иметь воздушный зазор, исключающий механическое касание ротора и статора при наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации.

10.1.5 Роторы и якоря электрических машин переменного и постоянного тока должны выдерживать в течение 2 мин без повреждения и остаточных деформаций следующую повышенную частоту вращения:

.1 генераторы, вращающиеся преобразователи, электрические муфты и тормоза — 120% номинальной частоты вращения, по крайней мере на 3% выше наибольшей частоты вращения, возникающей при переходном процессе;

.2 электрические двигатели с последовательным возбуждением — 120% наибольшей допустимой частоты вращения, указанной на фирменной табличке, однако не менее 150% номинальной частоты вращения;

.3 все остальные электрические двигатели, кроме указанных выше, — 120% наибольшей частоты вращения на холостом ходу.

10.1.6 Если машина сконструирована таким образом, что после установки на судне ее нижняя часть будет находиться ниже настила, то забор воздуха для ее вентиляции не должен производиться в нижней части машины.

10.1.7 Для машин, предназначенных для установки на открытой палубе, не рекомендуется применение вентиляторов наружного охлаждения.

10.1.8 Мощность электродвигателей, получающих питание от источника электрической энергии, не отвечающего требованиям 2.2.1.3, должна быть рассчитана с учетом дополнительного нагрева от высших гармонических составляющих.

10.2 КОНТАКТНЫЕ КОЛЬЦА, КОЛЛЕКТОРЫ И ЩЕТКИ

10.2.1 Электрические машины постоянного тока, предназначенные для привода гребных установок, и электрические машины постоянного тока мощностью 200 кВт и более должны иметь смотровые окна, обеспечивающие возможность наблюдения за состоянием коллектора и щеток без демонтажа крышек.

10.2.2 Допустимая величина износа коллекторных пластин или контактных колец должна быть указана на их торцевой стороне. Эту величину следует принимать не менее 20% высоты коллекторов или контактных колец.

10.2.3 Для якорей массой более 1000 кг должна быть предусмотрена возможность обработки коллектора без выемки якоря из машины.

10.2.4 Отвод тока от щетки должен производиться гибким медным проводом. Использование пружин щеткодержателя для отвода тока не допускается.

10.2.5 Положение щеток в электрических машинах постоянного тока должно быть четко и надежно обозначено.

10.2.6 Коллекторные машины должны работать практически без искрения при любой нагрузке в

пределах от холостого хода до номинальной. При требуемых перегрузках, реверсировании и пуске машин не должно появляться искрение в такой степени, чтобы возникали повреждения щеток или коллекторов.

10.3 ПОДШИПНИКИ

10.3.1 Конструкция подшипников должна исключать возможность разбрызгивания и протекания масла вдоль вала и проникновение его на обмотки машины или на части, находящиеся под напряжением.

10.3.2 Корпуса подшипников скольжения должны снабжаться отверстием для слива избыточного количества масла и крышкой в верхней части корпуса, а на машинах мощностью 100 кВ·А и более должны устанавливаться указатели уровня масла.

10.3.3 Система смазки под давлением должна снабжаться устройством для контроля давления масла, поступающего в подшипник.

10.3.4 Для машин гребной электрической установки, а в обоснованных случаях также для других машин, следует принимать меры, препятствующие протеканию блуждающих токов через подшипники скольжения.

10.3.5 Подшипники генераторов, приводимых в действие ремнями или цепями от главной механической установки судна, должны быть спроектированы с учетом воздействия поперечных сил.

10.4 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

10.4.1 Статоры электрических машин переменного тока мощностью свыше 5000 кВт или с осевой длиной активной стали более 1000 мм должны снабжаться датчиками температуры, расположенными в тех местах машины, где можно ожидать наиболее высокие температуры.

10.4.2 В электрических двигателях с кратковременными или повторно кратковременными режимами работы рекомендуется устанавливать встроенные датчики температуры.

10.4.3 В электрических двигателях привода брашпилей рекомендуется применять защиту от перегрузок в виде встроенных датчиков температуры, подобранных таким образом, чтобы устройство защиты отключало электрический двигатель при превышении температуры, допустимой для применяемой изоляции, более чем на 30%.

Выводы от датчиков должны располагаться в легкодоступном месте.

10.5 ПЕРЕГРУЗКА

10.5.1 Генераторы должны быть такой конструкции, чтобы после нагрева до установившейся температуры, соответствующей номинальной нагрузке, они могли выдерживать перегрузку по току в соответствии с табл. 10.5.1.

Таблица 10.5.1

Тип генератора	Перегрузка по току, %	Продолжительность перегрузки, с
Переменного тока	50	120
Постоянного тока	50	15

10.5.2 Электрические двигатели должны быть такой конструкции, чтобы они могли развивать без остановки или внезапного изменения частоты вращения увеличенные моменты, указанные в табл. 10.5.2.

Таблица 10.5.2

№ п/п	Тип двигателя	Превышение по вращающему моменту, %	Продолжительность перегрузки, с	Условия испытания
1	Синхронные, а также короткозамкнутые с пусковым током не менее 4,5 номинального тока	50	15	Частота, напряжение и возбуждение должны удерживаться на уровне номинальных
2	Асинхронные для непрерывной и повторно-кратковременной работы	60	15	Частота и напряжение должны удерживаться на уровне номинальных
3	Указанные в 2, но для кратковременной работы с переменной нагрузкой	100	15	То же
4	Постоянного тока	50	15	Напряжение должно удерживаться на уровне номинального

10.6 ГЕНЕРАТОРЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

10.6.1 Общие требования.

10.6.1.1 Каждый генератор переменного тока должен иметь отдельную независимую систему автоматического регулирования напряжения.

10.6.1.2 Генераторы переменного тока должны обладать достаточным резервом возбуждения для поддержания в течение 2 мин номинального напряжения с точностью 10% при перегрузке генератора током, равным 150% номинального, и коэффициенте мощности, равном 0,6.

10.6.1.3 Защиты генераторов переменного тока должны отвечать требованиям гл. 8.2.

10.6.2 Регулирование напряжения.

10.6.2.1 Генераторы переменного тока должны иметь системы автоматического регулирования напряжения, обеспечивающие поддержание напряжения в пределах ±2,5 % (аварийные генераторы — ±3,5 %) от номинального при изменении нагрузки от нуля до номинальной при номинальном коэффициенте мощности. При этом частота вращения должна быть в пределах, оговоренных в 2.11.3 части IX «Механизмы».

10.6.2.2 Внезапное изменение симметричной нагрузки генератора, работающего при номинальной частоте вращения и номинальном напряжении, при имеющихся токе и коэффициенте мощности, не должно вызывать снижения напряжения ниже 85% и повышения выше 120% от номинального значения. После окончания переходных процессов напряжение генератора должно восстанавливаться в течение не более 1,5 с с отклонением от номинального значения в пределах ±3%. Для аварийных агрегатов эти значения могут быть увеличены по времени до 5 с и по напряжению до ±4% номинального.

При отсутствии точных данных о максимальной внезапной нагрузке, включаемой при имеющейся нагрузке генератора, можно применять нагрузку величиной 60% номинального тока с коэффициентом мощности 0,4 и менее, включаемой при холостом ходе и потом выключаемой. При этом частота вращения должна быть в пределах, оговоренных в 2.11.3 части IX «Механизмы».

10.6.2.3 Для генераторов переменного тока отклонение от синусоидальной формы напряжения не должно быть более 5% от пикового значения его основной гармонической составляющей.

10.7 ГЕНЕРАТОРЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА

10.7.1 Общие требования.

10.7.1.1 Генераторы постоянного тока смешанного возбуждения и генераторы постоянного тока с параллельным возбуждением должны иметь автоматические системы регулирования напряжения.

10.7.1.2 Защита генераторов постоянного тока должна отвечать требованиям гл. 8.2.

10.7.2 Регулирование напряжения.

10.7.2.1 Регуляторы напряжения генераторов постоянного тока смешанного возбуждения должны обеспечивать в холодном состоянии возможность понижения напряжения холостого хода не менее чем на 10% ниже номинального напряжения генератора с учетом увеличения частоты вращения на холостом ходу.

10.7.2.2 Ручные регуляторы напряжения должны быть изготовлены таким образом, чтобы поворот их органов управления по часовой стрелке вызывал повышение напряжения.

10.7.2.3 Регуляторы напряжения для генераторов постоянного тока с параллельным возбуждением должны быть изготовлены таким образом, чтобы при снятии возбуждения обмотка возбуждения замыкалась на разрядный контур.

10.7.2.4 Генераторы постоянного тока смешанного возбуждения должны иметь независимые устройства для регулирования напряжения с точностью до ±1% для генераторов мощностью до 100 кВт и до ±0,5% для генераторов мощностью выше 100 кВт. Указанные пределы регулирования должны поддерживаться в холодном и нагретом состоянии, а также при любой нагрузке в пределах рабочих нагрузок генераторов.

10.7.2.5 Агрегаты постоянного тока с генераторами смешанного возбуждения должны иметь такие внешние характеристики, чтобы напряжение нагретого генератора, установленное на номинальную величину с точностью до ±1% при 20%-ной нагрузке не изменялось при полной нагрузке более чем на ±1,5% для генераторов мощностью 50 кВт и более, а также более чем на ±2,5% для генераторов меньшей мощности.

Изменение напряжения между 20 и 100% номинальной нагрузки генератора смешанного возбуждения не должно превышать следующих величин:

.1 ±3% для генераторов мощностью 50 кВт и более,

.2 ±4% для генераторов мощностью более 15 кВт, но менее 50 кВт,

.3 ±5% для генераторов мощностью 15 кВт и менее.

10.7.2.6 Агрегаты постоянного тока с генераторами параллельного возбуждения должны иметь такие внешние характеристики генераторов и автоматические регуляторы напряжения, чтобы при изменении нагрузки от холостого хода до номинальной напряжение поддерживалось с точностью ±2,5% номинального.

10.8 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ТОРМОЗА

10.8.1 Срабатывание тормоза (затормаживание) должно происходить при исчезновении напряжения на катушке тормоза.

10.8.2 Понижение напряжения на 30% от номинального при нагретом состоянии тормоза не должно вызывать затормаживания.

10.8.3 Электромагнитные тормоза должны допускать возможность ручного растормаживания.

10.8.4 Электромагнитные тормоза должны иметь, по крайней мере, две нажимные пружины.

10.8.5 Обмотки параллельного возбуждения электромагнитного тормоза со смешанным возбуждением должны быть такими, чтобы они могли удержать тормоз в расторможенном состоянии даже тогда, когда через последовательную обмотку не протекает ток.

10.8.6 Обмотки параллельного возбуждения тормозов должны быть изготовлены или защищены таким образом, чтобы они не могли повреждаться при перенапряжениях, возникающих во время их выключения (см. также 5.4.3).

11 ТРАНСФОРМАТОРЫ

11.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

11.1.1 Требования настоящего раздела касаются силовых и осветительных трансформаторов, перечисленных в гл. 3.3.

Дополнительные требования для трансформаторов на напряжение свыше 1000 В изложены в гл. 18.8.

11.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

11.2.1 На судах должны применяться сухие трансформаторы. Применение и установка других трансформаторов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

11.2.2 Обмотки трансформаторов для первичных и вторичных напряжений должны быть электрически разделены.

11.3 ПЕРЕГРУЗКА, ИЗМЕНЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ И ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РАБОТА

11.3.1 Трансформаторы должны выдерживать 10% перегрузки в течение 1 ч, а также 50% перегрузки в течение 5 мин.

11.3.2 Изменение напряжения в пределах между холостым ходом и номинальной нагрузкой при активной нагрузке не должно превышать 5% для трансформаторов мощностью до 6,3 кВ·А на фазу и 2,5% — для трансформаторов большей мощности.

11.3.3 Трансформаторы, предназначенные для параллельной работы, должны иметь одинаковые группы соединения обмоток, одинаковые коэффициенты трансформации, а их напряжения короткого замыкания должны быть такими, чтобы нагрузка любого трансформатора не отклонялась от величины, соответствующей пропорциональной доли мощности каждого трансформатора, более чем на 10% номинального тока данного трансформатора.

11.3.4 Номинальные мощности трансформаторов, предназначенных для параллельной работы, не должны отличаться друг от друга более чем в 2 раза.

12 СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ УСТРОЙСТВА

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 В силовых полупроводниковых устройствах должны применяться полупроводниковые элементы кремниевого типа.

Использование элементов другого типа является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

12.1.2 Для предотвращения образования конденсата устройства с полупроводниковыми приборами, рассеиваемая мощность которых более 500 Вт, должны иметь обогрев для поддержания температуры по крайней мере на 3° С выше температуры окружающего воздуха.

12.1.3 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь воздушное охлаждение (естественное или принудительное).

Применение жидкостного охлаждения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

12.1.4 Для силовых полупроводниковых устройств с принудительным охлаждением должна быть предусмотрена защита, снижающая или отключающая нагрузку в случае неэффективного охлаждения.

До срабатывания защиты должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды на выходе системы.

12.2 ДОПУСТИМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИСКАЖЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ

12.2.1 Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения судовой сети, обусловленной работой силовых полупроводниковых устройств, не должен превышать 10%.

Применение силовых полупроводниковых устройств, вызывающих искажение синусоидальности кривой напряжения более 10%, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Коэффициент несинусоидальности кривой напряжения должен определяться по формуле, приведенной в 2.2.1.3.

12.2.2 Коэффициент максимального относительного отклонения напряжения судовой сети от значения его первой гармонической составляющей не должен превышать 30%.

Коэффициент $K_{\text{мо}}$ должен определяться из выражения

$$K_{\text{мо}} = \frac{U_m - U_{1m}}{U_{1m}} \cdot 100\% \ , \qquad (12.2.2)$$

где U_m — амплитудное значение напряжения судовой сети;
U_{1m} — амплитудное значение первой гармонической составляющей.

12.3 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

12.3.1 Силовые полупроводниковые устройства должны иметь световую сигнализацию о включенном и выключенном состоянии силовых цепей и цепей управления.

12.3.2 Силовая часть полупроводниковых устройств должна быть электрически изолирована от системы управления.

12.3.3 Длительное отклонение токов в параллельных ветвях силовых полупроводниковых устройств не должно превышать 10% величины среднего тока.

12.3.4 Работа силовых полупроводниковых устройств не должна нарушаться при выходе из строя отдельных вентилей. Если нагрузка на отдельные вентили превышает допустимые значения, она должна быть автоматически снижена.

При выходе из строя вентилей должна срабатывать световая и звуковая сигнализация.

12.4 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

12.4.1 Силовые полупроводниковые устройства должны быть оборудованы измерительными приборами в соответствии с их назначением.

12.4.2 На шкалах измерительных приборов силовых полупроводниковых устройств должны быть отмечены максимально допустимые значения параметров. На шкале прибора для измерения температуры охлаждающего воздуха при принудительном охлаждении должна быть четко отмечена максимально допустимая температура.

13 АККУМУЛЯТОРЫ

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 Аккумуляторы должны быть изготовлены так, чтобы у полностью заряженных аккумуляторов после 28 сут. нахождения без нагрузки при температуре $(25 \pm 5)^\circ$ С потеря емкости вследствие саморазряда не превышала 30% от номинальной емкости для кислотных и 25% от номинальной емкости для щелочных аккумуляторов.

13.1.2 Сосуды аккумуляторов и закрытия для отверстий должны быть сконструированы таким образом, чтобы при наклоне сосуда от вертикали в любом направлении на угол 40° электролит не выливался и не разбрызгивался.

Закрытия должны изготавливаться из материала, прочного и стойкого к воздействию электролита. Конструкция закрытий не должна допускать возникновения чрезмерного давления газов в аккумуляторе.

13.1.3 Применяемые мастики не должны менять своих свойств и повреждаться при изменениях температуры окружающей среды от -30° до $+60^\circ$ С.

13.1.4 Материалы, применяемые для изготовления аккумуляторных ящиков, должны быть стойкими к воздействию электролита. Отдельные элементы, размещенные в ящиках, должны быть закреплены таким образом, чтобы их взаимное перемещение было невозможным.

13.2 РАЗМЕЩЕНИЕ АККУМУЛЯТОРОВ

13.2.1 Батареи на напряжение выше безопасного, а также батареи зарядной мощностью более 2 кВт, рассчитанной из наибольшего зарядного тока и номинального напряжения, должны располагаться в аккумуляторных помещениях, доступных с палубы, или в соответствующих ящиках, установленных на палубе.

Батареи зарядной мощностью от 0,2 до 2 кВт могут устанавливаться в ящиках или шкафах, расположенных внутри корпуса судна.

На судах с электрической установкой малой мощности, кроме пассажирских, упомянутые выше батареи могут быть установлены в машинном помещении таким образом, чтобы их верхняя часть находилась, по крайней мере, выше предельной линии погружения судна при его затоплении.

Аккумуляторные батареи, предназначенные для электростартерного пуска двигателей внутреннего сгорания, кроме аварийных агрегатов, допускается устанавливать в машинных помещениях в ящиках или шкафах с достаточной вентиляцией.

Батареи зарядной мощностью менее 0,2 кВт и необслуживаемые батареи, не выделяющие газов в процессе эксплуатации, допускается устанавливать в любом помещении, за исключением жилых, при условии, что они будут предохранены от воздействия воды и механических повреждений и не будут вредно влиять на окружающее оборудование.

13.2.2 Кислотные и щелочные аккумуляторы не должны располагаться в одном помещении или в одном ящике. Сосуды и приборы, предназначенные для батарей с разными электролитами, должны устанавливаться отдельно.

13.2.3 Внутренняя часть помещений или ящиков для аккумуляторов, а также все конструктивные части, которые могут подвергаться вредному воздействию электролита или газа, должны быть соответственно защищены.

13.2.4 Аккумуляторные батареи, а также отдельные элементы должны быть надежно закреплены. При установке их на стеллажах в два или более яруса все стеллажи должны иметь спереди и сзади зазор не менее 50 мм для циркуляции воздуха, а расстояние от палубы до пробок элементов верхнего яруса не должно превышать 1500 мм.

13.2.5 При установке аккумуляторных батарей или отдельных аккумуляторов (элементов) должны быть предусмотрены подкладки и распорки между ними, обеспечивающие зазор не менее 15 мм со всех сторон для циркуляции воздуха.

13.2.6 На входных дверях в аккумуляторное помещение или около них, а также на ящиках с аккумуляторами должны быть предостерегающие надписи об опасности взрыва.

13.3 ОТОПЛЕНИЕ

13.3.1 Аккумуляторные помещения и ящики, в которых во время эксплуатации температура может опускаться ниже 5° С, должны отапливаться. Отопление допускается осуществлять за счет тепла смежных помещений, а также водяными или паровыми радиаторами, расположенными внутри аккумуляторных помещений.

13.3.2 Клапаны системы отопления должны находиться вне аккумуляторных помещений.

13.3.3 Для отопления аккумуляторных помещений не должна применяться судовая система кондиционирования воздуха.

13.4 ВЕНТИЛЯЦИЯ

13.4.1 Помещения и ящики для аккумуляторов должны иметь достаточную вентиляцию, исключающую возможность образования и скопления взрывоопасной смеси воздуха и газа.

Вентиляционная система должна отвечать требованиям гл. 12.10 части VIII «Системы и трубопроводы».

13.4.2 Аккумуляторные помещения, снабженные искусственной вентиляцией, должны иметь устройства, предотвращающие возможность включения аккумуляторов на зарядку до включения вентиляции.

Зарядка должна автоматически выключаться в случае остановки вентиляторов.

13.5 ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

13.5.1 Для зарядки аккумуляторных батарей ответственных потребителей должно быть предусмотрено зарядное устройство, рассчитанное на зарядку батарей в течение 8 ч.

В случае применения дополнительной батареи, заменяющей находящуюся на зарядке, время зарядки может превышать 8 ч.

13.5.2 Зарядное устройство должно предусматривать возможность измерения напряжения на клеммах батарей и зарядного тока, а для аварийных источников энергии — также разрядного тока.

13.5.3 На судах, снабженных переносными аккумуляторными фонарями или имеющих аккумуляторные запасные сигнально-отличительные фонари, должны быть предусмотрены устройства для зарядки аккумуляторов этих фонарей.

13.6 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В АККУМУЛЯТОРНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

13.6.1 Кроме светильников взрывозащищенного исполнения, а также кабелей, подведенных к аккумуляторам и светильникам, установка в аккумуляторных помещениях другого электрического оборудования не допускается.

Кабели, подводимые к аккумуляторам и светильникам, допускается прокладывать открыто при условии, что они имеют металлическую броню или оплетку, покрытую неметаллической оболочкой, и эта броня или оплетка надежно заземлена на обоих концах.

13.7 ЭЛЕКТРОСТАРТЕРНЫЙ ПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

13.7.1 Число стартерных батарей.

13.7.1.1 На судне, оборудованном двигателями внутреннего сгорания с электростартерным пуском, независимо от числа двигателей, должно быть стационарно установлено не менее чем по две стартерные батареи для пуска главных и вспомогательных двигателей или не менее чем две общие батареи для пуска всех двигателей. При этом должна быть предусмотрена постоянная система коммутации, обеспечивающая возможность использования любой из батарей для пуска любого двигателя из группы, обслуживаемой этой батареей.

13.7.1.2 Для судов ограниченного района плавания III, а также для судов с установкой малой мощности ограниченного района плавания II (кроме пассажирских), допускается применять только одну стартерную батарею при условии возможности ее использования для пуска всех двигателей.

13.7.2 Характеристика батарей.

13.7.2.1 Каждая стартерная батарея должна быть рассчитана на разрядный ток в стартерном режиме, соответствующий максимальному току наиболее мощного стартерного электрического двигателя.

13.7.2.2 Емкость каждой батареи должна обеспечивать не менее шести пусков двигателя внутреннего сгорания в подготовленном к пуску состоянии, а для двух двигателей и более — не менее трех пусков каждого двигателя.

13.7.2.3 При расчете емкости батарей следует предусмотреть продолжительность каждого пуска не менее 5 с.

13.7.3 Зарядные устройства.

13.7.3.1 Питание зарядного устройства стартерных батарей должно осуществляться по отдельному фидеру от главного распределительного щита, если даже предусмотрена зарядка батарей от навешенного генератора.

13.7.3.2 Для судов ограниченного района плавания III, а также для судов с установкой малой мощности ограниченного района плавания II (кроме пассажирских), допускается зарядка стартерной батареи только от навешенного генератора.

14 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И УСТАНОВОЧНАЯ АРМАТУРА

14.1 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

14.1.1 Общие требования.

14.1.1.1 Конструкция выключателей со сменными контактами должна быть такой, чтобы замена контактов могла выполняться обычными инструментами без демонтажа выключателя или его основных узлов.

14.1.1.2 Все разъединители и выключатели, кроме каютных, должны быть снабжены механическими или электрическими индикаторами положения включения контактов, находящимися в месте, с которого аппарат приводится в действие оператором.

14.1.1.3 Положения барабанов контроллера и командоконтролллера должны четко фиксироваться механически; при этом нулевое положение должно фиксироваться более отчетливо, чем другие.

Барабаны контроллера и командоконтроллера должны снабжаться шкалой и указателем положения.

14.1.1.4 Пускорегулирующие аппараты, за исключением применяемых для плавного регулирования, должны быть изготовлены таким образом, чтобы конечные и промежуточные фиксированные положения на отдельных ступенях управления были легко ощутимы, а движение за конечные положения было невозможно.

14.1.2 Аппараты с ручным приводом.

14.1.2.1 Направление движения ручных органов управления коммутационных или пускорегулирующих аппаратов должно быть таким, чтобы вращение рукоятки (маховика) по часовой стрелке или перемещение рукоятки (рычага) вверх или вперед соответствовало включению аппарата, пуску электрического двигателя, увеличению оборотов, повышению напряжения и т.п.

При управлении подъемниками или опускающими устройствами вращение рукоятки (маховика) по часовой стрелке или движения рукоятки (рычага) на себя должно соответствовать подъему, а вращение против часовой стрелки или движение от себя — опусканию.

14.1.2.2 Кнопки выключателей должны быть изготовлены таким образом, чтобы они не могли быть случайно приведены в действие.

14.1.3 Аппараты с машинным приводом.

14.1.3.1 Приводной механизм автоматических и других выключателей должен быть сконструирован так, чтобы в случае исчезновения энергии, приводящей в движение машинный привод, контакты выключателя оставались только во включенном или выключенном положении.

14.1.3.2 Электрический машинный привод должен обеспечивать надежное включение аппарата при изменениях напряжения цепи управления в пределах 85 — 110 % номинального значения, а при переменном токе — при отклонении частоты в пределах ± 5 % от номинальной.

14.1.3.3 Снижение напряжения цепи управления до 70 % номинального значения не должно вызывать размыкания контактов аппарата или уменьшения контактного нажатия.

14.1.3.4 Конструкцией должна быть предусмотрена возможность ручного управления выключателем, имеющим машинный привод.

14.1.4 Катушки.

14.1.4.1 Крепление провода или наконечника к обмотке катушки должно быть выполнено таким образом, чтобы усилия от присоединенного провода не передавались на витки катушки. Отводы катушек напряжения должны изготавливаться из многопроволочного гибкого провода, за исключением тех случаев, когда контактные зажимы закреплены непосредственно на корпусе катушки.

14.1.4.2 Катушки электромагнитных аппаратов должны иметь обозначения их характеристик.

14.1.5 Элементы сопротивления.

14.1.5.1 Элементы сопротивлений должны легко заменяться посекционно или в целом.

14.1.5.2 Сопротивления должны быть расположены и вентилироваться таким образом, чтобы они не нагревали других устройств до пределов, превышающих допустимые.

14.1.5.3 Соединения между элементами сопротивлений или между ними и зажимами, если не предусматривается необходимость их демонтажа, должны быть сварными или с механическим обжатием путем опрессовки. Допускается применение пайки, если в месте соединения температура не превышает предела, допустимого для припоя.

14.1.6 Предохранители.

14.1.6.1 Корпуса плавких вставок должны быть полностью закрытого типа. Расплавление плавкой вставки не должно вызывать выброса дуги наружу, искрения или другого вредного воздействия на близлежащие части.

14.2 УСТАНОВОЧНАЯ АРМАТУРА

14.2.1 Общие требования.

14.2.1.1 Корпуса арматуры должны изготовляться из коррозионно-стойкого или соответственно защищенного от коррозии и, по крайней мере, трудновоспламеняющегося материала с соответствующей механической прочностью. Корпуса арматуры, предназначенной для установки на открытой палубе, в охлаждаемых помещениях, рыбообрабатывающих цехах и других сырых местах, должны изготавливаться из латуни, бронзы или равноценного материала или из пластмасс соответствующего качества. Если применяется сталь или сплавы алюминия, необходимо применять соответствующую антикоррозионную защиту.

В изделиях из сплава алюминия не рекомендуется производить резьбовых и посадочных соединений деталей.

14.2.1.2 Изоляционные детали, к которым крепятся токоведущие части, должны изготавливаться из материалов, не выделяющих воспламеняющихся от электрической искры газов при температуре до 500°С включительно.

14.2.1.3 Осветительная арматура, предназначенная для установки на горючих материалах или вблизи них, должна быть изготовлена таким образом, чтобы она не нагревалась выше 90° С.

14.2.2 Патроны.

14.2.2.1 Конструкция осветительных патронов с винтовым цоколем должна обеспечивать надежное удержание ламп от самоотвинчивания.

14.2.2.2 В патронах не допускается установка выключателей.

14.2.2.3 Каждый осветительный патрон должен иметь обозначенное номинальное напряжение, а также наибольший допустимый ток или мощность.

14.2.3 Штепсельные соединения.

14.2.3.1 Контактные гнезда штепсельных розеток должны быть такой конструкции, которая обеспечивает

постоянный нажим в контакте со штырем штепсельной вилки.

14.2.3.2 Не допускается применение штепсельных вилок с разрезными штырями. Штыри штепсельных вилок для тока более 10 А должны быть цилиндрическими сплошными или полыми.

14.2.3.3 Штепсельные розетки и вилки для напряжения выше безопасного должны иметь контакты для подключения заземляющих жил кабеля присоединяемых потребителей.

14.2.3.4 Штепсельные розетки должны быть изготовлены таким образом, чтобы обеспечивалась степень защиты независимо от того, находится вилка в розетке или нет.

14.2.3.5 У штепсельных розеток с номинальным током более 16 А должны быть предусмотрены встроенные выключатели. Следует также предусмотреть у этих розеток блокировку, исключающую возможность присоединения или вынимания вилки, если выключатель розетки находится в положении «включено».

14.2.3.6 В штепсельных розетках без блокировки расстояния между контактами по воздуху и по изоляционному материалу должны быть такими, чтобы не могло возникнуть короткого замыкания вследствие перекрывания дуги при вынимании вилки, нагруженной током на 50% больше номинального при номинальном напряжении.

14.2.3.7 Штепсельные розетки и вилки должны иметь такую конструкцию, чтобы нельзя было вставить токоведущий штырь в гнездо заземления, а конструкция розеток, предназначенных для подключения двигателей (устройств), направление вращения (действия) которых зависит от изменения порядка следования фаз или полюсов, должна дополнительно исключать возможность изменения этого порядка. При соединении вилки со штепсельной розеткой заземляющая часть вилки должна входить в контакт с заземляющей частью штепсельной розетки до соединения токоведущих штырей.

14.2.3.8 В штепсельных розетках и вилках не допускается устанавливать предохранители.

15 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ И ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

15.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

15.1.1 Допускается применение электронагревательных устройств только стационарного типа.

15.1.2 Питание электронагревательных устройств должно осуществляться от главного распределительного щита или групповых щитов, предназначенных для этой цели, а также от распределительных щитов освещения с учетом требований 6.2.1.

15.1.3 Несущие части конструкции электронагревательных устройств, а также внутренние поверхности кожухов должны изготовляться полностью из негорючих материалов.

15.1.4 Допускаемый ток утечки в нагретом состоянии должен быть не более 1 мА на 1 кВт номинальной мощности для любого отдельно включаемого нагревательного элемента и не больше 10 мА для всего прибора.

15.1.5 Электронагревательные устройства должны быть такой конструкции, чтобы температура их частей, которыми должен пользоваться персонал или с которыми возможно соприкосновение, не превышала значений, указанных в табл.15.1.5.

Таблица 15.1.5

№ п/п	Части приборов	Допускаемые температуры, °С
1	Рукоятки управления и другие части, которыми должны пользоваться в течение значительного времени:	
	металлические	55
	другие	65
2	То же, но с которыми возможно кратковременное соприкосновение:	
	металлические	60
	другие	70
3	Кожухи электрических отопительных приборов помещений при температуре окружающего воздуха 20 °С	80
4	Воздух, выходящий из электрических отопительных приборов в обогреваемые помещения	110

15.2 ОТОПИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

15.2.1 Электрические отопительные приборы, предназначенные для помещений, должны быть стационарными. Они должны быть оборудованы устройствами, отключающими питание в случае недопустимого повышения температуры корпуса прибора.

15.2.2 Отопительные приборы должны быть установлены согласно требованиям 2.1.13 части VI «Противопожарная защита».

15.2.3 Если на отопительных и нагревательных приборах не предусматриваются встроенные отключающие устройства, то такие устройства должны быть установлены в помещении, где находятся эти приборы.

Выключатели должны отключать питание на всех полюсах или фазах.

15.2.4 Конструкция кожухов электрических отопительных приборов должна исключать возможность размещения на них каких-либо предметов.

15.2.5 Стационарные отопительные приборы на напряжение 380 В и выше, допускаемые в соответствии с табл. 4.2.3, должны иметь защитное исполнение, исключающее возможность доступа к частям под напряжением без применения специального инструмента. Кожухи должны быть снабжены надписями, указывающими напряжение.

15.2.6 Камбузные электрические нагревательные приборы должны изготовляться таким образом, чтобы исключить возможность соприкосновения посуды с частями, находящимися под напряжением, и чтобы утечка жидкостей не вызывала короткого замыкания или повреждения изоляции.

15.3 НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ТОПЛИВА, МАСЛА И ВОДЫ

15.3.1 Кроме требований настоящей главы, нагревательные устройства должны отвечать требованиям разд. 6 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

15.3.2 Подогрев топлива и масла с температурой вспышки выше 60° С допускается осуществлять электрическими подогревателями при выполнении требований 15.3.3 и 15.3.4.

15.3.3 Подогревательные устройства трубопроводов должны быть оборудованы средствами регулировки температуры, световой сигнализацией о режимах работы, а также световой и звуковой сигнализацией о неисправностях и повышении допустимой температуры.

15.3.4 Устройства подогрева топлива и масла в танках должны быть оборудованы средствами регулировки температуры нагреваемой среды, датчиками температуры поверхности нагревательных элементов, датчиками минимального уровня и средствами отключения питания нагревателей при превышении допустимого верхнего предела температуры и при уменьшении уровня ниже минимального.

15.3.5 Подогреватели топлива и масла должны быть оборудованы устройствами регулировки температуры нагреваемой среды. Независимо от устройства регулировки температуры нагреваемой среды следует предусмотреть устройство отключения питающего напряжения с ручной отблокировкой при достижении температуры поверхности нагревательного элемента 220°С.

16 КАБЕЛИ И ПРОВОДА

16.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

16.1.1 Требования настоящего раздела не распространяются на радиочастотные, телефонные, а также силовые кабели на напряжение свыше 1000 В.

16.2 ЖИЛЫ

16.2.1 Жилы кабелей, предназначенных для питания ответственных потребителей, должны быть многопроволочными (см. также 16.8.1.2). В табл. 16.2.1 приведены сведения о минимальном числе проволок в жиле.

16.2.2 Соединения отдельных проволок жилы должны быть смещены по отношению друг к другу по длине жилы на расстоянии не менее 500 мм.

Таблица 16.2.1

Номинальная площадь сечения жилы, мм^2	Наименьшее число проволок в жиле	
	круглые неуплотненные проводники	уплотненные секторные и круглые проводники
0,5—6	7	—
10—16	7	6
25—35	19	6
50—70	19	15
95	37	15
120—185	37	30
240—300	61	30

Примечание. Соотношение номинальных диаметров любых двух проволок в жиле кабелей, уплотненных механически, не должно превышать значения 1:1,3, а для жил, сформованных геометрически, но не уплотненных — 1:1,8.

Такие соединения не должны ухудшать механических и электрических свойств проволоки, не должны изменять сечения проволоки и целой жилы.

16.2.3 Отдельные проволоки медных жил с резиновой изоляцией должны быть покрыты полудой или другим соответствующим сплавом.

Может быть допущено отсутствие полуды или другого устойчивого против коррозии покрытия наружного повива или всех проволок жилы с резиновой изоляцией, если заводом-изготовителем предусмотрены меры, гарантирующие, что резиновая изоляция не будет оказывать вредного воздействия на металл жилы.

Для жил, имеющих другие виды изоляции, лужения не требуется.

16.3 ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

16.3.1 Для изоляции жил кабелей и проводов могут быть применены изоляционные материалы, указанные в табл. 16.3.1.

Таблица 16.3.1

Обозначение изоляции	Нормативные типы изоляционных материалов	Допустимая рабочая температура, °C[1]
PVC/A	Поливинилхлорид обычный	60
PVC/D	Поливинилхлорид теплостойкий	75
EPR	Этиленпропиленовая резина	85
XLPE	Полиэтилен сетчатой структуры	85
S95	Кремнийорганическая резина	95

[1] Температура провода для расчета допустимой длительной нагрузки кабеля.

Применение других изоляционных материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.4 ОБОЛОЧКИ

16.4.1 Защитные оболочки кабелей и проводов могут изготавливаться из неметаллических материалов, указанных в табл. 16.4.1, свинца и меди.

Таблица 16.4.1

Обозначение оболочки	Тип неметаллической плотной защитной оболочки	Максимально допустимая температура кабеля, °C
SV1	Поливинилхлорид обычный	60
SV2	Поливинилхлорид теплостойкий	85
SP1	Полихлоропреновая резина	85
SH1	Хлорсульфонированный полиэтилен	85

Применение оболочек из других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.4.2 Защитные оболочки должны быть одинаковой толщины, в пределах допустимых отклонений, по всей производственной длине кабеля и облегать жилы кабеля концентрически. Оболочки должны образовывать непроницаемое покрытие, плотно прилегающее к защищаемым жилам.

16.4.3 Свинцовые оболочки кабелей следует изготавливать из соответствующих сплавов, регламентируемых национальными стандартами.

Оболочки из чистого свинца можно применять только тогда, когда свинцовая оболочка будет покрыта дополнительной защитной оболочкой.

16.5 ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

16.5.1 Экранирующая оплетка должна изготавливаться из медной луженой проволоки. Если применяется медная нелуженая проволока, она должна быть защищена соответствующей оболочкой. Неэкранирующие оплетки могут изготавливаться из стальной оцинкованной проволоки. Оплетка должна быть равномерной, и ее плотность должна быть такой, чтобы ее масса была, по крайней мере, равна 90% массы трубки того же диаметра, изготовленной из такого же материала и с толщиной стенки, равной диаметру проволоки оплетки.

16.5.2 Металлическая броня должна изготавливаться из отожженной и оцинкованной стальной проволоки или ленты, намотанной спирально с соответствующим шагом спуска на оболочку кабеля или на дополнительную подушку на оболочке таким образом, чтобы образовался непрерывный цилиндрический слой, обеспечивающий защиту и гибкость готового кабеля. По особому требованию броня может быть изготовлена вышеуказанным методом из немагнитных металлов.

16.5.3 Броня или оплетка кабеля, изготовленная из стальной ленты или проволоки, должна быть надежно защищена от коррозии.

16.5.4 Подушка под броню должна изготавливаться из влагостойких материалов.

16.6 МАРКИРОВКА

16.6.1 Кабели с изоляцией из резины или из поливинилхлорида для предельных температур на жиле выше 60°C следует обозначать способом, позволяющим их идентифицировать.

16.6.2 Жилы кабеля должны быть маркированы способом, обеспечивающим достаточную сохранность маркировки.

У многожильных кабелей с жилами, расположенными в нескольких концентрических слоях, по крайней мере, две смежные жилы в каждом слое следует маркировать разными цветами.

16.7 МОНТАЖНЫЕ ПРОВОДА

16.7.1 Для внутреннего соединения в распределительных щитах и электрических устройствах можно применять одножильные изолированные провода (см. также табл. 16.3.1).

16.7.2 Неизолированные провода и шины допускается применять для внутреннего монтажа электрических устройств. Внешний монтаж неизолированными проводами или шинами допускается при условии надежного их ограждения.

16.8 КАБЕЛЬНАЯ СЕТЬ

16.8.1 Общие требования.

16.8.1.1 Должны применяться негорючие и нераспространяющие горение кабели и провода с медными жилами, изготовленные в соответствии с требованиями настоящей части Правил или одобренными Регистром действующими стандартами. Применение кабелей и проводов других типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.8.1.2 Должны применяться кабели и провода с многопроволочными жилами и площадью поперечного сечения жилы не менее:

.1 1,0 мм^2 в цепях питания, управления и сигнализации ответственных устройств и в цепях питания других устройств;

.2 0,75 мм^2 в цепях управления и сигнализации;

.3 0,5 мм^2 в цепях контрольно-измерительных и внутренней связи с числом жил в кабеле не менее четырех.

Для питания неответственных устройств допускается применение кабелей с однопроволочной жилой площадью сечения 1,5 мм^2 и менее.

16.8.1.3 В сетях с большими индуктивными и емкостными нагрузками должны применяться кабели, рассчитанные на рабочее напряжение, равное приблизительно удвоенному номинальному напряжению сети.

16.8.1.4 Наибольшая допустимая температура для изоляции жилы устанавливаемого кабеля или провода должна быть, по крайней мере, на 10°С выше предусматриваемой температуры окружающей среды.

16.8.1.5 В местах, подверженных воздействию нефтепродуктов или другой агрессивной среды, должны применяться кабели, имеющие оболочку, стойкую к воздействию данной среды. Кабели, не обладающие этими свойствами, допускается прокладывать в таких местах только в металлических трубах (см. 16.8.8).

16.8.1.6 В местах, где кабели могут подвергаться механическим повреждениям, должны прокладываться кабели, имеющие соответствующую броню, а кабели других типов должны в таких местах защищаться или прокладываться в трубах (см. 16.8.8).

16.8.1.7 Кабели, питающие электрические приводы спринклерной системы и пожарного насоса от аварийного источника электрической энергии, проложенные через шахты машинных помещений категории А, камбузы, сушильные и другие подобные помещения высокой пожарной опасности, должны быть огнестойкими или защищенными от воздействия пламени.

Вышеуказанные требования касаются также кабелей дистанционного управления этих устройств.

16.8.1.8 Кабели ответственных и аварийных устройств не должны прокладываться в трассах, проходящих через машинные помещения категории А, котельные помещения, камбузы и другие выгороженные помещения с высокой пожарной опасностью, а также через их шахты, за исключением случаев, когда сами устройства размещены в этих помещениях. Распределительные устройства, коммутационные и защитные аппараты, установочная арматура, относящиеся к этим устройствам, должны быть такой конструкции или устанавливаться таким образом, чтобы свести к минимуму вероятность выхода из строя самого устройства в случае пожара в этих помещениях.

По внешним переборкам таких помещений кабели должны быть проложены на расстоянии не менее указанного в 16.8.4.1.

На судах, размеры которых не позволяют выполнять указанные требования, должны быть приняты меры для обеспечения эффективной защиты кабельной сети, проходящей через помещения с высокой пожарной опасностью.

16.8.1.9 Кабели устройств, требуемых для работы в условиях пожара, включая кабели их питания, должны быть негорючими, если они проходят через машинные помещения категории А, котельные помещения, камбузы и другие выгороженные помещения с высокой пожарной опасностью, а также через их шахты, противопожарные зоны или палубы другие, чем те, в которых они установлены.

К таким устройствам относятся:

авральная сигнализация,

сигнализация обнаружения пожара,

системы пожаротушения,

сигнализация предупреждения о пуске систем пожаротушения,

устройства управления противопожарными дверями с указателями их положения,

устройства управления водонепроницаемыми дверями с указателями их положения и предупредительной сигнализацией,

аварийное освещение,

служебная связь,

командно-трансляционное устройство,

низкорасположенное освещение.

16.8.1.10 Применение негорючих кабелей для устройств, указанных в 16.8.1.9, не обязательно, если:

работоспособность устройства не зависит от выхода из строя отдельных его элементов;

безотказное функционирование устройства обеспечено дублированием кабелей, проложенных разными трассами на максимально возможном удалении друг от друга.

16.8.2 Подбор кабелей и проводов по нагрузкам.

16.8.2.1 Длительные допустимые токовые нагрузки для одножильных кабелей и проводов с различными изоляционными материалами должны соответствовать указанным в табл. 16.8.2.1.

Приведенные в этой таблице токовые нагрузки относятся к следующим прокладкам кабелей:

при прокладке не более шести кабелей в одном пучке или в один ряд с плотным прилеганием друг к другу;

при прокладке кабелей в два ряда, независимо от числа кабелей в ряду, при условии, что между группой или пучком из шести кабелей имеется свободное пространство для циркуляции воздуха.

При прокладке более шести кабелей в пучке, которые могут быть одновременно нагружены номинальным током, или при отсутствии свободного пространства между ними для циркуляции воздуха допустимые таблицей токовые нагрузки для данного сечения должны быть снижены на 15% (коэффициент 0,85).

16.8.2.2 Величина номинальных нагрузок в амперах для сечений, приведенных в табл. 16.8.2.1, а также для любых сечений рассчитываются по формуле

$$I = \alpha S^{0,625}, \qquad (16.8.2.2)$$

где α — коэффициент, соответствующий максимально допустимой рабочей температуре жилы, который определяется по табл. 16.8.2.2;

S — номинальное сечение жилы.

Таблица 16.8.2.2

Максимально допустимая температура жилы, °	Ко\ффициент α для номинальной площади сечения жилы S, мм^2	
	$\geqslant 2,5$	$< 2,5$
60	9,5	8
65	11	10
70	12	11,5
75	13,5	13
80	15	15
85	16	16
90	18	20

16.8.2.3 Допустимые токовые нагрузки для двух-, трех- и четырехжильных кабелей должны определяться путем снижения нагрузки, указанной в табл. 16.8.2.1 для данного сечения, при помощи следующих поправочных коэффициентов:

0,85 — для двухжильных кабелей,

0,70 — для трех- и четырехжильных кабелей.

16.8.2.4 Допустимые токовые нагрузки кабелей и проводов, установленных в цепях с повторно-кратковременной или кратковременной нагрузкой,

Таблица 16.8.2.1

Длительные допустимые токовые нагрузки одножильных кабелей и проводов, А, с изоляцией из различных материалов для температуры окружающей среды 45° С

Номинальное сечение жилы, мм^2	Изоляционный материал				
	Поливинилхлорид обычный	Поливинилхлорид теплостойкий	Бутиловая резина	Этиленпропиленовая резина, полиэтилен сетчатой структуры	Силиконовая резина или минеральная изоляция
	Максимальная рабочая допустимая температура жилы, °С				
	60	75	80	85	95
1	8	13	15	16	20
1,5	12	17	19	20	24
2,5	17	24	26	28	32
4	22	32	35	38	42
6	29	41	45	48	55
10	40	57	63	67	75
16	54	76	84	90	100
25	71	100	110	120	135
35	87	125	140	145	165
50	105	150	165	180	200
70	135	190	215	225	255
95	165	230	260	275	310
120	190	270	300	320	360
150	220	310	340	365	410
185	250	350	390	415	470
240	290	415	460	490	—
300	335	475	530	560	—

должны определяться умножением длительных нагрузок кабелей, указанных в табл. 16.8.2.1 или выбранных по 16.8.2.2, на поправочные коэффициенты, указанные в табл. 16.8.2.4.

16.8.2.5 Допустимые токовые нагрузки, указанные в табл. 16.8.2.1, приведены для температуры окружающей среды, равной 45°С.

Поправочные коэффициенты для пересчета допустимых нагрузок, которые должны вводиться в зависимости от температуры окружающей среды, приведены в табл. 16.8.2.5.

16.8.2.6 При подборе кабелей для конечных цепей освещения или нагревательных приборов не должны применяться никакие поправочные коэффициенты токовой нагрузки и одновременности.

16.8.2.7 Кабели должны быть рассчитаны таким образом, чтобы они могли выдержать максимальный протекаемый по цепи ток короткого замыкания с учетом токовременной характеристики защитных устройств и пикового значения ожидаемого тока короткого замыкания в первом полупериоде.

16.8.2.8 Кабели, прокладываемые параллельно для одной и той же фазы или полюса, должны быть одного типа, прокладываться совместно и иметь одинаковые сечения не менее 10 мм^2 и одинаковую длину.

16.8.3 Выбор площади сечения кабелей на допустимое падение напряжения.

16.8.3.1 Падение напряжения на кабеле, соединяющем генераторы с главным распределительным щитом или с аварийным распределительным щитом, не должно превышать 1%.

16.8.3.2 Падение напряжения между сборными шинами главного распределительного щита или аварийного распределительного щита и любыми точками установки при нормальных условиях работы не должно превышать 6% номинального напряжения, а для потребителей, питаемых от

Таблица 16.8.2.4

Поправочные коэффициенты для кабелей и проводов с металлической и без металлической оболочки

Номинальное сечение жилы, мм^2	Повторно-кратковременный режим ПВ 40%		Кратковременная работа 30 мин		Кратковременная работа 60 мин	
	Кабели и провода					
	с металлическими оболочками	без металлических оболочек	с металлическими оболочками	без металлических оболочек	с металлическими оболочками	без металлических оболочек
1	1,24	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
1,5	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
2,5	1,27	1,10	1,06	1,06	1,06	1,06
4	1,30	1,14	1,06	1,06	1,06	1,06
6	1,33	1,17	1,06	1,06	1,06	1,06
10	1,36	1,21	1,08	1,06	1,06	1,06
16	1,40	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06
25	1,42	1,30	1,12	1,07	1,06	1,06
35	1,44	1,33	1,14	1,07	1,07	1,06
50	1,46	1,37	1,17	1,08	1,08	1,06
70	1,47	1,40	1,21	1,09	1,09	1,06
95	1,49	1,42	1,25	1,12	1,11	1,07
120	1,50	1,44	1,28	1,14	1,12	1,07
150	1,51	1,45	1,32	1,17	1,14	1,08
185	—	—	1,36	1,20	1,16	1,09
240	—	—	1,41	1,24	1,18	1,10
300	—	—	1,46	1,28	1,20	1,12

Таблица 16.8.2.5

Поправочные коэффициенты в зависимости от температуры окружающей среды

Предельная температура жилы, °С	Температура окружающей среды, °С										
	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
60	1,29	1,15	1,00	0,82	—	—	—	—	—	—	—
65	1,22	1,12	1,00	0,87	0,71	—	—	—	—	—	—
70	1,18	1,10	1,00	0,89	0,77	0,63	—	—	—	—	—
75	1,15	1,08	1,00	0.91	0,82	0,71	0,58	—	—	—	—
80	1,13	1,07	1,00	0,93	0,85	0,76	0,65	0,53	—	—	—
85	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50	—	—
90	1,10	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,74	0,67	0,58	0,47	—
95	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45

аккумуляторной батареи с номинальным напряжением до 50 В, эта величина может быть увеличена до 10%.

Для цепей сигнально-отличительных фонарей может быть потребовано ограничение падения напряжения на меньшую величину для обеспечения требуемых световых характеристик.

При кратковременных нагрузках, например, при пуске электрических двигателей, могут быть допущены большие падения напряжения, если это не вызовет нарушения в работе судовой электрической установки.

16.8.3.3 Кабели, служащие для питания электрических двигателей переменного тока с прямым пуском, должны быть так рассчитаны, чтобы падение напряжения на клеммах двигателя в момент пуска не превышало 25% номинального напряжения.

Возможность увеличения указанного падения напряжения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.8.4 Прокладка кабелей.

16.8.4.1 Кабели должны быть проложены по возможности по прямым и доступным трассам.

Трассы должны проходить через места, в которых кабели не будут подвергаться продолжительному воздействию масла, топлива, воды и чрезмерного внешнего подогрева.

Кабельные трассы должны находиться на расстоянии не менее 100 мм от источников тепла.

16.8.4.2 На расстоянии менее 50 мм от двойного дна и от цистерны топлива или масла не должны прокладываться никакие кабели.

От наружной обшивки, а также от противопожарных, водонепроницаемых и газонепроницаемых переборок и палуб кабели должны находиться на расстоянии не менее 20 мм.

16.8.4.3 При прокладке кабельных пучков, не испытанных на распространение пламени, должны быть предусмотрены следующие меры:

.1 должны быть применены огнезадерживающие конструкции, по крайней мере, типа В-О (см. также 2.1.2.5 части VI «Противопожарная защита») на входах кабельных пучков в главный распределительный щит, аварийный распределительный щит, центральные посты управления, щиты централизованного управления силовой установкой и механизмов ответственного назначения, а также на каждом конце полностью закрытых трасс (см. рис. 16.8.4.3(*а*);

.2 в закрытых и полузакрытых помещениях и пространствах кабельные пучки, уложенные в полузакрытых и открытых трассах, должны быть защищены:

огнестойкой массой, наложенной по всей длине для вертикальных трасс и участками длиной 1 м с интервалами 14 м для горизонтальных трасс (см. рис. 16.8.4.3(*б*), или путем применения огнезадерживающих конструкций типа В-О, по крайней мере, на каждой второй палубе или через каждые 6 м для вертикальных трасс и через каждые 14 м для горизонтальных трасс (см. рис. 16.8.4.3(*в*). Огнезадерживающие конструкции должны выполняться из стальных листов толщиной не менее 3 мм и размерами, указанными на рис. 16.8.4.3(*в*);

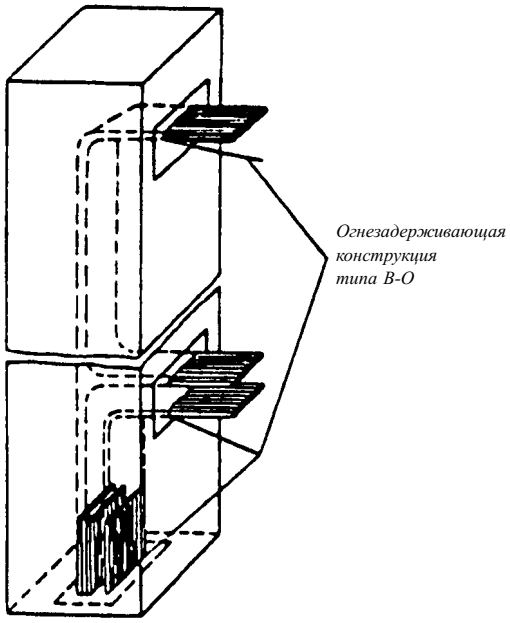


Рис. 16.8.4.3(*а*) Защита полностью закрытой кабельной трассы типа В-О

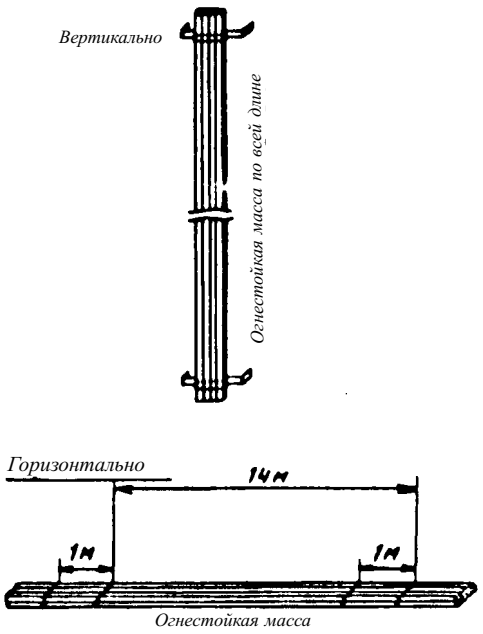


Рис. 16.8.4.3(*б*) Защита кабельной трассы огнестойкой массой

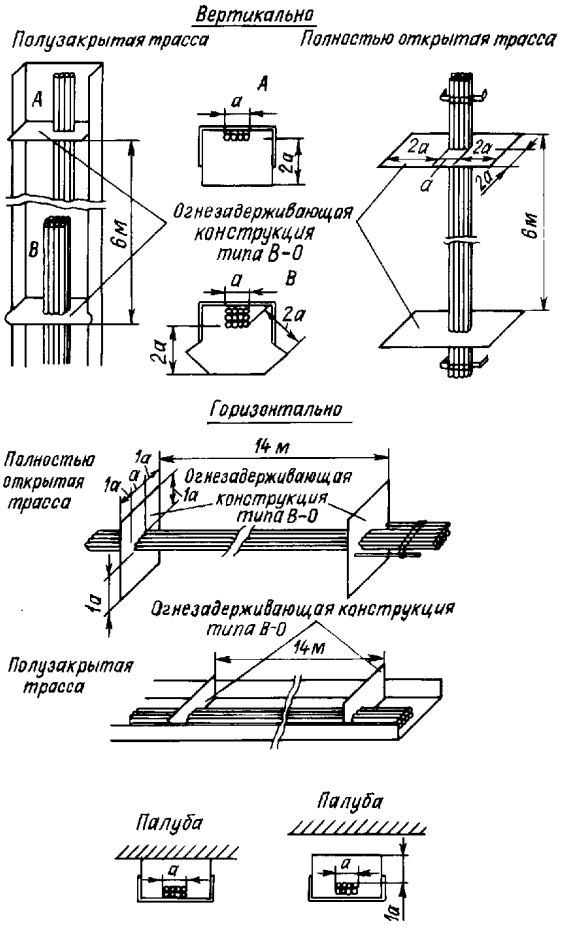


Рис. 16.8.4.3(*в*) Защита кабельных трасс огнезадерживающими конструкциями типа В-О

.3 кабельные пучки, прокладываемые в грузовых трюмах, должны быть защищены путем применения огнезадерживающих конструкций типа В-О, по крайней мере, в оконечностях трюма.

16.8.4.4 Кабели с наружной металлической оболочкой допускается прокладывать на конструкциях из легкого металла или крепить с помощью скоб из легкого металла только в случае применения надежной антикоррозионной защиты.

16.8.4.5 В трюмах сухогрузных судов, предназначенных для перевозки опасных грузов, как правило, прокладка транзитных кабелей не допускается.

Допустимость и способы прокладки кабелей в таких трюмах являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.8.4.6 Кабели, прокладываемые на рыболовных судах в местах, подверженных действию соли, должны быть соответственно защищены кожухами или иметь оболочки, стойкие к воздействию соли.

16.8.4.7 Рекомендуется не прокладывать кабели под настилом машинных помещений. Если такая прокладка необходима, кабели должны прокладываться в металлических трубах или в закрытых каналах (см. 16.8.8).

16.8.4.8 У кабелей, прокладываемых через расширительные соединения корпуса, должны быть предусмотрены компенсационные петли радиусом, достаточным для такого соединения. Внутренний диаметр петли должен быть не менее 12 наружных диаметров кабеля.

16.8.4.9 Прокладка кабелей с изоляцией на разные допустимые температуры в общих кабельных трассах должна осуществляться таким образом, чтобы кабели не нагревались выше допустимой температуры.

16.8.4.10 Кабели с разными защитными оболочками, из которых менее стойкие могут подвергаться повреждению, не должны прокладываться в общей трубе, общем желобе или другим способом совместной незакрепленной прокладки.

16.8.4.11 Кабели главного тока гребных электрических установок должны прокладываться на расстоянии не менее 0,5 м от кабелей более низкого напряжения и кабелей другого назначения.

16.8.4.12 Жилы многожильных кабелей не должны использоваться для питания и управления не связанных друг с другом ответственных устройств.

В многожильном кабеле не допускается применение одновременно безопасного напряжения и рабочих напряжений, превышающих безопасные.

16.8.4.13 При питании устройств по двум отдельным фидерам они должны прокладываться разными трассами, по возможности на максимальном расстоянии друг от друга в горизонтальном и вертикальном направлениях.

16.8.4.14 При прокладке кабелей в каналах и других конструкциях, изготовленных из горючих материалов, районы прокладки кабелей должны быть защищены от возгорания с помощью огнезащитных средств таких, как облицовка, покрытия или пропитка.

16.8.4.15 Прокладываемые кабели не должны быть утоплены в тепловую или звуковую изоляцию, если она изготовлена из горючих материалов. От такой изоляции кабели должны быть отделены облицовкой из негорючего материала или расположены на расстоянии не менее 20 мм от нее.

При прокладке в тепловой или звуковой изоляции, изготовленной из негорючих материалов, кабели должны быть рассчитаны с соответствующим снижением нагрузки.

16.8.4.16 Кабели, прокладываемые в охлаждаемых помещениях, должны иметь защитную оболочку из металла, полихлоропреновой резины или из другого материала, стойкого к воздействию холодильного агента.

Если кабели имеют броню, она должна быть надлежащим образом защищена от коррозии.

Таблица 16.8.4.18

Тип кабеля		Внешний диаметр кабеля, мм	Минимальный радиус изгиба кабеля
Материал изоляции кабеля	Вид защитной оболочки кабеля		
Резина или поливинилхлорид	Бронирование металлической лентой или проволокой	Любой	10*d*
	Металлическая оплетка	Любой	6*d*
	Сплав свинца и броня	Любой	6*d*
	Другие оболочки	До 9,5	3*d*
		9,5 до 25,4	4*d*
		Свыше 25,4	6*d*
Лакоткань	Любая	Любой	8*d*
Минеральная изоляция	Металлическая	До 7	2*d*
		7 до 12,7	3*d*
		Свыше 12,7	4*d*
Этиленпропиленовая резина или полиэтилен сетчатой структуры	Полупроводящая и/или металлическая	25 и более	10*d*

16.8.4.17 Кабель в охлаждаемых помещениях должен прокладываться на перфорированных панелях или мостах и крепиться таким способом, чтобы сохранилось свободное пространство между кабелем и стенками помещения. Панели, мосты и крепежные скобы должны быть защищены от коррозии.

Если кабели пересекают тепловую изоляцию охлаждаемого помещения, они должны проходить через нее под прямым углом в соответствующей втулке, уплотненной с обеих сторон.

16.8.4.18 При прокладке кабелей должны быть выдержаны минимальные внутренние радиусы изгибов кабелей в соответствии с табл. 16.8.4.18.

16.8.4.19 Кабели и заземляющие перемычки оборудования, установленного на амортизаторах, должны быть подведены таким образом, чтобы они не повреждались в условиях эксплуатации.

16.8.4.20 Кабели, прокладываемые на открытых частях судна и мачтах, должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации.

16.8.5 Крепление кабелей.

16.8.5.1 Кабели должны быть соответственно закреплены с помощью скоб, зажимов, обойм и т.п., изготовленных из металла либо негорючего или трудновоспламеняющегося материала.

Поверхность крепления должна быть достаточно широкой и не должна иметь острых краев. Крепления должны быть подобраны таким образом, чтобы кабели крепились прочно без повреждения их защитных оболочек.

16.8.5.2 Расстояния между креплениями кабелей при горизонтальной прокладке не должны превышать приведенных в табл. 16.8.5.2.

Таблица 16.8.5.2

Внешний диаметр кабеля, мм		Расстояние между креплениями, мм, для кабелей		
свыше	до	без брони	с броней	с минеральной изоляцией
—	8	200	250	300
8	13	250	300	370
13	20	300	350	450
20	30	350	400	450
30	—	400	450	450

При вертикальной прокладке кабелей эти расстояния могут быть увеличены на 25%.

16.8.5.3 Крепление кабелей должно быть выполнено таким образом, чтобы механические усилия, возникающие в кабелях, не передавались на их вводы и присоединения.

16.8.5.4 Кабельные трассы и кабели, прокладываемые параллельно обшивке корпуса судна, должны крепиться к набору корпуса, а не к обшивке.

На водонепроницаемых переборках и мачтах кабели должны крепиться на специальных конструкциях (кассетах, мостах, подушках и т.п.).

16.8.5.5 Кабели, идущие параллельно переборкам, подверженным отпотеванию, должны прокладываться на мостиках или на перфорированных панелях таким

образом, чтобы сохранилось пространство между кабелями и переборками.

16.8.5.6 Кабельные трассы должны прокладываться с минимальным числом пересечений. В местах пересечения кабеля должны применяться мостики. Между мостиком и перекрещивающейся с ним кабельной трассой должен оставаться воздушный зазор не менее 5 мм.

16.8.5.7 Для судов из непроводящих материалов допускается равноценная замена требований по прокладке, креплению и уплотнению проходов кабелей и кабельных трасс, предъявляемых Правилами к стальным судам, обусловленных технологией изготовления корпусов из непроводящих материалов, применяемыми материалами и т.п.

16.8.6 Проходы кабелей через палубы и переборки.

16.8.6.1 Проходы кабелей через водонепроницаемые, газонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы должны быть уплотнены.

Уплотнения в местах проходов кабелей через указанные переборки и палубы не должны снижать их непроницаемость, причем на кабели не должны передаваться усилия, возникающие от упругих деформаций корпуса.

16.8.6.2 При прокладке кабеля через проницаемые переборки или элементы набора толщиной менее 6 мм в отверстия для прохода кабелей должны устанавливаться облицовки или втулки, предохраняющие кабель от повреждений.

При толщине переборок или набора 6 мм и более устанавливать облицовку или втулку не требуется, но кромки отверстия должны быть закруглены.

16.8.6.3 Прокладка кабелей через водонепроницаемые палубы должна быть выполнена одним из следующих способов:

.1 в металлических трубах (стояках), выступающих над палубой на высоту не менее 900 мм, в местах, где возможны механические повреждения кабеля, и на высоту не менее высоты комингса дверей для данного помещения, где такая возможность отсутствует;

.2 в общих металлических стаканах или в коробках с дополнительной защитой кабелей кожухами высотой, указанной в 16.8.6.3.1.

Коробки должны быть уплотнены кабельными массами, а трубы должны иметь сальники или быть уплотнены кабельной массой.

16.8.7 Уплотнительные массы.

16.8.7.1 Для заполнения кабельных коробок в водонепроницаемых переборках и палубах должны применяться уплотнительные массы, обладающие хорошим сцеплением с внутренними поверхностями кабельных коробок и оболочками кабелей, стойкими к воздействию воды и нефтепродуктов, не дающими усадок и нарушений герметичности при длительной эксплуатации в условиях, оговоренных в 2.1.1 и 2.1.2.

16.8.7.2 Уплотнения кабельных проходов через противопожарные переборки должны быть такими, чтобы они выдержали стандартное испытание огнестойкости, предусмотренное для переборки данного типа в 2.1.2.5 части VI «Противопожарная защита».

16.8.7.3 Внутреннее поперечное сечение каждого прохода должно быть заполнено кабелями не более чем на 40%.

16.8.8 Прокладка кабелей в трубах и кабельных каналах.

16.8.8.1 Металлические трубы и каналы, в которых прокладываются кабели, должны быть защищены от коррозии с внутренней и наружной стороны. Внутренняя поверхность труб и каналов должна быть ровной и гладкой. Концы труб и каналов должны быть обработаны или защищены таким образом, чтобы при втягивании кабели не подвергались повреждению.

Кабели с оболочкой из свинца, не имеющие дополнительного защитного покрытия, не должны прокладываться в трубах и каналах.

16.8.8.2 Радиус изгиба трубы и канала должен быть не меньше допустимого для проложенного в ней кабеля самого большого диаметра (см. 16.8.4.18).

16.8.8.3 Суммарная площадь поперечных сечений всех кабелей, определенная по их внешним диаметрам, не должна превышать 40% площади внутреннего поперечного сечения трубы и канала.

16.8.8.4 Трубы и каналы должны быть механически и электрически непрерывными и быть надежно заземлены, если это заземление уже не осуществлено способом прокладки труб и каналов.

16.8.8.5 Трубы и каналы должны прокладываться так, чтобы в них не могла скапливаться вода. При необходимости в трубах и каналах должны предусматриваться вентиляционные отверстия по возможности в самых высоких и низких точках так, чтобы обеспечивалась циркуляция воздуха и предотвращалась конденсация паров. Отверстия в трубах и каналах допускаются только в местах, где это не увеличивает опасности взрыва или пожара.

16.8.8.6 Трубы и каналы для прокладки кабелей, которые проложены вдоль корпуса судна и в которых могут возникать повреждения, вызванные деформацией корпуса судна, должны иметь компенсационные устройства.

16.8.8.7 Если в соответствии с 16.8.1.1 разрешено применение кабелей с горючей оболочкой, то их прокладка должна производиться в металлических трубах.

16.8.8.8 Кабели, проложенные в трубах и каналах по вертикали, должны быть закреплены так, чтобы они не повреждались от растяжения из-за собственного веса.

16.8.8.9 Допускается применение кабельных желобов/защитных кожухов одобренного типа,

изготовленных из армированных и неармированных термопластичных полимерных материалов, таких как поливинилхлорид (PVC) или армированная волокном пластмасса (FRP).

Защитный кожух при этом должен иметь замкнутое круглое или другое замкнутое сечение.

16.8.8.10 Кабельные желоба/защитные кожухи из полимерных материалов должны быть снабжены металлическими креплениями и стяжками для того, чтобы в случае пожара предотвратить падение этих желобов, кожухов и кабелей и избежать травмирования персонала или загромождения путей эвакуации.

Кабельные желоба/защитные кожухи из полимерных материалов, проложенные на открытых палубах, должны быть защищены от ультрафиолетового излучения.

16.8.8.11 Весовая нагрузка на кабельные желоба/защитные кожухи из полимерных материалов должна быть в пределах безопасной рабочей нагрузки, определяемой на испытаниях. асстояние между узлами их крепления должно выбираться с учетом рекомендаций изготовителя, но при этом должно быть не более определенных при испытаниях безопасной рабочей нагрузки.

Как правило, расстояние между креплениями не должно превышать 2 м.

При определении мест установки узлов крепления и расстояний между ними следует учитывать следующие факторы: размеры желобов/кожухов, механические и физические свойства материала, из которого они изготовлены, их массу, нагрузку, вызванную весом кабелей, внешними силами, усилиями на растяжение и вибрацией, максимальное ускорение вибрации, которому могут быть подвергнуты желоба/кожухи, а также возможные комбинации этих факторов.

16.8.8.12 Суммарная площадь поперечных сечений всех кабелей, проложенных в кабельных желобах/защитных кожухах из полимерных материалов, кроме случаев одиночной прокладки кабелей, не должна превышать 40 % площади внутреннего поперечного сечения желоба/кожуха.

16.8.9 Специальные требования к прокладке одножильных кабелей переменного тока.

16.8.9.1 Рекомендуется не применять одножильные кабели для переменного тока. Если прокладка таких кабелей необходима, то кабели на номинальную силу тока, превышающую 20 А, должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 кабели не должны иметь покрытий из магнитного материала;

.2 кабели, относящиеся к одной цепи, должны прокладываться в одной трассе или в одной металлической трубе и иметь минимально возможную длину. Допускается прокладка таких кабелей каждого в своем немагнитном экране (трубе), заземленном в одной точке и изолированном от экранов других кабелей и корпуса судна;

.3 кабельные крепления, за исключением изготовленных из немагнитных материалов, должны охватывать все одножильные кабели одной цепи;

.4 расстояние между кабелями должно быть не более одного диаметра кабеля.

16.8.9.2 При прокладке одножильных кабелей через переборки или палубы, между кабелями, относящимися к одной цепи, не должен находиться магнитный материал. Расстояние между такими кабелями и магнитными материалами должно быть не менее 75 мм.

16.8.9.3 Если одножильные кабели с номинальным током более 250 А прокладываются параллельно стальным конструкциям, то расстояние между кабелями и этими конструкциями должно быть не менее 50 мм.

16.8.9.4 При прокладке одножильных кабелей площадью сечения более 185 мм^2 должно применяться кроссирование кабелей через промежутки не более 15 м. При длине кабелей до 30 м кроссирование не требуется.

16.8.9.5 Многожильные кабели с параллельно соединенными жилами должны прокладываться как одножильные и на них должны распространяться все требования для одножильных кабелей.

16.8.10 Подключение и соединение кабелей.

16.8.10.1 Концы кабеля с резиновой изоляцией, вводимые в машины, аппараты, распределительные устройства и другое оборудование, должны иметь контактное, защитное и уплотнительное оконцевания, обеспечивающие надежный электрический контакт и не допускающие проникновения влаги внутрь кабеля, а также защищающие изоляцию жил кабеля от механических повреждений, воздействия воздуха и масляных паров.

В местах подключения жилы кабеля с резиновой изоляцией должны иметь защиту изоляции от повреждения (перетирания и т.п.).

16.8.10.2 Защитная оболочка кабеля, вводимого в устройство, должна входить внутрь устройства не менее чем на 10 мм.

16.8.10.3 Соединение кабелей в местах их разветвления должно производиться в разветвительных коробках с помощью зажимов.

16.8.10.4 Если при прокладке кабелей требуются добавочные соединения, они должны осуществляться в соответствующих соединительных коробках, снабженных зажимами. Соединение в целом должно быть защищено от влияния внешних условий. Допустимость применения соединения кабелей и применение других способов соединения кабелей, кроме указанного выше, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром (см. также 18.9.6).

17 ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

17.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

17.1.1 Электрическое оборудование гребной электрической установки должно отвечать требованиям других разделов и глав настоящей части Правил, если в настоящем разделе отсутствуют другие указания.

17.1.2 Генераторы гребных электрических установок допускается использовать для питания вспомогательных электрических механизмов и устройств при условии обеспечения стабильности напряжения и частоты во всех режимах, в том числе маневровых, в соответствии с требованиями 2.1.3.

17.1.3 В помещениях электрических машин, распределительных щитов и пультов управления рекомендуется предусматривать электрическое отопление.

17.1.4 Под генераторами и двигателями гребной электрической установки должно быть установлено стационарное освещение.

17.1.5 Часть гребных электрических машин (двигателей и генераторов), расположенная под настилом, должна иметь степень защиты не ниже, чем IPX6.

Если они помещаются в сухом отсеке или защищены от попадания воды водонепроницаемым фундаментом и если, кроме того, имеется сигнализация, срабатывающая при попадании воды в этот отсек, то может быть допущена степень защиты IPX3.

17.2 ДОПУСТИМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

17.2.1 В электрических системах гребных электрических установок допускается применение напряжений, не превышающих указанные в гл. 4.2 и 18.2.2.

17.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

17.3.1 Охлаждение и вентиляция.

17.3.1.1 Генераторы и электрические двигатели гребной электрической установки с замкнутой системой вентиляции должны быть оборудованы термометрами для замера температуры отходящего воздуха и воды.

17.3.1.2 Системы замкнутой вентиляции рекомендуется оборудовать устройством контроля влажности воздуха, а также световой и звуковой сигнализацией, действующей при недопустимом повышении температуры охлаждающего воздуха.

17.3.1.3 Должна быть обеспечена световая и звуковая сигнализация при повышении температуры генераторов и электрических двигателей гребной электрической установки сверх установленной нормативами.

17.3.1.4 Гребные электрические двигатели с воздушным охлаждением следует оборудовать двумя вентиляторами принудительной вентиляции, каждый из которых имеет подачу, достаточную для обеспечения нормальных условий работы электрического двигателя.

Следует предусмотреть световую сигнализацию о работе и звуковую сигнализацию об остановке вентиляторов.

17.3.1.5 Генераторы и электрические двигатели гребной электрической установки должны быть оборудованы фильтрами очистки охлаждающего воздуха при открытой и замкнутой системах вентиляции.

Вентиляционные каналы должны быть устроены так, чтобы вода не попадала внутрь машины.

17.3.1.6 Электрические машины, охлаждаемые жидкостью, должны быть такой конструкции, чтобы исключалась возможность попадания забортной воды на обмотки машин, и должны иметь устройства контроля работы систем охлаждения.

17.3.1.7 Система жидкостного охлаждения для многоякорных машин должна быть автономной для каждого якоря.

17.3.2 Подшипники и их смазка.

17.3.2.1 Система циркуляционной смазки под давлением подшипников машин гребной электрической установки должна быть оборудована двумя насосами смазочного масла, каждый из которых должен иметь подачу, достаточную для обеспечения работы установки в нормальных условиях.

17.3.2.2 При применении циркуляционной смазки подшипников масляная система гребного электрического двигателя должна быть оборудована фильтром и расходной гравитационной цистерной, обеспечивающей подачу масла к подшипникам в течение не менее 15-минутной работы с выключенным насосом, если конструкция подшипников не предусматривает нормальной смазки на период выбега судна.

17.3.2.3 Система циркуляционной смазки должна быть снабжена средствами звуковой и световой сигнализации, действующей в случае падения давления в масляной системе, а также средствами для измерения температуры на выходе масла.

17.3.3 Возбуждение машин.

17.3.3.1 Система возбуждения машин гребной электрической установки должна получать питание не менее чем от двух преобразователей электрической энергии, причем в случае повреждения одного из них остальные должны обеспечить полную потребность в электрической энергии для возбуждения даже при увеличенной нагрузке, требуемой при маневрах.

Допускается питание систем возбуждения машин гребной электрической установки от шин главного распределительного щита при обеспечении их питания в любых условиях в соответствии с указанными требованиями.

17.3.3.2 Системы возбуждения гребных электрических двигателей и генераторов постоянного тока должны быть выполнены таким образом, чтобы в случае потери возбуждения у гребного электрического двигателя одновременно происходило немедленное снятие возбуждения с генераторов до нуля.

Это требование может не выполняться для систем неизменного тока или систем неизменного напряжения постоянного тока с двумя и более электродвигателями, а также если применены специальные системы возбуждения, при наличии которых указанное требование становится излишним.

17.3.3.3 Цепи возбуждения должны быть оборудованы устройством гашения энергии магнитного поля при отключении обмоток возбуждения (см. 5.4.3).

17.3.3.4 Системы возбуждения и автоматического управления должны быть выполнены таким образом, чтобы гребные электрические двигатели были защищены от чрезмерного повышения частоты вращения при поломке или оголении гребного винта.

В системах неизменного тока это требование должно распространяться на все электродвигатели, входящие в контур неизменного тока.

17.3.3.5 В системах неизменного тока должна быть предусмотрена защита, обеспечивающая снятие возбуждения с генераторов и электродвигателей при разрыве цепи главного тока.

17.4 ВЫКЛЮЧАТЕЛИ В ГЛАВНЫХ ЦЕПЯХ И В ЦЕПЯХ ВОЗБУЖДЕНИЯ

17.4.1 В цепях возбуждения не должны устанавливаться автоматические выключатели, за исключением тех, которые действуют на снятие возбуждения с машин при коротких замыканиях или повреждениях в цепи главного тока.

17.4.2 Если требуется обеспечить определенную последовательность операций по коммутации, должна быть предусмотрена надежная блокировка, исключающая неправильные переключения.

17.4.3 Переключатели, предназначенные для оперативных переключений в цепях гребной электрической установки при снятом напряжении, должны иметь блокировочное устройство, не допускающее отключения их под током или ошибочного включения.

17.4.4 Включение и отключение генераторов и электродвигателей в системах неизменного тока должно производиться при снятом возбуждении этих машин без разрыва цепи главного тока.

17.5 ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРЕБНЫМИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ

17.5.1 Для каждой гребной электрической установки должен быть предусмотрен основной пост управления, расположенный в машинном или специальном помещении.

Допускается установка дополнительных постов дистанционного управления, расположенных в местах, откуда осуществляется управление судном.

17.5.2 Если управление со щита или с пульта гребной электрической установки осуществляется постом с применением электрического, пневматического или гидравлического привода, то выход из действия этого привода не должен сопровождаться отключением гребной электрической установки, а каждый из постов на щите или пульте должен быть немедленно готов к действию вручную.

17.5.3 При наличии нескольких постов управления гребной электрической установкой должен быть предусмотрен переключатель постов, расположенный в помещении основного поста управления. Такой переключатель должен обеспечивать включение только одного любого поста управления.

17.5.4 Переключатель постов должен иметь блокировочное устройство, не допускающее перехода с одного поста на другой без снятия возбуждения с гребной установки, что должно осуществляться установкой рукоятки работающего поста в положение «стоп». При этом независимо от положения рукоятки управления на вновь включаемом посту начало работы гребного электрического двигателя должно осуществляться только через положение «стоп».

17.5.5 Посты управления гребными электрическими установками должны отвечать требованиям гл. 3.2 части VII «Механические установки».

17.5.6 Допускается применение механически связанных постов, установленных в ходовой рубке (на мостике), для синхронной работы при поочередном их использовании.

17.5.7 Система дистанционного управления гребной электрической установки должна иметь такую конструкцию, чтобы не требовалось выдержки времени со стороны персонала при перекладке рукоятки управления на посту управления, установленном в ходовой рубке (на мостике).

17.5.8 Система управления гребной электрической установкой должна иметь блокировку, исключающую возможность приведения в действие установки при включенных валоповоротных устройствах.

17.5.9 Каждый пост управления должен иметь световую сигнализацию наличия напряжения в цепи управления.

17.6 ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ С ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

17.6.1 Общие требования.

17.6.1.1 Мощность источников питания и потребителей, подключенных к шинам гребной электрической установки, должна выбираться с учетом ожидаемых искажений, возникающих на этих шинах, а также с учетом дополнительных искажений, возникающих при несимметрии основной и высших гармонических составляющих в переходных режимах работы гребного электрического двигателя.

17.6.1.2 Главные генераторы, полупроводниковые преобразователи гребного электрического двигателя, а также аппаратура цепей главного тока должны выдерживать перегрузки по току не менее чем 250% $I_{ном}$ в течение 2 с.

17.6.1.3 Мощность гребных электродвигателей должна выбираться с учетом ожидаемых искажений напряжения на выходе полупроводникового преобразователя.

17.6.1.4 Главные генераторы и гребные электродвигатели должны обеспечивать заданные технические характеристики в соответствии с назначением судна при искажениях напряжения и тока, вызванных работой полупроводниковых преобразователей.

17.6.1.5 Перегрузочная способность главных генераторов и гребных электродвигателей должна удовлетворять требованиям условий эксплуатации на судне. При необходимости должны быть приняты меры для компенсации снижения перегрузочной способности из-за наличия высших гармонических составляющих напряжения при работе полупроводниковых преобразователей.

17.6.1.6 Силовые конденсаторы фильтров, применяемые в полупроводниковых преобразователях для улучшения качества электроэнергии должны иметь разрядные устройства.

17.6.1.7 Потребители, предъявляющие повышенные требования к синусоидальности питающего напряжения должны обеспечиваться электроэнергией от отдельных источников или снабжаться локальными устройствами подавления высших гармонических составляющих до технически обоснованного уровня, независимо от допускаемой величины коэффициента нелинейных искажений.

17.6.1.8 В случае единой электростанции или при отборе мощности от шин ГЭУ распределительный щит общесудовых потребителей должен получать питание через вращающиеся преобразователи, специальные трансформаторы или фильтры, если не обеспечено значение коэффициента нелинейных искажений напряжения питания в соответствии с 2.2.1.3.

Возможность подключения к шинам гребной электрической установки потребителя, имеющего собственный полупроводниковый преобразователь, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

17.6.1.9 Полупроводниковые преобразователи, работающие в контурах главного тока гребной электрической установки, должны обеспечивать ее работу на пониженных параметрах в случае выхода из строя систем их охлаждения. При этом должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о выходе из строя системы охлаждения полупроводниковых преобразователей.

17.6.2 Гребные электрические установки переменно-постоянного тока.

17.6.2.1 Коэффициент пульсаций тока гребных электрических двигателей при питании их выпрямленным током определяется по формуле

$$K_n = \frac{\sqrt{\Sigma I_v^2}}{I_{d\text{н}}},$$

где ν — номер гармонической составляющей;
$I_{d\text{н}}$ — постоянная составляющая выпрямленного тока;
I_v — действующее значение тока v-ой гармонической составляющей.

Коэффициент пульсаций тока для гребных электрических двигателей, предназначенных для работы от генераторов постоянного тока, не должен превышать 2%.

17.6.2.2 Ток динамического торможения не должен превышать 200% $I_{ном.}$

17.6.3 Гребные электрические установки переменно-переменного тока.

17.6.3.1 Мощность главных генераторов должна выбираться с учетом ожидаемой неравномерной загрузки фаз, вызванной применением непосредственных полупроводниковых преобразователей частоты.

17.7 ЗАЩИТА ГРЕБНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

17.7.1 Системы гребных электрических установок должны иметь защиту от замыкания на корпус судна. Устройство защиты должно быть рассчитано так, чтобы ток утечки не превышал 20 А.

17.7.2 В главных цепях и цепях возбуждения машин гребных электрических установок не допускается применение плавких предохранителей в качестве защиты (см. 8.2.9 и 8.8.2).

17.7.3 При применении схемы последовательного соединения генераторов постоянного тока гребных электрических установок должны быть предусмотрены устройства защиты для исключения изменения направления вращения генераторного агрегата при частичной или полной потере вращающего момента первичным двигателем.

17.7.4 Должны быть приняты меры для ограничения или использования энергии, вырабатываемой гребным электрическим двигателем при переходных режимах или при изменении направления вращения гребного винта, если эта энергия может вызвать чрезмерное увеличение частоты вращения первичных двигателей генераторов.

Увеличение частоты вращения первичных двигателей генераторов гребной электрической установки не должно превышать значений, указанных в гл. 2.11 части IX «Механизмы».

17.7.5 Гребная электрическая установка должна иметь нулевую защиту от самопроизвольного пуска после срабатывания любой защиты.

17.7.6 Гребные электрические установки должны иметь максимальную защиту от токов короткого замыкания и защиту от перегрузок. Действие защиты от перегрузок должно предваряться включением звуковой и световой сигнализации.

Защиты от перегрузок не должны действовать во время перегрузок при маневрах.

17.7.7 Полупроводниковые преобразователи в главных цепях и цепях возбуждения генераторов и двигателей гребной электрической установки должны иметь следующие виды защиты:

.1 от внешних и внутренних коротких замыканий и перегрузок;

.2 от перенапряжений;

.3 от изменения режима инвертора (опрокидывания), если предусмотрена работа преобразователя в инверторном режиме;

.4 от исчезновения напряжения питания в схеме управления.

17.7.8 Система защиты гребных электрических установок должна быть независимой для каждого контура, содержащего гребной электродвигатель и полупроводниковый преобразователь.

17.7.9 Отключение полупроводникового преобразователя или его элементов не должно вызывать недопустимых перегрузок и перенапряжений в системе гребной электрической установки.

17.8 ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

17.8.1 Должны быть предусмотрены, по крайней мере, следующие измерительные приборы, обеспечивающие постоянный и непосредственный контроль за параметрами системы, влияющими на работу электрической гребной установки:

.1 амперметр в цепи главного тока;

.2 вольтметр в цепи главного тока;

.3 амперметр в цепи возбуждения для систем с регулируемым возбуждением;

.4 вольтметр в цепи возбуждения для систем с регулируемым возбуждением;

.5 тахометр для гребных электрических двигателей или гребных валов.

При переменном токе дополнительно:

.6 частотомер;

.7 синхронизирующее устройство для включения генераторов на параллельную работу;

.8 ваттметр.

17.8.2 Система гребной электрической установки должна быть оборудована прибором контроля сопротивления изоляции.

В цепях главного тока должен быть предусмотрен непрерывный контроль сопротивления изоляции, а также световая и звуковая сигнализация, действующая в случае уменьшения сопротивления изоляции.

Требование не распространяется на системы распределения электрической энергии с нулевой точкой, соединенной с корпусом, оборудованные устройствами защиты от замыкания на корпус.

17.8.3 На каждом посту управления должна быть световая сигнализация о наличии напряжения в цепях управления.

17.9 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МУФТЫ

17.9.1 Общие требования.

17.9.1.1 Электрические муфты должны иметь конструкцию, допускающую демонтаж муфты без разборки приводного двигателя или редуктора.

17.9.1.2 Электрические муфты должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ для обслуживания, замены щеток и измерения воздушного зазора без демонтажа муфты.

17.9.1.3 Корпуса и подшипниковые щиты должны изготовляться из стали или равноценного по прочности материала (см. также 10.1.1).

17.9.1.4 Вращающиеся части муфт, а также их обмотки должны быть сконструированы и закреплены таким образом, чтобы в случае внезапной остановки они не получили повреждений.

17.9.1.5 Электрические муфты не должны создавать осевых усилий. Степень балансировки муфт должна отвечать требованиям 4.1.2 части IX «Механизмы».

17.9.1.6 Максимальный момент в режиме форсировки возбуждения не должен превышать двукратного номинального момента муфты.

17.9.1.7 Требования настоящей главы распространяются также на электрические муфты, устанавливаемые в других системах.

17.9.2 Защита и блокировка.

17.9.2.1 Система соединения муфты должна быть разработана таким образом или применена такая блокировка, чтобы исключалась возможность подачи возбуждения на муфту во время пуска или реверса главного двигателя.

17.9.2.2 При работе нескольких приводных двигателей на общую передачу должна применяться блокировка в схеме возбуждения электрических муфт, исключающая одновременное включение приводных двигателей, вращающихся в противоположных направлениях.

17.9.3 Возбуждение электрических муфт.

17.9.3.1 Обмотки возбуждения электрических муфт должны быть защищены от перенапряжений.

17.9.3.2 В цепи возбуждения электрических муфт должны быть установлены:

.1 двухполюсный выключатель;

.2 устройство гашения магнитного поля;

.3 защита от короткого замыкания.

18 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ НА НАПРЯЖЕНИЕ ВЫШЕ 1000 В

18.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

18.1.1 Область распространения.

Настоящие требования применимы к трехфазным системам переменного тока с номинальным напряжением, превышающим 1 кВ, где под номинальным напряжением понимается напряжение между фазами.

Если в настоящем разделе не указано иное, требования к конструкции и установке для низковольтного электрического оборудования (до 1000 В), изложенные в настоящей части Правил, применимы также и для высоковольтного электрического оборудования.

18.1.2 Разделение высоковольтного и низковольтного оборудования.

18.1.2.1 Электрическое оборудование на напряжение выше 1000 В не должно устанавливаться в те же корпуса (оболочки), где установлено низковольтное оборудование, если не обеспечено соответствующее разделение или не приняты соответствующие меры, обеспечивающие безопасный доступ для обслуживания низковольтного оборудования.

18.1.3.2 Изоляционные материалы, применяемые для электрического оборудования, должны обеспечивать во время эксплуатации установки сопротивление изоляции 1500 Ом на 1 В номинального напряжения, но не менее 2 МОм.

18.1.3.3 У входа в специальные электрические помещения должны находиться предостерегающие надписи, указывающие величину напряжения. Корпуса электрического оборудования, установленного вне специальных электрических помещений, должны снабжаться предостерегающими надписями, указывающими величину напряжения.

18.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

18.2.1 Системы распределения.

18.2.1.1 Для высоковольтных установок переменного трехфазного тока допускается применение следующих систем распределения электрической энергии:

трехпроводной изолированной системы;

трехпроводной системы с нейтралью, соединенной с корпусом через высокоомный резистор или реактор;

четырехпроводной системы с глухо заземленной нейтралью.

18.2.1.2 Конфигурация сети для обеспечения бесперебойности питания.

Конструкция ГРЩ должна предусматривать возможность его разделения, как минимум, на две независимых половины секций посредством межсекционного автоматического выключателя или разъединителя.

К каждой половине секций должен быть подключен, как минимум, один генератор.

Если предусматриваются два независимых ГРЩ, соединяемых между собой кабельными перемычками,

то автоматические выключатели должны быть предусмотрены на обеих ее сторонах. Все дублированные электрические приводы должны получать питание от различных ГРЩ или его разделенных секций.

18.2.1.3 Системы с заземленной нейтралью.

18.2.1.3.1 Нулевые точки генераторов, включаемых на параллельную работу, допускается подключать на общую шину перед заземляющим резистором или реактором, установленным в распределительном щите или непосредственно у генераторов.

18.2.1.3.2 В случае замыкания на корпус ток утечки не должен превышать номинального тока наибольшего генератора или суммарного номинального тока соответствующей секции ГРЩ и не должен быть меньшим, чем трехкратный минимальный ток, требуемый для срабатывания защиты от замыкания на корпус.

18.2.1.3.3 Должно быть обеспечено, чтобы, как минимум, одна точка заземления нейтрали была включена, когда система находится под напряжением. Электрическое оборудование, работающее в системах с глухо заземленной нейтралью или с нейтралью, соединенной с корпусом через высокоомный резистор или реактор, должно выдерживать без повреждения токи однофазного замыкания на корпус в течение времени, необходимого для срабатывания устройства защиты.

18.2.1.4 Отключение нейтрали.

В нулевом проводе каждого генератора должен быть предусмотрен разъединитель, которым можно отключать нейтраль от заземления для производства замеров сопротивления изоляции и обслуживания генератора.

18.2.1.5 Соединение с корпусом заземляющего импеданса.

8.2.1.5.1 Все заземляемые импедансы (полные сопротивления) нулевых точек должны быть соединены с корпусом. Соединение должно быть выполнено таким образом, чтобы любые циркулирующие токи заземляющих соединений не влияли на радиооборудование, радары, а также на цепи внутренней связи и системы управления.

8.2.1.5.2 Допускается присоединение всех резисторов или реакторов к общей заземляющей шине, которая, по крайней мере, в двух местах должна быть соединена с корпусом.

18.2.1.6 Разделяемые системы.

18.2.1.6.1 В разделяемых системах с заземленной нейтралью соединения нейтрали с корпусом должны быть предусмотрены для каждой разделенной группы секций ГРЩ.

18.2.2 Степени защиты оболочек.

18.2.2.1 Общие требования.

Каждая часть электрооборудования должна иметь защитные оболочки, соответствующие расположению электрооборудования и влиянию на него окружающих условий. Требования стандарта МЭК 60092-201 могут рассматриваться как минимальные.

18.2.2.2 Электрические машины.

Степень защиты оболочек электрических машин должна быть не ниже, чем IP23. Степень защиты коробок выводов машин должна быть не ниже, чем IP44.

Для двигателей, устанавливаемых в помещениях, доступных для неподготовленного персонала, степень защиты оболочки должна быть не ниже, чем IP4X для исключения прикосновения к токонесущим или вращающимся деталям.

18.2.2.3 Трансформаторы.

Степень защиты оболочек трансформаторов должна быть не ниже, чем IP23.

Для трансформаторов, устанавливаемых в помещениях, доступных для неподготовленного персонала, степень защиты оболочки должна быть не ниже, чем IP4X.

На трансформаторы, не заключенные в оболочку, распространяются требования 18.7.1.

18.2.2.4 Распределительные устройства, щиты управления и конвертеры.

Степень защиты металлических оболочек распределительных щитов, щитов управления, шкафов статических преобразователей должна быть не ниже, чем IP32. Для щитов, устанавливаемых в помещениях, доступных неподготовленному персоналу, степень защиты оболочки должна предусматриваться не ниже, чем IP4X.

18.2.3 Изоляционные расстояния.

18.2.3.1 Изоляционные расстояния по воздуху.

Изоляционные расстояния по воздуху между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами, или между частями под напряжением и заземленными металлическими частями, или наружным кожухом, должны быть не менее указанных в табл. 18.2.3.1

Таблица 18.2.3.1

Номинальное напряжение, кВ	Минимальные расстояния по воздуху, мм
3 (3,3)	55
6 (6,6)	90
10 (11)	120
15	160

Минимальные расстояния для промежуточных значений рабочих напряжений выбираются, как для следующего, большего значения стандартного напряжения.

При выборе меньших расстояний должны быть предусмотрены специальные импульсные высоковольтные испытания, подтверждающие допустимость такого выбора.

18.2.3.2 Изоляционные расстояния по материалу.

Изоляционные расстояния по поверхности материалов между частями, находящимися под напряжением с разными потенциалами, и между частями, находящимися под напряжением, и корпусом должны выбираться на основе национальных или международных стандартов.

Для не стандартизованных частей оборудования, включающих секции шин в распределительных устройствах, минимальные расстояния по поверхности материала должны быть рассчитаны из соотношения 25 мм на 1 кВ, а за токоограничивающими устройствами — 16 мм на 1 кВ.

18.2.4 Устройства защиты.

18.2.4.1 Замыкание на стороне генератора.

Кроме видов защиты, указанных в 8.2, генераторы должны быть снабжены устройствами защиты против междуфазного короткого замыкания в кабеле, соединяющем генератор и ГРЩ, и против межвитковых замыканий внутри генератора.

При срабатывании этого устройства защиты генератор должен отключаться от ГРЩ и его возбуждение должно автоматически сниматься.

В распределительных системах с глухо заземленной нейтралью замыкание фазы генератора на корпус должно также приводить к срабатыванию защиты.

18.2.4.2 Замыкание на корпус.

18.2.4.2.1 При любых замыканиях на корпус в системе должна срабатывать звуковая и световая сигнализация.

18.2.4.2.2 В низкоимпедансных (глухо заземленных) системах при замыканиях на корпус должна срабатывать защита, автоматически отключающая поврежденную цепь.

18.2.4.2.3 В высокоимпедансных заземленных системах (в системах с заземленной через высокоомный резистор нейтралью), если отходящие от ГРЩ фидеры не могут быть отключены в случае замыкания на корпус, изоляция электрооборудования, получающего питание от этих фидеров, должна быть рассчитана на линейное напряжение системы.

Примечания: 1. Система должна классифицироваться как эффективно заземленная (низкоимпедансная), если коэффициент заземления менее 0,8, и не эффективно заземленная (высокоимпедансная), если коэффициент заземления 0,8 и более.

2. Коэффициент заземления определяется как отношение между напряжением «фаза – корпус» в исправной, т.е. неповрежденной, системе и линейным («фаза – фаза») напряжением.

18.2.4.3 Силовые трансформаторы.

Силовые трансформаторы должны быть защищены от короткого замыкания и от перегрузки автоматическими выключателями.

Если трансформаторы предназначены для параллельной работы, срабатывание защиты на первичной стороне должно приводить к автоматическому отключению его также на вторичной стороне.

18.2.4.4 Трансформаторы напряжения для систем управления и измерительных приборов.

Трансформаторы, предназначенные для питания цепей управления и приборов, должны быть защищены от перегрузки и короткого замыкания на вторичной стороне.

18.2.4.5 Предохранители.

Плавкие предохранители должны применяться для защиты от коротких замыканий.

Для защиты от перегрузки применение предохранителей не допускается.

18.2.4.6 Низковольтные системы.

Низковольтные системы распределения (до 1000 В), получающие питание от высоковольтных трансформаторов (систем), должны иметь защиту от перенапряжений, связанных с попаданием высокого напряжения на вторичную (низковольтную) сторону.

Это может быть реализовано следующими средствами:

применением заземленной низковольтной системы,

соответствующими ограничителями напряжения нейтрали,

заземлением экрана между первичной и вторичной обмотками трансформатора.

18.2.4.7 Защитные заземления.

Металлические корпуса электрического оборудования должны быть заземлены наружными медными гибкими проводниками сечением, рассчитанным на ток однофазного короткого замыкания, но не менее 16 мм^2. Заземляющие провода должны быть маркированы.

Заземляющие проводники могут соединяться сваркой или болтами диаметром не менее 10 мм.

18.3 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

18.3.1 Обмотки статоров генераторов.

У статорных обмоток генераторов должны быть доступными как фазные выводы, так и нулевые для возможности установки дифференциальной защиты.

18.3.2 Датчики температуры.

Электрические машины должны быть оборудованы встроенными датчиками температуры статорных обмоток, обеспечивающими звуковую и световую сигнализацию при превышении температуры сверх допустимых пределов.

Для встроенных датчиков температуры должны быть предусмотрены средства (устройства) защиты от попадания высокого напряжения в измерительные цепи.

18.3.3 Испытания.

В дополнение к испытаниям, требуемым для всех электрических машин, должны быть предусмотрены испытания высокочастотным испытательным напряжением в соответствии с стандартом МЭК 60034–15 отдельных фазных обмоток (катушек) машины, подтверждающие достаточный уровень стойкости против межвитковых замыканий, вызываемых импульсными всплесками напряжения с высокой крутизной фронта.

18.3.4 Конструкция.

18.3.4.1 Корпус машины, подшипниковые щиты, защитные ограждения воздухозаборных и выпускных отверстий должны быть изготовлены из стальных сплавов. Алюминиевые сплавы для указанных деталей машин не допускаются.

18.3.4.2 Для отвода конденсата в нижней части корпуса машины должно быть предусмотрено легко доступное для обслуживания спускное устройство.

На двигателях вертикального исполнения сверху должен быть предусмотрен жестко закрепляемый козырек, защищающий от попадания внутрь машины воды и посторонних предметов. Нижний торцевой щит должен иметь форму, предотвращающую скопление воды в районе подшипника.

18.3.4.3 Коробки выводов машин должны иметь такие размеры, чтобы обеспечивать:

необходимые изоляционные расстояния между токоведущими частями и корпусом,

необходимые изоляционные расстояния между фазами,

достаточное пространство для размещения концевых заделок кабелей подключения и выводов обмоток,

возможность изменения расположения вводов питающих кабелей до четырех положений под углом 90°.

Для измерительных трансформаторов тока, нагревательного антиконденсационного элемента, датчиков температуры и т.п. должна быть предусмотрена отдельная клеммная коробка.

18.3.4.4 Выводы фаз статорной обмотки должны входить в отдельную, отличающуюся от коробок на низшие напряжения, клеммную коробку через уплотнительную прокладку.

Для нейтральных выводов может быть предусмотрена отдельная клеммная коробка.

Внутри клеммных коробок должны быть предусмотрены клеммы для заземляющих жил кабелей. При этом должно быть обеспечено надежное электрическое соединение между корпусом машины и корпусом коробки.

18.3.4.5 Двигатели номинальной мощностью 1000 кВт и более должны быть оборудованы устройствами дифференциальной защиты. Для этой цели на корпусе двигателя должна быть предусмотрена отдельная коробка выводов, располагаемая с противоположной стороны от главной коробки, в которой должны быть предусмотрены установочные места для трех трансформаторов тока и выводов нейтральных концов обмоток.

18.3.4.6 Температура подшипников двигателей мощностью 1000 кВт и более должна контролироваться местными индикаторами (приборами). Для каждого подшипника должны быть предусмотрены также датчики температуры для дистанционного контроля.

18.3.4.7 Для предотвращения вредного влияния подшипниковых токов подшипник на стороне, противоположной приводу, должен быть электрически изолирован от корпуса. Должна быть предусмотрена возможность измерения сопротивления изоляции изолированного подшипника без его демонтажа.

18.3.4.8 Конструкция подшипников скольжения должна предусматривать:

местные указатели уровня смазочного масла,

при принудительной циркуляционной смазке — отдельный насос с локальным трубопроводом, емкостью, охладителем, фильтром и указателем расхода,

возможность установки приборов вибрационного контроля, включая необходимые кабельные линии, а также приборов измерения износа подшипника,

возможность реализации блокировки пуска двигателя при отсутствии смазки.

18.4 СИЛОВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

18.4.1 Общие требования.

18.4.1.1 Сухие трансформаторы должны отвечать требованиям стандарта МЭК 60726.

Применяемые сухие трансформаторы должны иметь заземленные экраны между обмотками высшего и низшего напряжений.

Трансформаторы с жидкостным охлаждением должны отвечать требованиям стандарта МЭК 60076.

Трансформаторы, погруженные в охлаждающее масло, должны быть оборудованы, как минимум, устройствами АПС и защиты по следующим параметрам:

«Минимальный уровень жидкости» — АПС и автоматическое отключение;

«Максимальная температура жидкости» — АПС и автоматическое отключение, или снижение нагрузки;

«Высокое давление газа в оболочке» — автоматическое отключение.

18.4.1.2 Трансформаторы, устанавливаемые в помещениях, доступных неквалифицированному персоналу, должны иметь степень защиты оболочки не ниже, чем IP4X.

18.4.1.3 Если на стороне низкого напряжения трансформаторов имеется изолированная нулевая точка, то между нулевой точкой каждого трансформатора и корпусом платформы должен быть предусмотрен искроразрядный предохранитель.

Предохранитель должен быть рассчитан не более чем на 80 % минимального испытательного напряжения потребителей, питаемых от данного трансформатора.

18.4.1.4 К разряднику допускается параллельное присоединение аппаратуры для контроля состояния изоляции на низковольтной стороне установки или для обнаружения места повреждения этой изоляции. Такая аппаратура не должна препятствовать надежному действию разрядника.

18.4.1.5 Должны быть предусмотрены эффективные средства (например, подогрев) для предотвращения конденсации и накопления влаги внутри трансформаторов, когда они выключены.

18.5 КАБЕЛИ

18.5.1 Общие требования.

18.5.1.1 Кабели должны быть изготовлены в соответствии с требованиями стандартов МЭК 60092-353 и 60092-354 или других соответствующих национальных стандартов.

18.5.1.2 Кабельная сеть трехфазного тока должна выполняться трехжильными кабелями с многопроволочными жилами. Площадь поперечного сечения жилы кабелей для силовых цепей должна быть не менее 10 мм^2.

18.5.1.3 Конструкция, тип и допускаемые токовые нагрузки применяемых кабелей являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

18.6 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ЩИТЫ УПРАВЛЕНИЯ

18.6.1 Общие требования.

18.6.1.1 Распределительные щиты и щиты управления должны быть изготовлены в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60298 и следующими дополнительными требованиями.

18.6.2 Конструкция.

18.6.2.1 Механическая конструкция.

18.6.2.1.1 Распределительные щиты должны быть изготовлены из металла и быть закрытого типа — в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60298, либо из изолирующих материалов и быть закрытого типа — в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60466 или в соответствии с требованиями национальных стандартов.

18.6.2.1.1.1 Распределительные щиты должны закрываться специальным ключом, отличающимся от ключей распределительных щитов и устройств низкого напряжения. Открывание дверей или выдвижение отдельных элементов должно быть возможно только после отключения от электрической сети данной панели или распределительного щита.

18.6.2.1.1.2 Вдоль распределительных щитов следует обеспечить проходы для осмотра щита и электрической аппаратуры шириной не менее 800 мм между перегородкой и щитом и 1000 мм между параллельно установленными секциями щита. Если такие проходы предназначены для обслуживания, их ширина должна быть увеличена до 1000 и 1200 мм, соответственно.

Указанная ширина этих проходов требуется независимо от рода применяемых средств защиты от прикосновения, выполненных в виде дверей, сетки или изоляционных поручней.

Двери, сплошные перегородки и перегородки из сетки должны быть высотой не менее 1800 мм.

Перфорированные перегородки или перегородки из сетки должны обеспечивать степень защиты не ниже, чем IP2X.

Вдоль щита должно быть предусмотрено два ряда изоляционных поручней на высоте 600 и 1200 мм.

18.6.2.1.1.3 Части электрической установки, находящиеся под напряжением, должны быть расположены на расстоянии от защитных ограждений не менее указанного в табл. 18.6.2.1.1.3.

Таблица 18.6.2.1.1.3

Номинальное напряжение, кВ	Минимальная высота прохода, мм	Минимальные расстояния электрических частей под напряжением от разных видов защитных заграждений, мм		
		сплошные двери и перегородки	сетчатые двери и перегородки	изоляционные поручни
3 (3,3)	2500	100	180	600
6 (6,6)	2500	120	200	600
10 (11)	2500	150	220	700
15	2500	160	240	800

18.6.2.2 Блокировочные устройства.

Автоматические выдвижные выключатели, применяемые в распределительных щитах, должны иметь устройство, которое фиксирует их как в рабочем, так и в выдвинутом положении. Для обеспечения безопасного обслуживания выдвижных выключателей и других аппаратов должны быть предусмотрены блокировочные ключи и блокируемые разъединители.

Выдвижные автоматические выключатели должны фиксироваться в рабочем положении таким образом, чтобы исключались относительные перемещения между подвижными и неподвижными частями.

18.6.2.3 Шторки (заслонки).

Должно предусматриваться автоматическое закрытие неподвижных токоведущих контактов разъема при помощи изоляционных перегородок в выдвинутом положении автоматического выключателя.

18.6.2.4 Устройства заземления и междуфазного замыкания.

С целью обеспечения безопасного обслуживания высоковольтных распределительных устройств для сборных шин и отходящих фидеров должно быть предусмотрено определенное число аппаратов для принудительного замыкания шин между собой и на корпус.

Устройство должно быть рассчитано на максимальный ток короткого замыкания. Такое устройство по согласованию с Регистром может быть переносным.

18.6.3 Вспомогательная система питания.

18.6.3.1 Источник питания.

Если для привода механизмов автоматических и других выключателей, а также для устройств защиты требуется отдельный вспомогательный электрический или иной источник энергии, то кроме основного такого источника должен быть предусмотрен резервный источник, запас энергии которого должен быть достаточным для действия всех аппаратов по крайней мере два раза.

Однако расцепители автоматических выключателей, срабатывающие от перегрузки, от короткого замыкания или от «нулевого» напряжения, должны быть независимыми от любых электрических источников энергии.

Это требование не запрещает применения расцепителей, срабатывающих при подаче оперативного напряжения, при условии, что будет обеспечен контроль целостности (непрерывности) отключающих цепей и их системы питания, т.е. в случае нарушения целостности цепей или при неисправности (исчезновении) их питания будет срабатывать аварийно-предупредительная сигнализация.

18.6.3.2 Число источников питания.

Для разделенных ГРЩ (см. 18.2.1.1) для приводов механизмов автоматических и других выключателей должен быть предусмотрен, кроме собственных источников энергии, получающих питание каждый от своей системы шин, по крайней мере один независимый резервный источник. При необходимости этим источником может быть аварийный источник электрической энергии, предназначенный для вывода механической установки из полностью обесточенного состояния или «мертвого» (“dead ship”) состояния.

18.6.4 Высоковольтные испытания.

Каждый главный и другие распределительные щиты должны быть испытаны высоким напряжением стандартной частоты. Процедура испытаний и величины испытательного напряжения должны отвечать требованиям соответствующего национального стандарта или МЭК 60298.

18.7 РАЗМЕЩЕНИЕ (МОНТАЖ)

18.7.1 Электрическое оборудование.

18.7.1.1 Если высоковольтное оборудование без защитной оболочки устанавливается в специальном помещении, фактически являющимся его оболочкой, то двери такого помещения должны иметь такую блокировку, чтобы их открытие было исключено, пока не будет отключено напряжение, и токоведущие части оборудования не будут заземлены.

У входов в помещения или пространства, где расположено высоковольтное оборудование, должны быть предусмотрены предупреждающие надписи о наличии опасного высокого напряжения.

18.7.1.2 Электрическое оборудование должно устанавливаться в специальных электрических помещениях и иметь степень защиты не ниже, чем IP23 (см. также 18.6).

В обоснованных случаях может быть допущена установка оборудования вне специальных электрических помещений при условии, что степень защиты его будет не ниже, чем IP44, и доступ к токоведущим частям оборудования будет возможным только при снятом напряжении и при использовании специального инструмента.

18.7.1.3 В специальном электрическом помещении должна находиться схема соединений и чертеж размещения электрического оборудования.

18.7.2 Кабели.

18.7.2.1 Прокладка кабельных трасс.

Кабели не должны проходить через жилые помещения. Однако, если это требуется условиями технологического характера, такая прокладка допустима в специальных закрытых транзитных системах (конструкциях).

18.7.2.2 Разделение.

Высоковольтные кабели должны прокладываться в трассах, отдельных от трасс кабелей на напряжение ниже 1000 В. В частности, высоковольтные кабели не должны прокладываться в одних и тех же трассах, или в одних и тех же каналах или трубах, или в одних и тех же коробах с кабелями на напряжение 1000 В и ниже.

Если высоковольтные кабели различного номинального напряжения прокладываются в одних и тех же трассах, то изоляционные расстояния между

кабелями должны быть не менее изоляционных расстояний, установленных для кабеля более высокого напряжения, как указано в 18.2.3.1.

18.7.2.3 Монтаж кабелей.

Высоковольтные кабели должны прокладываться в заземленных металлических трубопроводах или в металлических коробах, или они должны быть защищены заземленными металлическими кожухами.

Открытая прокладка кабелей (на несущих штампованных панелях) допускается, если они имеют непрерывную металлическую броню, которая должна быть надежно и многократно заземлена.

18.7.2.4 Оконцевания кабелей.

Оконцевания всех жил высоковольтных кабелей должны быть выполнены из соответствующего изоляционного материала. В соединительных коробках, если жилы кабеля не изолированы, фазы должны быть отделены от корпуса и друг от друга прочными перегородками из соответствующего изоляционного материала.

Высоковольтные кабели, имеющие проводящий слой между фазами для контроля напряженности электрического поля изоляции кабеля, должны иметь выводы, предназначенные для такого контроля.

Материал изоляции выводов должен быть совместим с материалом изоляции и оболочки кабеля, и выводы должны быть оборудованы устройствами для заземления всех металлических экранирующих компонентов кабеля (металлических лент, проводов и т.п.).

18.7.2.5 Маркировка.

Высоковольтные кабели должны иметь легко читаемую идентификационную маркировку.

18.7.2.6 Испытания после завершения монтажа.

Перед вводом в эксплуатацию новой высоковольтной кабельной сети или после ее модернизации (ремонта или установки дополнительных кабелей) все кабели по отдельности с их элементами (оконцевания, заземляющие выводы и т.п.) должны быть испытаны высоким напряжением.

Испытания должны проводиться после замера сопротивления изоляции.

Если испытания электрической прочности изоляции выполняются напряжением постоянного тока, то испытательное напряжение должно быть не ниже, чем:

1,6 ($2{,}5U_o$ + 2 кВ) — для кабелей с номинальным напряжением U_o, равным 3,6 кВ и менее, и

4,2 U_o — для кабелей с номинальным напряжением выше 3,6 кВ,

где U_o — номинальное напряжение переменного тока номинальной частоты, для которых кабель был разработан, прилагаемое между каждой жилой и заземлением или его металлическим экраном.

Испытательное напряжение должно быть приложено на период времени не менее 15 мин. После завершения испытаний жилы кабеля должны быть заземлены на определенный период времени, достаточный для удаления приобретенного электрического заряда.

После этого проводится повторный замер сопротивления изоляции кабеля.

Если испытания электрической прочности изоляции высоковольтного кабеля выполняются испытательным напряжением переменного тока (в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя), то величина испытательного напряжения должна быть не менее номинальной, а продолжительность прилагаемого напряжения должна быть не менее 24 ч.

Примечание. Испытания, выполняемые в соответствии с требованиями стандарта МЭК 60502, признаются Регистром равноценными изложенным.

19 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ НАЗНАЧЕНИЯ СУДНА

Настоящие требования являются изменениями или дополнениями к соответствующим требованиям, изложенным в разд. 1 — 18.

19.1 ПАССАЖИРСКИЕ СУДА

19.1.1 Питание и сигнализация.

19.1.1.1 Электроприводы насосов забортной воды, воздушных компрессоров и контрольно-сигнальные устройства автоматических спринклерных систем должны получать питание непосредственно от главного и аварийного распределительных щитов по отдельным фидерам. Такие фидеры должны подводиться к автоматическому переключателю, расположенному вблизи насоса спринклерной системы. Этот переключатель в нормальном положении должен быть подключен к фидеру от главного распределительного щита и в случае неисправности питания должен автоматически переключаться на фидер питания от аварийного распределительного щита. Выключатели этих фидеров на главном и аварийном распределительных щитах

должны быть четко обозначены и должны оставаться постоянно включенными. Никаких других выключателей на этих фидерах быть не должно.

19.1.1.2 Кабели питания насосов забортной воды, воздушных компрессоров и контрольно-сигнальных устройств автоматической спринклерной системы не должны прокладываться в трассах, проходящих через шахты машинных помещений, камбузы и другие выгороженные помещения с высокой пожарной опасностью, за исключением случаев, когда указанные приборы и механизмы установлены в этих помещениях.

19.1.1.3 Освещение салонов, трапов, проходов и лестниц, ведущих на шлюпочную палубу, должно получать питание, по крайней мере, по двум независимым фидерам (см. также 6.2.3).

19.1.1.4 Системы питания ответственных устройств должны быть выполнены таким образом, чтобы пожар в одной главной вертикальной противопожарной зоне не повредил указанные системы питания потребителей, расположенных в любой другой главной вертикальной противопожарной зоне. Указанное требование считается выполненным, если главные и аварийные фидеры питания этих потребителей, проходящие через любую такую зону, проложены в вертикальном и горизонтальном направлениях на возможно большем расстоянии друг от друга.

19.1.1.5 Система авральной сигнализации должна состоять из двух самостоятельных групп: для пассажиров и экипажа.

На пассажирских судах с электрической установкой малой мощности или с числом пассажиров менее 36 допускается иметь одну группу авральной сигнализации.

19.1.2 Питание от аварийных источников электрической энергии.

19.1.2.1 Аварийные источники на пассажирских судах неограниченного района плавания и ограниченного района плавания должны обеспечивать в течение 36 ч одновременное питание следующих потребителей:

.1 аварийное освещение:

мест сбора и посадки в спасательные средства, а также пространства за бортом в местах спуска спасательных средств согласно 2.3.4 и 2.7.7 части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов;

указателей выходов на шлюпочную палубу, а также информационных табличек у спасательных средств;

выходов из помещений, в которых одновременно может находиться большое число пассажиров, специального персонала или экипажа;

проходов, трапов жилых и служебных помещений и выходов на открытую палубу, а также кабин пассажирских лифтов;

машинных помещений и помещений генераторных агрегатов вместе с их местными постами управления;

всех постов управления, а также главного и аварийного распределительных щитов;

помещений аварийного дизель-генератора;

рулевой рубки;

штурманской рубки и радиорубки;

мест хранения аварийного и пожарного инвентаря, снаряжения пожарных и установки ручных пожарных извещателей;

помещения рулевого привода;

мест обслуживания аварийного пожарного и осушительного насосов, насоса спринклерной системы, а также мест, где установлены пусковые устройства этих механизмов;

ангаров и посадочных мест для вертолетов;

помещений гирокомпаса;

медицинских помещений;

.2 сигнально-отличительных фонарей, фонарей сигнала «Судно, лишенное возможности управляться» и других фонарей, требуемых частью III «Сигнальные средства» Правил по оборудованию морских судов;

.3 радио- и навигационного оборудования в соответствии с требованиями частей IV «Радиооборудование» и V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов;

.4 средств внутренней связи, оповещения и авральной сигнализации;

.5 систем сигнализации обнаружения пожара, устройств управления противопожарными дверями, а также сигнализации о положении противопожарных дверей, указанных в 2.2.3.3 части VI «Противопожарная защита»;

.6 ламп дневной сигнализации, звуковых сигнальных средств (свистков, гонгов и др.), вызывной ручной сигнализации и остальных видов сигнализации, требуемых в аварийных условиях;

.7 одного из пожарных насосов, насоса автоматической спринклерной системы, насоса системы водораспыления с электрическим приводом, указанного в 3.4.7 части VI «Противопожарная защита», а также электрического оборудования, обеспечивающего работу пеногенераторов, указанных в 3.7.3.7 части VI «Противопожарная защита»;

.8 аварийного осушительного насоса и оборудования для дистанционного управления клапанами осушительной системы;

.9 потребителей, перечисленных в 2.14.3 и 2.14.5 части VI «Противопожарная защита», для судов класса ОЯТ 2 в соответствии с классификацией, данной в 2.14.1 части VI «Противопожарная защита», независимо от района плавания и вместимости судна;

.10 других систем, работа которых будет признана Регистром необходимой для обеспечения безопасности судна и находящихся на нем людей.

Потребители, указанные в 19.1.2.1.3 — 19.1.2.1.6, могут питаться от собственных аккумуляторных батарей, расположенных согласно гл. 9.2, емкостью,

достаточной для питания этих потребителей в течение 36 ч.

Требуемое время 36 ч может быть сокращено до 18 ч для судов ограниченных районов плавания II и II СП и до 12 ч для судов ограниченных районов плавания III и III СП.

19.1.2.2 Аварийные источники электрической энергии должны обеспечивать питание рулевого устройства согласно 5.5.6.

19.1.2.3 Аварийные источники электрической энергии должны обеспечивать в течение 30 мин питание следующих потребителей:

.1 электрических приводов водонепроницаемых дверей с их указателями и предупредительной сигнализацией. Допускается поочередное закрывание всех дверей при условии, что все двери будут закрыты через 60 с;

.2 аварийного привода пассажирских лифтов. Лифты для пассажиров допускается поднимать поочередно.

19.1.2.4 Если аварийным источником электрической энергии является генератор, он должен:

.1 приводиться в действие двигателем внутреннего сгорания (см. 2.2.5 части IX «Механизмы»);

.2 запускаться автоматически при исчезновении напряжения в основной сети, а также автоматически включаться на шины аварийного распределительного щита; требуемые в 19.1.2.7 потребители должны автоматически получать питание от аварийного генератора. Общее время пуска и приема нагрузки от генератора не должно превышать 45 с;

.3 должен быть предусмотрен аварийный переходный источник электрической энергии, включающийся немедленно при обесточивании.

19.1.2.5 Если аварийным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, она должна:

.1 работать без подзарядки при сохранении изменений напряжения на зажимах в пределах 12% номинального напряжения в течение полного периода разрядки;

.2 автоматически включаться на шины аварийного распределительного щита при исчезновении напряжения в главной сети и, по крайней мере, питать потребители, указанные в 19.1.2.7, в течение времени согласно 19.1.2.1.

19.1.2.6 В качестве аварийного переходного источника электрической энергии, требуемой в 19.1.2.4.3, следует применять аккумуляторную батарею, которая должна работать без подзарядки при сохранении изменения напряжения в пределах 12% номинального напряжения в течение полного периода разрядки.

19.1.2.7 Емкость батареи, являющейся переходным источником электрической энергии, должна быть достаточной для обеспечения в течение 30 мин питания следующих потребителей:

.1 освещения согласно 19.1.2.1.1 и 19.1.2.1.2;

.2 средств внутренней связи и оповещения, необходимых в аварийных условиях;

.3 системы авральной сигнализации, сигнализации обнаружения пожара и устройств управления и сигнализации о положении противопожарных дверей, указанных в 2.2.3.3 части VI «Противопожарная защита»;

.4 ламп дневной сигнализации, звуковых сигнальных средств (свистки, гонги и др.) и остальных видов сигнализации, требуемых в аварийных условиях;

.5 устройств закрытия водонепроницаемых дверей, сигнализации их положения и предупреждения их закрытия.

Закрытие дверей может осуществляться поочередно.

Потребители, перечисленные в 19.1.2.7.2 — 19.1.2.7.5, могут питаться от собственных аккумуляторных батарей, обеспечивающих их питание в течение требуемого времени.

19.1.3 Электрическое оборудование водонепроницаемых дверей.

19.1.3.1 Электрическое оборудование водонепроницаемых дверей и относящиеся к нему элементы должны быть расположены, насколько это практически возможно, выше палубы переборок за пределами опасных районов и помещений.

19.1.3.2 В тех случаях, когда электрическое оборудование расположено ниже палубы переборок, их корпуса должны иметь следующие степени защиты:

.1 для электрических двигателей и связанных с ними элементов управления — IPX7;

.2 для датчиков указателей положения дверей и связанных с ними элементов цепи — IPX8;

.3 для элементов звуковой сигнализации движения двери — IPX6.

19.1.3.3 Силовые цепи, цепи управления, индикации и аварийно-предупредительной сигнализации должны быть защищены от повреждения таким образом, чтобы повреждение электрической цепи одной двери не вызывало повреждения в любой другой цепи. Короткие замыкания или другие повреждения в системах аварийно-предупредительной сигнализации или индикации положения двери не должны вызывать повреждений силовой цепи и цепи управления. Устройства должны быть такими, чтобы проникновение воды в электрическое оборудование, расположенное ниже палубы переборок, не приводило к открытию двери.

19.1.3.4 Единичный отказ в силовой цепи или в цепи управления скользящей водонепроницаемой двери не должен приводить к открытию закрытой двери. Подача питания должна постоянно контролироваться в непосредственной близости от

каждого электродвигателя, требуемого 7.12.5.7 части III «Устройства, оборудование и снабжение». Исчезновение питания в силовой цепи и в цепи управления должно вызывать срабатывание звуковой и световой сигнализации в ЦПУ и на ходовом мостике.

19.1.4 Низкорасположенное освещение с электрическим питанием (см. 8.5.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение»).

19.1.4.1 Система низкорасположенного освещения должна быть подключена к шинам аварийного распределительного щита и получать питание от основного источника электрической энергии в нормальных условиях и от аварийного источника электрической энергии, когда он работает.

Система низкорасположенного освещения должна находиться в действии постоянно.

19.1.4.2 Если аварийным источником электрической энергии является аккумуляторная батарея, то ее емкость должна быть достаточной для питания системы низкорасположенного освещения в течение не менее 60 мин.

19.1.4.3 Дополнительное аварийное освещение, требуемое 19.3.3, может быть частью системы низкорасположенного освещения или полностью представлять таковую при условии, что такая система отвечает требованиям 19.1.4.

19.1.4.4 Низкорасположенное освещение с электрическим питанием должно обеспечивать следующие минимальные уровни яркости:

.1 для светящейся поверхности плоскостного источника — 10 кд/м^2, при этом полоса света должна быть шириной не менее 15 мм;

.2 для точечного источника — 35 мкд в направлении подхода и обзора наблюдателя, при этом:

направление обзора для источников, расположенных на горизонтальной плоскости, т.е. на палубе, должно быть в пределах конуса с углом 60°, ось которого наклонена к плоскости монтажа источника на угол 30° (см. рис. 19.1.4.4.2-1);

направление обзора для источников, расположенных на вертикальной плоскости, т. е, на переборках (например, для маркировки ручек дверей), должно быть в пределах конуса с углом 60°, ось которого перпендикулярна к плоскости монтажа источника (см. рис. 19.1.4.4.2-2);

расстояние между источниками должно быть не более 300 мм.

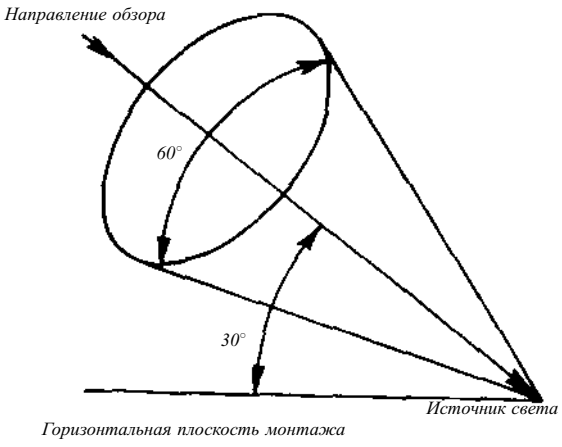


Рис. 19.1.4.4.2-1

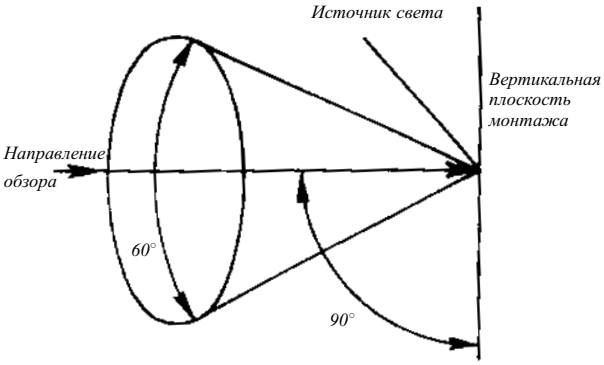


Рис. 19.1.4.4.2-2

19.1.4.5 Питание системы НРО должно быть устроено так, чтобы отказ любого источника света и пожар в одной противопожарной зоне или на одной палубе не приводил к выходу из строя освещения и маркировки участков пути эвакуации в другой противопожарной зоне или палубе.

19.1.4.6 Отказ или повреждение, кроме короткого замыкания, любого источника света не должны приводить к потере видимого очертания путей эвакуации на участке длиной более 1 м.

19.1.4.7 Степень защиты электрооборудования (источников света) должна быть не ниже, чем IP55.

19.2 НЕФТЕНАЛИВНЫЕ И НЕФТЕСБОРНЫЕ СУДА

19.2.1 Общие указания.

Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование нефтеналивных и нефтесборных судов для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки 60°С и ниже и для перевозки нефтепродуктов с температурой вспышки выше 60°С, для которых требуется подогрев до температуры, менее чем на 15°С ниже температуры вспышки.

На электрическое оборудование нефтеналивных судов (> 60°С) и нефтесборных судов (>60°С) распространяются требования 19.2.3.2.3.2, 19.2.5,

19.2.6.2 (см. также 9.6.5 части VIII «Системы и трубопроводы»).

19.2.2 Распределение электрической энергии.

19.2.2.1 Для распределения электрической энергии могут применяться только следующие системы:

.1 двухпроводная изолированная для постоянного тока;

.2 двухпроводная изолированная для однофазного переменного тока;

.3 трехпроводная изолированная для трехфазного переменного тока (также для напряжения выше 1000 В, но не выше 11000 В переменного тока);

.4 трехпроводная с заземленной нулевой точкой через высокоомный резистор для напряжения выше 1000 В, но не выше 11000 В переменного тока при условии, что любой возможный ток не будет проходить непосредственно через любое из взрывоопасных помещений и пространств.

19.2.3 Взрывоопасные зоны, помещения и пространства.

19.2.3.1 Классификация взрывоопасных зон.

.1 *Зона 0* — зона, в которой постоянно или в течение длительного периода времени присутствует взрывоопасная смесь воздуха и газа.

.2 *Зона 1* — зона, в которой при нормальных условиях работы возможно присутствие взрывоопасной смеси воздуха и газа.

.3 *Зона 2* — зона, в которой маловероятно появление взрывоопасной смеси воздуха и газа, а в случае появления эта смесь присутствует в течение непродолжительного периода времени.

19.2.3.2 Распределение взрывоопасных помещений и пространств по зонам.

19.2.3.2.1 *Зона 0*:

.1 внутренние пространства грузовых отсеков и танков, грузовых трубопроводов и систем перекачки собранной нефти;

.2 открытые пространства, простирающиеся на высоту до 1 м от покрытой нефтью поверхности воды (для судов, работающих в нефтяном пятне).

19.2.3.2.2 *Зона 1*:

.1 коффердамы и танки изолированного балласта, примыкающие к грузовым танкам, а также форпик, если он обслуживается системой, вязанной с балластными танками, расположенными в грузовой зоне;

.2 закрытые или полузакрытые пространства, содержащие грузовые насосы или грузовые трубопроводы (если последние не выполнены полностью сварными);

.3 закрытые и полузакрытые пространства над палубой грузовых отсеков и танков, имеющие переборки выше или на уровне переборок грузовых отсеков и танков;

.4 закрытые и полузакрытые помещения, находящиеся непосредственно над насосными помещениями, а также над вертикальными коффердамами, смежными с грузовыми отсеками и танками, если они не отделены газонепроницаемой палубой и не имеют принудительной вентиляции;

.5 пространства и помещения, иные чем коффердамы, смежные с грузовыми отсеками и танками и расположенные ниже верха грузовых отсеков и танков;

.6 пространства и полузакрытые помещения на открытой палубе в радиусе 3 м от любых выходных не вентиляционных отверстий, горловин и люков грузовых цистерн, насосных отделений и коффердамов, смежных с грузовыми танками, от грузовых клапанов, фланцев грузового трубопровода, а также пространства на открытой палубе в радиусе 3 м от открытых концов вентиляционных труб, упомянутых в 12.4.6 части VIII «Системы и трубопроводы». Пространства от выходных отверстий дыхательных клапанов и газоотводных труб газоотводной системы в соответствии с 9.7 части VIII «Системы и трубопроводы»;

.7 пространства или полузакрытые помещения на открытой палубе, расположенные вблизи любых газоотводных труб, снабженных высокоскоростными устройствами, обеспечивающими выпуск больших объемов газовоздушной смеси со скоростью не менее 30 м/с при погрузке, балластировке и выдаче груза, в пределах вертикального цилиндра неограниченной высоты и радиусом 6 м от газовыпускного устройства, а также в пределах полусферы радиусом 6 м ниже выпускного устройства;

.8 пространства или полузакрытые помещения на открытой палубе в пределах 1,5 м от входов в грузовое насосное отделение, головок приточной вентиляции грузового насосного отделения и от иных горловин и люков, ведущих в коффердамы и прочие помещения зоны 1;

.9 пространства на открытой палубе в пределах разливоограничивающих комингсов и поддонов под клапанами грузовых трубопроводов, а также в радиусе 3 м от границ указанных пространств до высоты 2,4 м над палубой;

.10 пространства на открытой палубе над грузовыми отсеками и танками по всей ширине судна и на 3 м в нос и в корму от их крайних переборок до высоты 2,4 м над палубой, а также закрытые и полузакрытые помещения в этом пространстве. Для судов, работающих в нефтяном пятне, это пространство расширяется на всю длину судна;

.11 помещения для хранения грузовых шлангов и оборудования для сбора разлитой нефти (нефтесборники);

.12 закрытые и полузакрытые помещения, имеющие непосредственный выход или другие отверстия в одно из вышеуказанных пространств или помещений;

.13 помещения и пространства над коффердамами, смежными с грузовыми отсеками или танками и не отделенными масло- и газонепроницаемыми переборками и палубами, не имеющие соответственной вентиляции и имеющие вход с находящейся выше палубы.

19.2.3.2.3 *Зона 2*:

.1 пространства, расположенные выше зоны 1 на всю длину и ширину судна до высоты 6 м над самой высокой грузовой ватерлинией (для судов, работающих в нефтяном пятне);

.2 внутренние пространства грузовых отсеков и танков, отстойных танков, грузовых трубопроводов, систем перекачки собранных нефтепродуктов с температурой вспышки >60°С и их систем вентиляции;

.3 пространства или полузакрытые помещения на открытой палубе, расположенные в пределах 4 м от цилиндра и сферы радиусом 6 м, указанных в 19.2.3.2.2.7.

19.2.3.2.4 Помещения и пространства, не относящиеся к зонам 0, 1 и 2, считаются безопасными.

19.2.3.3 Помещения, расположенные ниже верхней палубы и имеющие прямой выход на другие открывающиеся отверстия в пространстве верхней палубы, указанные в 19.2.3.2.2.10, не считаются взрывоопасными при условии, что предусмотрены соответствующие двойные самозакрывающиеся газонепроницаемые двери, образующие воздушную завесу, а также дополнительная принудительная вдувная вентиляция с забором воздуха из мест, расположенных вне взрывоопасных пространств.

19.2.3.4 Для судов, работающих в нефтяном пятне, входы, вентиляционные отверстия (входные и выходные) и другие отверстия в безопасных помещениях, таких как жилые помещения, служебные и машинные помещения, посты управления и рулевая рубка, которые не имеют газонепроницаемых закрытий, должны быть расположены не ниже 6 м от самой высокой грузовой ватерлинии и в любом случае должны быть расположены вне пределов взрывоопасных зон.

Входы в безопасные помещения, расположенные ниже 6 м от самой высокой ватерлинии или в пределах опасных зон, должны быть оборудованы воздушными шлюзами. Отверстия в этих помещениях, расположенные ниже 6 м от ватерлинии, должны иметь газонепроницаемые закрытия на период операций в нефтяном пятне.

19.2.4 Электрическое оборудование во взрывоопасных помещениях и пространствах.

19.2.4.1 Установка электрического оборудования во взрывоопасных помещениях и пространствах не допускается, за исключением нижеперечисленных устройств взрывозащищенного исполнения:

.1 светильники и сигнальные фонари с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*);

.2 соединительные коробки повышенной надежности против взрыва (*Exe*) или со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*);

.3 приборы контроля, регулирования, дистанционного управления и связи в искробезопасном исполнении (*Exi*);

.4 электрические двигатели повышенной надежности против взрыва (*Exe*), со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*).

19.2.4.2 Во внутренних пространствах грузовых отсеков и танков, грузовых трубопроводов и систем перекачки собранной нефти не допускается установка электрического оборудования и кабелей, за исключением устройств искробезопасного исполнения (*Exia*).

19.2.4.3 В открытых пространствах, простирающихся на высоту до 1 м выше покрытой нефтью поверхности воды (для судов, работающих в нефтяном пятне), не допускается установка электрического оборудования и кабелей, за исключением устройств искробезопасного исполнения (*Exi*).

19.2.4.4 В коффердамах и других помещениях, примыкающих к грузовым отсекам и танкам, не допускается установка электрического оборудования, за исключением:

.1 устройств в искробезопасном исполнении (*Exi*);

.2 вибраторов эхолотов и их кабелей согласно требованиям части V «Навигационное оборудование» Правил по оборудованию морских судов;

.3 кабелей систем катодной защиты с наложенным током для внешней защиты корпуса, проложенных в корррозионно-стойких стальных трубах с газонепроницаемыми соединениями вплоть до верхней палубы.

19.2.4.5 В закрытых или полузакрытых пространствах, содержащих грузовые насосы или грузовые трубопроводы, допускается устанавливать только:

.1 электрическое оборудование, указанное в 19.2.4.4;

.2 освещение, питаемое, по крайней мере, по двум цепям с предохранителями и выключателями во всех полюсах и фазах, расположенными вне взрывоопасных помещений и пространств; при этом допускается освещение:

светильниками, установленными с наружной стороны взрывоопасных помещений и пространств, через застекленные глухие отверстия в газонепроницаемых переборках или палубах, при условии, что они не уменьшают прочности, газонепроницаемости этих переборок и палуб;

светильниками взрывозащищенного типа с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*) или со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*), кабели которых должны быть защищены от механических повреждений металлическим кожухом;

.3 трассы кабелей для вышеуказанных потребителей.

Электродвигатели для привода устройств, расположенных в насосных помещениях, должны устанавливаться в смежных взрывобезопасных помещениях (см. 4.2 части VII «Механические установки»). Электродвигатели должны быть снабжены устройствами дистанционного отключения, находящимися вне помещений, в которых установлены двигатели, и выше палубы танков (см. также 9.4.4 части VIII «Системы и трубопроводы».

Освещение в насосных помещениях должно быть сблокировано с вентиляцией этих помещений таким образом, чтобы при включении вентиляции включалось освещение. При этом неисправность в системе вентиляции не должна приводить к отключению освещения. Аварийное освещение, если оно установлено, должно быть независимым от вентиляции.

19.2.4.6 В закрытых и полузакрытых пространствах над палубой грузовых отсеков, танков и пространств, имеющих переборки выше или на уровне переборок грузовых отсеков и танков, в закрытых и полузакрытых помещениях, находящихся непосредственно над насосными помещениями, а также над вертикальными коффердамами, смежными с грузовыми отсеками и танками, если они не отделены газонепроницаемой палубой и не имеют принудительной вентиляции, в помещениях для хранения грузовых шлангов и оборудования для сбора разлитой нефти допускается устанавливать только:

.1 устройства искробезопасного исполнения (*Exi*);

.2 светильники взрывозащищенного исполнения с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*); выключатели этих светильников должны находиться вне взрывоопасных помещений и пространств;

.3 трассы кабелей для вышеуказанных потребителей.

19.2.4.7 В пространствах и помещениях, иных чем коффердамы, смежных с грузовыми отсеками и танками и расположенных ниже верха грузовых отсеков и танков, допускается устанавливать только:

.1 электрическое оборудование, перечисленное в 19.2.4.4;

.2 светильники взрывозащищенного исполнения с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*) или со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*); при этом освещение должно быть выполнено при помощи светильников, питающихся, по крайней мере, по двумя цепям с предохранителями и выключателями во всех полюсах и фазах, расположенных вне взрывоопасных помещений и пространств;

.3 трассы кабелей для вышеуказанных потребителей.

19.2.4.8 В пространствах и полузакрытых помещениях на открытой палубе в радиусе 3 м от любых невентиляционных отверстий грузовых отсеков и танков, насосных отделений и коффердамов, смежных с грузовыми танками, от грузовых клапанов, фланцев грузового трубопровода допускается устанавливать только:

.1 электрическое оборудование, перечисленное в 19.2.4.1;

.2 кабельные трассы в каналах или трубах, за исключением компенсаторов.

19.2.4.9 В пространствах на открытой палубе над грузовыми отсеками и танками (в том числе над балластными цистернами, используемыми в качестве грузовых танков) по всей ширине судна и на 3 м в нос и в корму от их крайних переборок до высоты 2,4 м над палубой (для судов, работающих в нефтяном пятне — на всю длину судна), а также в закрытых и полузакрытых помещениях, имеющих непосредственный выход или другие отверстия в одно из указанных выше пространств или помещений, за исключением перечисленных в 2.9.8, допускается устанавливать только:

.1 электрическое оборудование, перечисленное в 19.2.4.1;

.2 кабельные трассы в каналах или трубах.

19.2.4.10 В помещениях и пространствах над коффердамами, смежными с грузовыми отсеками и танками, не отделенными масло- и газонепроницаемыми переборками и палубами, не имеющих соответствующей вентиляции и имеющих вход с находящейся выше палубы, допускается устанавливать только:

.1 светильники взрывозащищенного исполнения с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*);

.2 другое электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения;

19.2.4.11 Следует принимать во внимание возможность образования взрывоопасной смеси газа с воздухом во время перекачки груза, балластировки и удаления газов механическими средствами за пределы помещений и пространств, указанных в 19.2.3.2.1, 19.2.3.2.2.1 — 19.2.3.2.2.13. Электрическое оборудование, которое может работать во время упомянутых выше операций, т.е. светильники, лебедки, электрическое оборудование на крыльях рулевой рубки и т.п., должно быть такой конструкции, чтобы не создавались дуги или искры, а их поверхности не нагревались до опасных температур во время нормальной работы.

19.2.4.12 В помещениях и пространствах, указанных в 19.2.3.2.3.2, допускается устанавливать электрическое оборудование, перечисленное в 19.2.4.1, оборудование специальной конструкции вида защиты «*n*», а также оборудование, не создающее дуги или искры и поверхность которого не нагревается до опасных температур во время нормальной работы.

19.2.5 Переносное электрооборудование, применяемое в процессе сбора разлитой нефти.

19.2.5.1 Переносное нефтесборное и перекачивающее оборудование должно быть взрывозащищенного исполнения.

19.2.5.2 Распределительные щиты или розетки электрического питания переносного палубного нефтесборного и перекачивающего электрооборудования должны быть стационарно установлены таким образом, чтобы подключаемый кабель не проходил через комингсы дверей или другие закрываемые отверстия, ограничивающие взрывоопасные помещения и пространства.

Конструкция таких распределительных устройств или розеток должна предусматривать блокировку, исключающую подключение переносного электрооборудования под напряжением, а также защиту от токов короткого замыкания и перегрузки в каждой фазе.

19.2.5.3 Конструкция гибких кабелей для подключения переносного электрооборудования, применяемого для сбора разлитой нефти, должна предусматривать металлическую оплетку (экран), поверх которой должна быть непроницаемая наружная оболочка из устойчивого к нефти материала.

19.2.6 Прокладка кабелей.

19.2.6.1 Прокладка кабелей на палубах нефтеналивных и нефтесборных судов должна осуществляться по переходным мостикам в соответствующих каналах (желобах). Одиночные кабели допускается прокладывать в трубах. Когда переходные мостики находятся внутри зоны 1, прокладка должна осуществляться только кабелями, отвечающими требованиям 2.9.11.

Случаи, не предусмотренные настоящим пунктом, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

19.2.6.2 При прокладке кабелей в каналах (желобах) должны выполняться следующие требования:

.1 кабели в каналах (желобах) должны укладываться свободно рядами на фасонных протекторах из неметаллических материалов; при этом должна быть исключена возможность бокового смещения ряда (кабеля). Допускаются также способы закрепленной беструбной прокладки кабелей (в кабельных подвесках, под скобами), конструктивные решения которых должны быть одобрены Регистром; при этом укладка кабелей при закрепленной прокладке должна быть выполнена не более чем в два ряда;

.2 кабели не должны касаться металлических конструкций канала (желоба);

.3 кабели не должны подвергаться постоянным и переменным натяжениям под воздействием деформации судна и должны защищаться от воздействия этих деформаций, особенно в местах разъема или скользящих соединений мостика или площадки с надстройками. В местах разъема или скользящего соединения мостика или площадки должны быть предусмотрены компенсационные петли. Внутренний радиус компенсационной петли должен быть не менее 10 диаметров наибольшего по диаметру кабеля;

.4 кабели должны быть защищены от прямого воздействия солнечной радиации, волны, перевозимых нефтепродуктов, а также от механических повреждений;

.5 расстояния от кабелей до источников тепла должны отвечать требованиям 16.8.4.1;

.6 трассы кабелей, расположенные на переходной площадке или в трубах в пределах пространства, находящегося внутри зоны 1, а также компенсационные петли не должны располагаться от палубы танков ниже 300 мм;

.7 металлические оболочки или броня кабелей должны быть заземлены на обоих концах. Для конечных цепей допускается заземление металлической оболочки производить только со стороны питания.

19.2.6.3 Для систем с напряжением, указанным в 19.2.2.1.4, следует применять только кабели, имеющие медные экраны с дополнительной изоляционной оболочкой на этом экране. Площадь поперечного сечения экрана должна быть не менее площади сечения жилы.

Конструкция таких кабелей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

19.3 СУДА, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ТОПЛИВОМ В БАКАХ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ И АВТОМОБИЛЬНЫХ ЦИСТЕРН ДЛЯ ВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ

19.3.1 Общие требования.

19.3.1.1 Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование трюмов, а также других помещений и пространств, предназначенных для перевозки на судах транспортных средств с топливом в баках, а также железнодорожных и автомобильных цистерн для воспламеняющихся грузов.

19.3.1.2 Трюмы и помещения, перечисленные в 19.3.1.1, принадлежат к взрывоопасным помещениям и пространствам.

19.3.1.3 Кабели должны быть защищены от механических повреждений. Кабели, расположенные горизонтально, следует прокладывать на расстоянии не менее 450 мм над сплошной палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз. Проходы кабелей через палубы и переборки должны быть газонепроницаемыми.

19.3.1.4 Электрическое оборудование, установленное в каналах вытяжной вентиляции, должно быть взрывозащищенного исполнения — повышенной надежности против взрыва (*Exe*) или с взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*).

19.3.1.5 Освещение, установленное в трюмах и помещениях, перечисленных в 19.3.1.1, следует разделить не менее чем на две группы, каждая из которых должна питаться от отдельной цепи.

19.3.2 Установка электрического оборудования в трюмах и помещениях, предназначенных для перевозки транспортных средств с топливом в баках на пассажирских судах и паромах.

19.3.2.1 В трюмах и помещениях, в пространствах, расположенных выше 450 мм над грузовой палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз, допускается устанавливать электрическое оборудование со степенью защиты не ниже, чем IP55, при условии, что система вентиляции обеспечивает по крайней мере 10-кратный обмен воздуха в час.

19.3.2.2 В трюмах и помещениях, находящихся выше палубы переборок, в зоне ниже 450 мм над палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз, следует устанавливать электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения: искробезопасное (*Exi*), с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), с взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*).

19.3.2.3 В трюмах и помещениях, находящихся ниже палубы переборок в целом их объеме следует устанавливать электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения; искробезопасное (*Exi*), с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), с взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*).

19.3.3 Специальные требования к пассажирским судам, имеющим грузовые помещения с горизонтальным способом погрузки и выгрузки.

19.3.3.1 На пассажирских судах с грузовыми помещениями с горизонтальным способом погрузки и выгрузки или помещениями специальной категории, перечисленными в гл. 1.5 части VI «Противопожарная защита», следует, независимо от аварийного освещения, требуемого в 19.1.2.1.1, установить во всех пассажирских помещениях общего пользования и коридорах дополнительное аварийное освещение, обеспечивающее действие в течение, по крайней мере, 3 ч в условиях любого крена судна и в случае, когда все другие источники электрической энергии перестанут действовать.

Это освещение должно быть таким, чтобы можно было легко заметить дорогу выхода к местам эвакуации (или обеспечить освещенность 0,5 лк). Каждое повреждение светильника должно быть видимым.

19.3.3.2 Источником электрической энергии для такого дополнительного освещения должны быть аккумуляторные батареи, установленные в светильниках, постоянно заряжаемые от аварийного распределительного щита и заменяемые через промежуток времени, определяемый изготовителем с учетом условий, в которых они будут установлены.

19.3.3.3 В каждом коридоре помещений экипажа, комнатах отдыха экипажа и в каждом помещении, в котором обычно работает экипаж, следует предусмотреть переносную лампу (фонарь), питаемую от аккумулятора, если в этих помещениях не установлено дополнительное аварийное освещение согласно 19.3.3.1 и 19.3.3.2.

19.3.3.4 В соответствии с требованиями гл. 7.16 части III «Устройства, оборудование и снабжение» на ходовом мостике должна быть предусмотрена следующая сигнализация:

.1 индикация о закрытом и полностью задраенном состоянии дверей лацпортов (лампа зеленого цвета);

.2 индикация о не полностью задраенном и открытом состоянии дверей лацпортов (лампа красного цвета);

.3 звуковая сигнализация при переходе дверей лацпортов из закрытого и полностью задраенного состояния в открытое состояние. Должна быть предусмотрена возможность квитирования звукового сигнала.

Световая сигнализация о положении дверей лацпортов должна выполняться таким образом, чтобы сигнал состоял из двух указателей (двух ламп или двойной нити накаливания), или должно быть предусмотрено устройство для контроля исправности ламп сигнализации.

Сигнализация должна быть выполнена по безотказному принципу.

Питание сигнализации должно быть независимым от питания приводов закрытия и задраивания дверей лацпортов.

19.3.4 Установка электрического оборудования в трюмах и помещениях, предназначенных для перевозки транспортных средств с топливом в баках на грузовых судах.

19.3.4.1 В трюмах и помещениях, в пространствах, расположенных выше 450 мм над грузовой палубой или платформой, исключающей

свободное проникновение газов вниз, допускается устанавливать электрическое оборудование со степенью защиты не ниже, чем IP55, при условии, что система вентиляции обеспечивает по крайней мере 10-кратный обмен воздуха в час.

19.3.4.2 В трюмах и помещениях, расположенных в зоне ниже 450 мм над грузовой палубой или платформой, исключающей свободное проникновение газов вниз, следует устанавливать электрическое оборудование взрывозащищенного исполнения: искробезопасное (*Exi*), с оболочкой под избыточным давлением (*Exp*), со взрывонепроницаемой оболочкой (*Exd*) или повышенной надежности против взрыва (*Exe*).

19.4 СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

19.4.1 Питание ответственных устройств.

На судах специального назначения, перевозящих более 50 чел. специального персонала, цепи, питающие ответственные устройства, должны быть выполнены согласно требованиям 19.1.1.4.

19.4.2 Аварийные источники электрической энергии.

19.4.2.1 На судах специального назначения, перевозящих не более 50 чел. специального персонала, аварийный источник электрической энергии должен отвечать требованиям гл. 9.3.

Суда длиной более 50 м дополнительно должны отвечать требованиям 19.1.2.3.1.

19.4.2.2 На судах, перевозящих более 50 чел. специального персонала, аварийный источник электрической энергии должен отвечать требованиям 19.1.2.

19.4.3 Электрическое оборудование в кладовых взрывчатых веществ.

19.4.3.1 Кроме светильников освещения, оборудованных плафонами с предохранительными сетками, и кабелей в газонепроницаемых трубах, установка другого электрического оборудования в кладовых взрывчатых веществ, указанных в 2.1.7 части VI «Противопожарная защита», не допускается.

19.4.3.2 Выключатели цепей освещения должны находиться с внешней стороны кладовых взрывчатых веществ и иметь световую сигнализацию о наличии напряжения на светильниках.

19.4.3.3 Устройства для подключения электроприборов в переносных кладовых взрывчатых веществ к судовой электрической сети должны быть снабжены табличкой с указанием электрических номинальных данных устройств и должны иметь степень защиты не ниже, чем IP56.

19.4.4 Суда, используемые для переработки живых ресурсов моря и не занятые их ловом.

19.4.4.1 Освидетельствование электрического оборудования.

Освидетельствованию на судне в дополнение к перечисленному в 1.3.2.1 подлежит электрическое оборудование технологических механизмов (обработки продуктов промысла и лова).

19.4.4.2 Освидетельствование электрического оборудования при изготовлении.

Освидетельствованию при изготовлении в дополнение к перечисленному в 1.3.3.1 подлежит электрическое оборудование, указанное в 19.4.4.1.

Использование электрического оборудования, указанного в 19.4.4.1, не в полной мере отвечающего требованиям разд. 1 — 18, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

19.4.4.3 Конструктивные требования и степень защиты электрического оборудования технологических механизмов и холодильных установок.

19.4.4.3.1 Электрическое оборудование в помещениях, где производится обработка продуктов промысла и лова, должно быть устойчивым к воздействию на него забортной воды и продуктов рыбообработки или соответствующим образом защищено.

19.4.4.3.2 Электродвигатели компрессоров производственной холодильной установки, вентиляторов охлаждаемых трюмов и морозильных аппаратов, а в обоснованных случаях электрооборудование других технологических механизмов должно иметь обогрев для поддержания температуры, по крайней мере, на 3°С выше температуры окружающего воздуха.

19.4.4.3.3 Распределительные устройства и пускорегулирующая и защитная аппаратура электрического оборудования, указанного в 19.4.4.3.1, должны устанавливаться в специальных электрических помещениях.

19.4.4.3.4 Кабели в местах, подверженных длительному воздействию соли или других продуктов рыбообработки, должны иметь оболочки, стойкие к воздействию данной среды, или должны быть соответствующим образом защищены.

19.4.4.4 Состав и мощность основного источника электрической энергии.

19.4.4.4.1 Определение состава и мощности основного источника электрической энергии должно производиться с учетом следующих режимов работы судна:

ходового;

маневров;

во время пожара, пробоины корпуса или других влияющих на безопасность плавания судна условий при работе основного источника электрической энергии;

производственного.

19.4.4.4.2 Мощность генераторов, входящих в состав основного источника электрической энергии, должна быть достаточной, чтобы при выходе из строя любого из них оставшиеся обеспечивали питание электрического оборудования в условиях, указанных в 19.4.4.4.1, при одновременном обеспечении минимальных условий обитаемости для находящихся на борту людей.

19.4.4.5 Распределение электрической энергии.

19.4.4.5.1 При наличии в составе основного источника электрической энергии валогенераторов, не предназначенных для параллельной работы с генераторами с независимым приводом, механизмы и системы, обеспечивающие движение, управляемость и безопасность плавания, должны получать питание от шин генераторов с независимым приводом, а электрическое оборудование производственных холодильных установок и технологического оборудования — от шин валогенераторов.

19.4.4.5.2 Электрические приводы компрессоров производственной холодильной установки должны получать питание по отдельным фидерам от шин главного распределительного щита. Допускается питание этих приводов от отдельного распределительного щита, получающего питание по двум фидерам, подключенным к разным секциям шин главного распределительного щита.

19.4.4.5.3 Электрическая сеть питания распределительных щитов технологических механизмов (обработки продуктов промысла и лова) должна быть электрически (гальванически) отделена от общей судовой сети.

19.4.4.5.4 Если предусматривается передача электрической энергии на другие суда, должен быть установлен щит передачи электроэнергии, электрически (гальванически) отделенный от общей судовой сети.

19.4.4.5.5 При питании от сети с напряжением более 50 В переносных инструментов, а также передвижных средств механизации, не установленных стационарно, для каждого потребителя следует применять устройство защитного отключения в сочетании с разделительным трансформатором. Устройство должно отключать питание, если ток утечки на корпус будет больше 30 мА.

19.4.4.6 Освещение.

19.4.4.6.1 Помещения, где производится обработка продуктов промысла и лова, и отделения производственных холодильных машин должны быть оборудованы стационарными светильниками, расположение и питание которых должно быть выполнено в соответствии с 6.2.3.

19.4.4.6.2 Трюмы для хранения рыбопродукции должны быть оборудованы стационарными светильниками, которые должны получать питание согласно 6.2.7.

19.4.4.7 Сигнализация.

Внутри охлаждаемых трюмов у каждого выхода должна быть установлена кнопка сигнализации «Человек в трюме» для подачи сигнала в рулевую рубку или в другое помещение с постоянной вахтой.

19.4.4.8 Аварийные электрические установки.

19.4.4.8.1 Аварийный источник электрической энергии должен отвечать требованиям гл. 9.3.

19.4.4.8.2 Аварийный источник электрической энергии в дополнение к 9.3.1.1 должен обеспечивать питание аварийного освещения помещений, где производится обработка продуктов промысла и лова, и выходов из них, а также промысловой палубы.

19.4.4.8.3 Если аварийным источником электрической энергии является генератор, должен быть предусмотрен аварийный переходный источник электрической энергии (аккумуляторная батарея) емкостью, достаточной для обеспечения питания в течение 30 мин потребителей, указанных в 9.3.7 и 19.4.4.8.2.

19.5 СУДА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ КОНТЕЙНЕРОВ

19.5.1 Общие указания.

Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование судов, предназначенных для перевозки изотермических контейнеров.

19.5.2 Питание и распределение электрической энергии.

19.5.2.1 За номинальную мощность электрических устройств изотермических контейнеров следует принимать их установленную мощность. Потребляемая мощность электрического оборудования изотермического контейнера в номинальных условиях работы не должна превышать 15 кВт (18,75 кВ·А).

Применение поправочных коэффициентов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

19.5.2.2 Устройства для защиты источников электрической энергии от перегрузки, предусмотренные в 8.2.3, должны обеспечивать отключение изотермических контейнеров от главного распределительного щита в последнюю очередь (см. также 20.2.1).

19.5.2.3 Электрическая сеть, питающая устройства изотермических контейнеров, должна быть отделена от общей судовой сети разделительными трансформаторами, получающими питание от главного распределительного щита.

19.5.2.4 Питание электрических установок изотермических контейнеров должно осуществляться от специальных распределительных устройств, получающих питание по отдельным фидерам.

19.5.2.5 Питание штепсельных розеток, установленных в грузовых трюмах или на открытых палубах в местах расположения изотермических контейнеров, должно осуществляться по отдельным отходящим фидерам от специальных распределительных устройств (щитов), указанных в 19.5.2.4 и 19.5.3.3.

19.5.2.6 Электрическая сеть штепсельных розеток, предназначенная для питания электрических установок изотермических контейнеров, должна иметь номинальное напряжение 220 или 380 В трехфазного переменного тока частотой 50 Гц либо 240 или 440 В трехфазного тока частотой 60 Гц.

19.5.3 Распределительные устройства и трансформаторы.

19.5.3.1 Распределительные устройства (щиты) изотермических контейнеров, электрические преобразователи (если они установлены) и разделительные трансформаторы должны быть установлены в специальных электрических помещениях.

19.5.3.2 Вторичная обмотка разделительных трансформаторов должна иметь изолированную нулевую точку.

19.5.3.3 Каждое распределительное устройство (щит) должно быть оборудовано аппаратурой, обеспечивающей:

.1 световую сигнализацию о наличии напряжения на щитах;

.2 включение и отключение каждого отходящего фидера, питающего штепсельные розетки;

.3 защиту от короткого замыкания на отходящих фидерах, питающих штепсельные розетки;

.4 измерение сопротивления изоляции.

19.5.4 Штепсельные розетки.

19.5.4.1 В трюмах, предназначенных для перевозки изотермических контейнеров, допускается установка штепсельных розеток только для питания контейнеров, имеющих степень защиты не ниже, чем IP55, а для открытых палуб — IP56.

При применении систем электрического дистанционного контроля за температурой, влажностью, вентиляцией и другими параметрами изотермических контейнеров допускается устанавливать в трюмах или на палубах дополнительные штепсельные розетки для подключения цепей таких контрольных устройств.

19.5.4.2 Штепсельные розетки для питания электрических устройств изотермических контейнеров, помимо требований гл. 6.6, должны иметь выключатель с блокировкой, исключающей возможность разъединения или соединения вилки со штепселем в положении выключателя «включено», и табличку с указанием напряжения.

19.5.4.3 Питание электрической установки изотермического контейнера от судовой электрической сети должно производиться при прямом чередовании фаз $A(R)$, $B(S)$, $C(T)$ согласно схеме, приведенной на рис. 19.5.4.3.

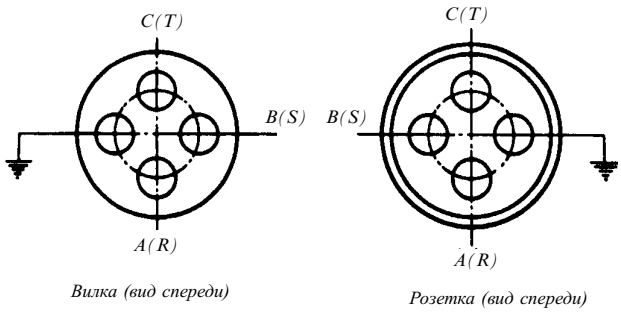


Рис. 19.5.4.3

19.5.4.4 Штепсельные розетки, предназначенные для питания электрических установок изотермических контейнеров, должны быть рассчитаны на номинальные токи:

63 А для напряжения 220 В частотой 50 Гц или 240 В, 60 Гц;

32 А для напряжения 380 В частотой 50 Гц или 440 В, 60 Гц.

19.5.4.5 Штепсельные соединения должны иметь такую конструкцию, чтобы она исключала возможность соединения вилок для одного напряжения с розеткой для другого напряжения.

19.5.4.6 Конструкция и присоединительные размеры штепсельных вилок и розеток должны соответствовать международным стандартам.

19.5.5 Защитные заземления.

Гнездо штепсельной розетки, предназначенное для подключения жилы заземления гибкого кабеля изотермического контейнера, должно быть заземлено с помощью жилы заземления в фидере питания в том месте, где установлено распределительное устройство (щит) питания штепсельных розеток изотермических контейнеров.

19.6 СУДА-КАТАМАРАНЫ

19.6.1 В каждом корпусе судна должно быть предусмотрено не менее одного генератора, входящего в состав основного источника электрической энергии.

19.6.2 В каждом корпусе судна должен быть установлен главный распределительный щит. Допускается установка одного ГРЩ, расположенного выше палубы переборок.

19.6.3 Должно быть предусмотрено секционирование шин по электропитанию корпусов судна.

19.6.4 Аварийные потребители каждого корпуса судна должны получать питание от аварийного

источника электрической энергии по отдельным фидерам.

19.6.5 Отключающие устройства электрических приборов, указанных в 5.7.1, 5.7.2, 5.8.1, 5.8.2 и 5.8.3, должны быть сгруппированы для каждого корпуса отдельно.

19.7 ПЛАВУЧИЕ КРАНЫ И КРАНОВЫЕ СУДА

19.7.1 Для плавучих кранов и крановых судов, в случае применения на них для крановых механизмов систем, аналогичных упомянутым в разд.17, требования которого могут быть распространены на электрические приводы крановых механизмов, к таким системам должны быть применены в необходимой мере соответствующие требования этого раздела по усмотрению Регистра.

19.7.2 Для плавучих кранов с собственным приводом мощность основного источника электрической энергии должна быть достаточной для селективной работы крана: во время ходового режима или грузовых операций.

19.7.3 Аккумуляторные помещения и ящики, а также помещения аварийных источников электрической энергии могут располагаться ниже палубы переборок при соблюдении всех требований гл. 9.2 и 13.2.

19.7.4 Для подачи звуковых сигналов во время грузовых операций кран должен быть снабжен звуковым сигнальным средством, управляемым из кабины крановщика.

19.8 ПЛАВУЧИЕ ДОКИ

19.8.1 Общие указания.

Требования настоящей главы распространяются на электрическое оборудование плавучих стальных доков в дополнение к соответствующим требованиям разд. 1 — 18.

19.8.2 Освидетельствование электрического оборудования.

19.8.2.1 Освидетельствованию в доке в дополнение к 1.3.2.1 подлежат следующие виды оборудования, систем и устройств:

.1 электроприводы и их системы управления и контроля механизмов, обеспечивающих погружение и всплытие дока;

.2 устройства заземления докуемого судна.

19.8.2.2 Освидетельствованию при изготовлении электрического оборудования, используемого на плавучих стальных доках, подлежат все виды оборудования, перечисленные в 1.3.3.1, а также в 19.8.2.1.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром для механизмов и устройств неавтономных доков допускается использование электрического оборудования, изготовленного не в полном соответствии с требованиями разд. 1 — 18 и без освидетельствования Регистром.

19.8.3 Защитное исполнение корпусов электрического оборудования.

Защитное исполнение корпусов электрического оборудования должно соответствовать табл. 2.4.4.2, с учетом того, что сухие отсеки башен дока относятся к помещениям повышенной влажности, а сухие отсеки понтонов, туннели в понтонах и другие подобные помещения — к особо сырым помещениям.

19.8.4 Заземление.

19.8.4.1 Заземление на корпус дока каждого докуемого судна должно быть выполнено не менее чем двумя специальными гибкими кабельными перемычками площадью сечения не менее 70 мм^2 каждая, а на доке должны быть предусмотрены устройства для подключения их к корпусу дока.

19.8.4.2 Для соединения корпуса дока с устройством заземления на берегу на доке должно быть предусмотрено не менее двух медных гибких кабелей площадью сечения не менее 70 мм^2 каждый и устройства для присоединения этих кабелей к корпусу дока.

В случае применения на доке системы катодной защиты от коррозии при электрически разделенных от береговых сетей электрических сетях дока металлическое заземление корпуса дока допускается не выполнять.

19.8.4.3 Все корпусные секции, понтоны, башни и подобные конструкции дока должны иметь надежное электрическое соединение между собой.

19.8.5 Число и мощность источников электрической энергии.

19.8.5.1 В качестве основных источников электрической энергии для доков допускается применять:

генераторы,

береговую электрическую энергосистему.

19.8.5.2 В качестве основных источников электрической энергии на автономных доках должно предусматриваться не менее двух генераторов и в дополнение к ним, при необходимости, береговая электрическая энергосистема.

Для неавтономных доков допускается использование только береговой электрической энергосистемы.

19.8.5.3 Мощность основных генераторов автономных доков или мощность, поступающая от береговой электрической энергосистемы, должна быть достаточной для обеспечения следующих режимов работы дока:

погружения,
ввода судна в док,
всплытия,
аварийного режима,
других режимов в соответствии с назначением дока.

19.8.5.4 Мощность основных генераторов автономного дока должна быть такой, чтобы при выходе из строя любого из генераторов оставшиеся обеспечивали безопасное погружение и всплытие дока, ввод и вывод судов.

19.8.6 Распределение электрической энергии.

19.8.6.1 Кроме указанных в 4.1.1, допускается применение следующих систем распределения электрической энергии:

.1 трехфазной четырехпроводной системы переменного тока с заземленным нейтральным проводом;

.2 однопроводной системы как на постоянном, так и на переменном токе, с использованием корпуса дока в качестве обратного провода только для сварочной сети (см. также 19.8.4), а также для устройств контроля и измерения сопротивления изоляции.

19.8.6.2 От шин ГРЩ, питающегося от собственных генераторов непосредственно, через трансформатор или от береговой электрической энергосистемы, должны получать питание по отдельным фидерам в дополнение к 4.3.1 следующие потребители:

.1 система контроля, сигнализации и управления процессами погружения и всплытия дока;

.2 щиты электроприводов клинкетов балластной системы дока, связанные с его безопасной работой;

.3 щиты питания сварочных агрегатов;

.4 щиты питания докуемых судов.

Примечание. Питание ответственных устройств от главного шинопровода в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

19.8.6.3 Питание ответственных устройств и электроприводов механизмов, находящихся на башне, на которой не установлен источник энергии, должно осуществляться от распределительного щита, установленного на этой башне. Такой щит должен рассматриваться как вынесенная часть главного распределительного щита и должен получать питание по двумя фидерам от ГРЩ. Сечение каждого фидера должно быть достаточным для питания ответственных потребителей башни в случае выхода из строя одного из фидеров. Трассы прокладки питающих фидеров между башнями должны проходить по разным помещениям, если это позволяет конструкция дока.

В отдельных случаях может быть допущена прокладка обоих фидеров в одном помещении.

19.8.6.4 Сигнально-габаритные фонари допускается питать от щитов освещения.

19.8.6.5 При питании неавтономного дока электроэнергией высокого напряжения от береговой электрической энергосистемы дополнительно к высоковольтному фидеру должно быть предусмотрено устройство для подключения низковольтного фидера питания. Это устройство должно быть рассчитано на длительную передачу электроэнергии, необходимой при стоянке дока без ремонтных работ. При этом должна быть предусмотрена возможность длительного питания, как минимум, одного электропривода наибольшей мощности пожарного насоса при полной нагрузке и всех двигателей приводов клинкетов (задвижек) и освещения основных помещений.

При питании неавтономного дока электроэнергией высокого напряжения по двум независимым фидерам низковольтный фидер питания допускается не предусматривать.

19.8.6.6 При питании дока от береговой электрической энергосистемы низкого напряжения должны быть предусмотрены два фидера и два устройства для приема электроэнергии, одно из которых должно обеспечивать питание потребителей, указанных в 19.8.6.2, а второе — по крайней мере, потребителей, указанных в 19.8.6.5.

19.8.6.7 Расположение и конструкция устройств для подключения кабелей питания от береговой электрической энергосистемы должны обеспечивать:

.1 прокладку кабелей на достаточном расстоянии друг от друга, исключающем возможность одновременного повреждения кабелей высоковольтного и низковольтного фидеров;

.2 отсутствие в кабелях механических напряжений при погружении и всплытии дока;

.3 исключение возможности передачи механических усилий на клеммы, к которым присоединяются кабели или провода.

Устройства приема питания от береговой электрической энергосистемы рекомендуется размещать на разных башнях дока.

19.8.6.8 На видном месте корпуса либо на дверце щита питания от внешнего источника электроэнергии должна быть нанесена яркая и четкая предупреждающая надпись, указывающая напряжение.

19.8.6.9 Для каждого дока, который может получать питание от береговой энергосистемы, должен быть определен наивысший допустимый уровень мощности короткого замыкания. Этот уровень должен быть указан на табличке щита питания от внешнего источника.

19.8.6.10 На докуемые суда питание должно подаваться от стационарно установленных на доке щитов питания.

19.8.6.11 На каждом щите питания докуемых судов должны быть установлены:

.1 защитная и коммутационная аппаратура, клеммы или штепсельные разъемы для подключения гибких кабелей, подаваемых на судно. Все клеммы щита должны иметь маркировку, указывающую фазность или полярность;

.2 сигнальная лампа, указывающая на наличие напряжения на клеммах щита;

.3 таблица, указывающая номинальное напряжение, род и допустимую величину тока и частоту.

19.8.6.12 У щита питания докуемых судов должно быть установлено устройство для механического закрепления концов гибкого кабеля, питающего докуемое судно.

19.8.6.13 Гибкий кабель, питающий докуемое судно, должен иметь площадь сечения, рассчитанную на номинальный ток уставки защиты на отходящих фидерах щита питания докуемых судов.

19.8.7 Трансформаторы.

На доках для питания сети освещения и сетей ответственных устройств допускается устанавливать один трансформатор соответствующей мощности. При этом рекомендуется предусмотреть возможность резервного питания этих потребителей от трансформатора, предназначенного для питания докуемых судов.

19.8.8 Освещение.

19.8.8.1 Штепсельные розетки для переносного освещения в дополнение к 6.6.1 должны быть установлены также, как минимум:

в сухих отсеках башен, где расположены арматура и оборудование системы погружения и всплытия дока;

в помещениях на палубе безопасности, где расположено оборудование системы погружения и всплытия дока;

в помещении центрального пульта управления процессами погружения и всплытия дока;

в районе расположения электроприводов швартовных механизмов.

19.8.9 Служебная телефонная связь.

19.8.9.1 При отсутствии других видов переговорной связи должны быть предусмотрены телефоны группы управления, обеспечивающие четкую двустороннюю связь между ЦПУ и следующими пунктами:

швартовными шпилями;

помещением аварийного дизель-генератора;

помещением ГРЩ;

помещением основных дизель-генераторов;

помещением высоковольтной трансформаторной подстанции;

помещениями, в которых установлены ручные приводы клинкетов системы погружения и всплытия дока;

станцией пожаротушения.

Кроме того, должна быть предусмотрена парная переговорная связь между ЦПУ и машинным помещением.

19.8.9.2 На доке должна быть предусмотрена возможность подключения по крайней мере одного телефонного аппарата к береговой телефонной сети.

19.8.10 Авральная сигнализация.

Авральная сигнализация должна приводиться в действие из помещения ЦПУ и из помещения, предназначенного для дежурного персонала, если оно предусмотрено.

19.8.11 Прокладка кабелей.

19.8.11.1 Если стапель-палуба освещается светильниками водопогружного исполнения и применены негерметизированные кабели, то к светильникам они должны быть проложены в водогазонепроницаемых трубах.

Трубы и их уплотнения должны быть выбраны с учетом работы при давлении не менее чем допустимое для водопогружного светильника.

19.8.11.2 По особому согласованию с Регистром допускается прокладка кабеля по мостикам (кассетам), привариваемым непосредственно к обшивке дока.

19.8.12 Канализация электроэнергии и монтаж кабельной сети при однопроводной системе распределения.

19.8.12.1 Соответствующие клеммы источников и потребителей электроэнергии должны быть надежно соединены с корпусом дока. При этом не допускается соединение на трубопроводах, цистернах и баллонах сжатых газов бензина, нефти и масла.

19.8.12.2 Для сети постоянного тока изолированный провод должен подключаться к положительным полюсам и клеммам источников и потребителей электроэнергии.

Приборы, коммутационная и защитная аппаратура должны устанавливаться в положительном полюсе.

19.8.12.3 Проводники, соединяющие клеммы электрооборудования с корпусом дока, по площади сечения должны быть равноценными с изолированными от корпуса проводниками.

19.8.12.4 Точки подключения проводников к стальному корпусу дока должны находиться в районах и местах, обеспечивающих свободный доступ для контроля и наблюдения за контактными соединениями.

Эти точки должны располагаться на конструкциях, имеющих надежное сварное соединение с корпусом дока.

19.8.12.5 Конструкция соединения проводников рабочего заземления должна обеспечивать надежное электрическое соединение с корпусом.

Рекомендуется применение мощных шин, соединенных с корпусом дока в нескольких местах.

19.8.12.6 Независимо от системы канализации электроэнергии, применяемой для сварочной сети, сварочный пост на докуемом судне должен питаться по двухпроводной системе от сварочной сети дока.

Использование корпуса докуемого судна в качестве обратного провода не допускается.

19.8.12.7 При производстве сварочных работ на корпусе докуемого судна кабель с противоположным электроду потенциалом должен подключаться к корпусу по возможности ближе к месту сварки.

19.8.13 Шинопроводы.

19.8.13.1 На доках допускается применение шинопроводов. Защитное исполнение шинопроводов в зависимости от места установки должно отвечать требованиям 2.4.4.2.

19.8.13.2 Шинопровод должен быть рассчитан на соответствующую нагрузку и вместе с изоляторами и крепящими конструкциями должен выдерживать механические усилия, возникающие при коротком замыкании непосредственно на шинах.

19.8.13.3 В шинопроводах при переменном токе более 1500 А должны быть приняты меры по снижению потерь в шинодержателях, арматуре, изоляторе и конструкциях от воздействия магнитных потоков.

19.8.13.4 Все защитные и коммутационные аппараты, подключаемые непосредственно к шинопроводу, должны устанавливаться в местах, доступных для осмотра и ремонта.

Кабели или шины, соединяющие защитные аппараты с шинопроводом, должны иметь длину не более 2,0 м.

19.8.13.5 Шинопроводы со степенью защиты IP20 и ниже должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня настила.

19.8.13.6 По всей трассе шинопровода на защитном кожухе через каждые 3 — 5 м должны быть нанесены предупредительные надписи, указывающие напряжение.

19.8.14 Аварийные электрические установки.

19.8.14.1 На каждом доке должен быть установлен аварийный источник электрической энергии, обеспечивающий питание всех требуемых потребителей в течение не менее 3 ч.

19.8.14.2 Аварийный источник электрической энергии должен обеспечивать питание тех потребителей в соответствии с 9.3.1, которые установлены на доке, а также следующих:

.1 электроприводов ответственных клинкетов системы погружения и всплытия дока (не менее двукратного закрывания и открывания клинкетов);

.2 цепей управления и контроля системы погружения и всплытия дока;

.3 служебной командной связи.

19.8.14.3 При применении в качестве аварийного источника электрической энергии дизель-генератора с автоматическим пуском должен быть также предусмотрен местный пуск.

19.8.14.4 Все аварийные потребители должны получать питание от аварийного распределительного щита.

В обоснованных случаях аварийный дизель-генератор и аварийный распределительный щит (АРЩ) допускается устанавливать в разных помещениях, а также в качестве АРЩ использовать одну секцию главного распределительного щита при условии, что последний расположен выше предельной линии погружения дока.

19.8.15 Электроприводы системы погружения и всплытия дока.

19.8.15.1 Электропривод клинкетов (задвижек) системы погружения и всплытия не должен препятствовать закрыванию и открыванию их вручную. При этом должно быть предусмотрено блокирующее устройство, исключающее работу электропривода при переводе клинкета на ручное управление.

19.8.15.2 Электропривод клинкета должен иметь местный и дистанционный (в ЦПУ и т.п.) указатель конечных положений клинкета. При этом для приводов клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, рекомендуется предусматривать устройства, показывающие степень открывания клинкета.

19.8.15.3 Управление приводами клинкетов, распределяющих воду по отсекам понтонов, рекомендуется предусматривать раздельное управление каждым клинкетом и групповое — клинкетами правого и левого борта.

19.8.15.4 Схема управления электродвигателем водоотливного (балластного) насоса должна предусматривать местное и дистанционное управление из центрального поста с сигнализацией о работе насоса или контроль за нагрузкой электродвигателя по амперметру.

19.8.16 Система соединений источников питания.

Если генераторы, установленные на автономном доке, или трансформаторы питания с берега подключаются непосредственно на распределительный шинопровод без установки главного распределительного щита, в этом случае должен быть установлен общий пульт управления, на котором должны быть установлены органы управления автоматическими выключателями генераторов или трансформаторов, приборы и устройства сигнализации, контроля и защиты.

Номенклатура приборов и устройств указана в гл. 4.6.

19.8.17 Высоковольтная установка дока.

19.8.17.1 Высоковольтная установка дока должна соответствовать требованиям и нормам национальных стандартов и Правил, распространяющихся на береговые электрические установки.

19.8.17.2 Высоковольтная установка дока должна располагаться в отдельных специальных электрических помещениях.

19.9 СТОЕЧНЫЕ СУДА

19.9.1 В качестве основных источников электрической энергии для стоечных судов допускается применять:

генераторы,

береговую электрическую энергосистему.

19.9.2 В качестве основных источников электрической энергии на автономных стоечных судах должно предусматриваться не менее двух генераторов.

Дополнительно может быть предусмотрено питание судовой сети от береговой электрической энергосистемы.

Для неавтономных стоечных судов допускается использование только береговой электрической энергосистемы.

19.9.3 Мощность генераторов основного источника электрической энергии автономных стоечных судов или мощность, поступающая от береговой электрической энергосистемы, должна быть достаточной для обеспечения режимов работы в соответствии с назначением судна, а также для обеспечения режимов работы при пожаре, пробоинах в корпусе или других неблагоприятных обстоятельствах, влияющих на безопасность стоечного судна, при работе основного источника электрической энергии.

19.9.4 Мощность основных генераторов автономного стоечного судна должна быть такой, чтобы при выходе из строя любого из генераторов оставшиеся обеспечивали режимы работы, указанные в 19.9.3.

19.9.5 Питание и сигнализация ответственных систем и устройств плавучих гостиниц и общежитий должны осуществляться в соответствии с 19.1.1.1—19.1.1.4.

Сигнально-габаритные фонари допускается питать от щитов освещения.

19.9.6 В каждой плавучей гостинице и в общежитии должен быть установлен автономный аварийный источник электрической энергии, обеспечивающий в течение 12 ч питание потребителей в соответствии с 19.1.2.1, а также в течение 30 мин питание потребителей согласно 19.1.2.3.

На других стоечных судах установка аварийного источника электрической энергии является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

19.9.7 В отношении автоматического пуска аварийного источника электрической энергии и наличия аварийного переходного источника в плавучих гостиницах и в общежитиях должны быть выполнены требования 19.1.2.4 — 19.1.2.7.

19.10 РЫБОЛОВНЫЕ СУДА

19.10.1 Освидетельствование электрического оборудования судна.

19.10.1.1 Освидетельствованию на судне в дополнение к перечисленным в 1.3.2.1 подлежат следующие виды оборудования, систем и устройств:

.1 электрическое оборудование промысловых механизмов;

.2 электрическое оборудование технологических механизмов (обработки продуктов промысла и лова).

19.10.2 Освидетельствование электрического оборудования при изготовлении.

19.10.2.1 Освидетельствованию при изготовлении в дополнение к перечисленному в 1.3.3.1 подлежит электрическое оборудование, указанное в 19.10.1.1. Использование указанного в 19.10.1.1.2 электрического оборудования, не в полной мере отвечающего требованиям разд. 1 — 18, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

19.10.3 Конструктивные требования и степень защиты электрического оборудования промысловых и технологических механизмов.

19.10.3.1 Электрическое оборудование в помещениях по обработке продуктов промысла и лова должно быть устойчивым к воздействию на него забортной воды и продуктов рыбообработки, или соответствующим образом защищено.

19.10.3.2 Распределительные устройства и пускозащитная аппаратура электрического оборудования, указанного в 19.10.3.1, должны устанавливаться в специальных электрических помещениях.

19.10.3.3 Кабели в местах, подверженных длительному воздействию соли или других продуктов рыбообработки, должны иметь оболочки, стойкие к воздействию данной среды или соответствующим образом защищенные.

19.10.4 Состав и мощность основного источника электрической энергии.

19.10.4.1 Определение состава и мощности основного источника электрической энергии должно производиться с учетом следующих режимов работы судна:

.1 ходового;

.2 маневров;

.3 во время пожара, пробоины корпуса или других влияющих на безопасность плавания судна условий при работе основного источника электрической энергии;

.4 промыслового.

19.10.4.2 Мощность генераторов, входящих в состав основного источника электрической энергии,

должна быть достаточной, чтобы при выходе из строя любого из них оставшиеся обеспечивали питание необходимого электрического оборудования в условиях, указанных в 19.10.4.1, при одновременном обеспечении минимальных условий обитаемости для находящихся на борту людей.

На судах валовой вместимостью менее 500 в обоснованных случаях допускается не учитывать мощность, необходимую для обеспечения промысловых операций и/или обработки улова.

19.10.5 Распределение электрической энергии.

19.10.5.1 При наличии в составе основного источника электрической энергии валогенераторов, не предназначенных для параллельной работы с генераторами с независимым приводом, механизмы и системы, обеспечивающие движение, управляемость и безопасность плавания, должны получать питание от шин генераторов с независимым приводом, а электрическое оборудование промысловых механизмов и технологического оборудования — от шин валогенераторов.

19.10.5.2 Электрические приводы компрессоров холодильной установки должны получать питание по отдельным фидерам от шин главного распределительного щита. Допускается питание электрических приводов компрессоров холодильной установки от отдельного распределительного щита, получающего питание по двум фидерам, подключенным к разным секциям главного распределительного щита.

19.10.5.3 При питании от сети с напряжением более 50 В переносных инструментов, а также передвижных средств механизации, не установленных стационарно, для каждого потребителя следует применять устройство защитного отключения в сочетании с разделительным трансформатором.

Устройство должно отключать питание, если ток утечки на корпус будет больше 30 мА.

19.10.6 Освещение.

19.10.6.1 Помещения по обработке продуктов промысла и отделения холодильных машин должны быть оборудованы стационарными светильниками, расположение и питание которых должно быть выполнено в соответствии с 6.2.3.

19.10.6.2 Трюмы для хранения рыбопродукции должны быть оборудованы стационарными светильниками, которые должны получать питание согласно 6.2.7.

19.10.7 Сигнализация.

Внутри охлаждаемых трюмов у каждого выхода должна быть установлена кнопка сигнализации «Человек в трюме» для подачи сигнала в рулевую рубку или в другое помещение с постоянной вахтой.

19.10.8 Аварийные электрические установки.

19.10.8.1 Аварийный источник электрической энергии должен отвечать требованиям гл. 9.3.

19.10.8.2 Аварийный источник в дополнение к 9.3.1.1 должен обеспечивать питание аварийного освещения помещений по обработке продуктов промысла и лова и выходов из них, а также на палубе в районе промысловых механизмов.

19.10.8.3 Если аварийным источником электрической энергии является дизель-генератор, должен быть предусмотрен аварийный переходный источник электрической энергии (аккумуляторная батарея) емкостью, достаточной для обеспечения питания в течение 30 мин потребителей, указанных в 9.3.7 и 19.10.8.2.

20 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

20.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

20.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на электрическое оборудование классифицируемых холодильных установок.

Требования 20.2.3, 20.2.4, 20.3.1 и гл. 20.4 распространяются также на неклассифицируемые холодильные установки.

20.2 ПИТАНИЕ И КОММУТАЦИЯ

20.2.1 Электрические приводы холодильных установок должны получать питание по отдельным фидерам от распределительного щита холодильной установки.

Допускается питание приводных двигателей холодильных компрессоров непосредственно от

главного распределительного щита. Холодильные вентиляторы могут питаться от распределительного щита холодильной установки или от другого распределительного щита, питаемого непосредственно от главного распределительного щита.

При каждом способе питания необходимо сохранять условие, чтобы приводы холодильных установок в случае перегрузки генераторов отключались в последнюю очередь.

Питание аварийной вентиляции должно осуществляться по отдельному фидеру от распределительного щита, питаемого непосредственно от главного распределительного щита, или непосредственно от главного распределительного щита.

20.2.2 Питание электрических приводов изотермических контейнеров должно отвечать требованиям 19.5.2.

20.2.3 При применении холодильного агента группы II (согласно табл. 2.2.1 части XII «Холодильные установки») должно быть предусмотрено устройство для аварийного дистанционного отключения распределительного щита холодильной установки из следующих мест:

.1 с постоянного места управления холодильной установкой в помещении холодильных машин;

.2 с места, расположенного вне пространства, которое может подвергнуться загрязнению холодильным агентом группы II при аварийном случае в помещении холодильных машин;

.3 снаружи вблизи от каждого выхода из помещений холодильных машин.

Устройство для аварийного дистанционного отключения должно устанавливаться таким образом, чтобы исключалась возможность случайного приведения его в действие.

20.2.4 Устройство для аварийного дистанционного отключения распределительного щита холодильной установки, работающей на холодильном агенте группы II, должно одновременно отключать электрические приводы холодильных компрессоров, если они получают питание от главного распределительного щита (см. 20.2.1), основное освещение помещения холодильных машин и одновременно включать аварийную вентиляцию, водяные завесы и запасное освещение.

Дополнительно вблизи от устройства для аварийного дистанционного отключения распределительного щита такой холодильной установки в местах, указанных в 20.2.3.1 и 20.2.3.2, должны быть установлены устройства для дистанционного включения в любой очередности аварийной вентиляции, водяных завес и запасного освещения без отключения распределительного щита холодильной установки.

20.2.5 Для питания электрических устройств, подогревающих люки и выходные двери из охлаждаемых помещений и морозильных камер, рекомендуется применение безопасного напряжения.

20.3 ВЕНТИЛЯЦИЯ

20.3.1 В случае применения холодильного агента группы II электрические двигатели вытяжных вентиляторов аварийной вентиляции помещений холодильных машин, установленные в вытяжных каналах, должны быть взрывозащищенного исполнения.

20.3.2 Электрические двигатели вентиляторов, находящихся в струе воздуха, поступающего из охлаждаемых грузовых помещений, должны иметь степень защиты не ниже, чем IP55.

20.4 ОСВЕЩЕНИЕ

20.4.1 Если в качестве холодильного агента применяется холодильный агент группы II, то кроме светильников основного освещения в помещениях холодильных машин должны быть установлены светильники запасного освещения взрывозащищенного исполнения. Светильники запасного освещения должны питаться независимо от питания электрического оборудования и светильников основного освещения, установленных в помещениях холодильных машин.

21 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

21.1 На каждом судне должны быть предусмотрены запасные части в количестве, достаточном для проведения ремонта в случае выхода из строя ответственных устройств при любой ситуации, включая аварию в море, с целью обеспечения движения, управления, безопасности судна и находящихся на судне людей.

21.2 При определении норм запасных частей следует руководствоваться рекомендациями предприятий-изготовителей конкретных видов оборудования.

21.3 Запасные части должны быть включены в ведомость запасных частей, упомянутую в 3.1 части I «Классификация», согласованную с Регистром, а их количество на борту, по крайней мере, должно соответствовать этой ведомости.

ЧАСТЬ XII. ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на стационарные судовые холодильные установки и их оборудование в соответствии с гл. 4.1 части I «Классификация».

1.1.2 Классифицируемые холодильные установки должны отвечать всем требованиям настоящей части Правил.

1.1.3 Неклассифицируемые холодильные установки должны отвечать требованиям настоящей части, изложенным в 1.3.2.1, 1.3.2.2, 1.3.2.5 (только для аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента), 1.3.2.6 (только для систем холодильного агента), 1.3.2.7 (только для системы защиты), 1.3.4.2 (только работающих под давлением холодильного агента), 1.3.4.3, 1.3.4.5, 1.3.4.7 (только для систем защиты), 1.3.4.8, 2.1.2, 2.2.1, 2.2.2, 3.1.1, 3.1.3 — 3.1.7, 3.2.1 — 3.2.5, 3.3.4, 3.3.8, 3.3.10, 3.4.3, 3.5, 4.1.2, 4.1.5, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 5.1.5, 5.2.1, 6.1.1, 6.1.2, 6.2.1 (только для трубопроводов холодильного агента), 6.2.2, 6.2.3, 6.2.5 — 6.2.8, 7.1.2, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4.2, 7.2.4.3, 7.2.7, 8.2.3, 8.2.4, 12.1.2, 12.2.6 (только для оборудования, работающего под давлением холодильного агента), 2.5, 3.3.12, 12.1.3, 12.1.6, 12.2.2, 12.2.4.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Отделение холодильных машин — машинное помещение, в котором расположены механизмы и оборудование холодильных установок, предназначенное для производства искусственного холода.

Охлаждаемые помещения — грузовые трюмы и помещения, оборудованные устройствами для поддержания пониженных температур и предназначенные для перевозки охлажденных и замороженных грузов.

Холодильный агент — рабочее вещество холодильного цикла.

Холодоноситель — вещество для отвода теплоты от охлаждаемых объектов и передачи его холодильному агенту.

Примечание. Примером холодоносителя является рассол.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.3.1 Общие положения, относящиеся к порядку классификации, освидетельствованиям при постройке и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение и одобрение Регистру, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности, а также в разд. 4 части I «Классификация» и в разд.12 настоящей части.

Объем технической документации для компрессоров и насосов, представляемой на рассмотрение Регистру, приведен в 1.2.3.2 части IX «Механизмы», а для аппаратов и сосудов — в 1.3.4.1 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

1.3.2 Следующие механизмы и аппараты в процессе изготовления подлежат освидетельствованию Регистром:

.1 компрессоры холодильного агента;

.2 насосы холодильного агента;

.3 насосы холодоносителя;

.4 насосы охлаждающей воды;

.5 теплообменные и другие аппараты, а также сосуды, работающие под давлением холодильного агента, холодоносителя или охлаждающей воды;

.6 трубы и арматура, предназначенные для давления 1,0 МПа и более;

.7 приборы систем управления, контроля и защиты, а также приборы, измеряющие и регистрирующие температуру в охлаждаемых помещениях.

1.3.3 Детали механизмов и аппаратов, указанных в 1.3.2, в процессе изготовления подлежат освидетельствованию Регистром в отношении выполнения требований частей XIII «Материалы» и XIV «Сварка», а также одобренной Регистром технической документации. Перечень деталей механизмов, указанных в 1.3.2.1 — 1.3.2.4, помещен в табл. 1.2.4 части IX «Механизмы», а перечень деталей аппаратов, указанных в 1.3.2.5, — в табл. 1.3.3 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

1.3.4 В процессе постройки судна следующие работы подлежат освидетельствованию Регистром:

.1 изготовление и испытание отдельных элементов холодильной установки в цехе;

.2 монтаж механизмов, аппаратов и сосудов;

.3 монтаж систем холодильного агента;

.4 монтаж систем холодоносителя, воздушного охлаждения и охлаждающей воды;

.5 монтаж систем основной и аварийной вентиляции;

.6 монтаж изоляции охлаждаемых помещений, морозильных аппаратов, сосудов и трубопроводов холодильной установки;

.7 монтаж системы управления, контроля, сигнализации и защиты холодильной установки;

.8 испытания холодильной установки.

2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Механизмы и другие элементы холодильной установки должны сохранять работоспособность в условиях окружающей среды, приведенных в гл. 2.3 части VII «Механические установки».

2.1.2 Механизмы и оборудование, входящие в состав холодильной установки, должны устанавливаться и закрепляться на судне в соответствии с требованиями 4.4.1, 4.4.4, 4.4.6 и 4.4.7 части VII «Механические установки».

2.2 ХОЛОДИЛЬНЫЕ АГЕНТЫ И РАСЧЕТНОЕ ДАВЛЕНИЕ

2.2.1 Холодильные агенты в соответствии с табл.2.2.1 подразделяются на две группы:

I — хладоны;

II — аммиак.

Использование других холодильных агентов является предметом специального рассмотрения Регистром с учетом их токсичности, воспламеняемости и взрывоопасности.

Таблица 2.2.1

Группа холодильного агента	Символ	Химическая формула	Расчетное давление p, МПа
I	R22	CHF_2Cl	2,0
	R134A	$CF_3 — CH_2F$	1,2
II	R717	NH_3 (аммиак)	2,0

2.2.2 При расчетах прочности элементов, работающих под давлением холодильного агента, в качестве расчетного необходимо принимать давление не ниже избыточного давления насыщенных паров холодильного агента при температуре $+50$ °С согласно табл. 2.2.1.

Для холодильного оборудования, работающего под давлением холодильных агентов с низкими (ниже $+50$ °С) критическими температурами, расчетное давление является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Элементы холодильных установок, работающие под давлением, должны подвергаться проверочному расчету на пробное давление гидравлических испытаний (см. 12.1.2). При этом напряжения не должны превышать 0,9 предела текучести материала.

2.3 МОЩНОСТЬ И СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

2.3.1 Холодильная установка должна обеспечивать постоянное поддержание в охлаждаемых помещениях температуры, требуемой по роду перевозимого груза и условиям района плавания, и температурных режимов холодильной обработки.

2.3.2 Холодильная установка судов неограниченного района плавания должна обеспечивать поддержание требуемых температур в грузовых охлаждаемых помещениях при работе основного оборудования на все потребители холода при следующих условиях окружающей среды:

температуре морской воды — не ниже 32 °С;

температуре наружного воздуха — не ниже 40 °С.

Расчетные условия окружающей среды холодильных установок рыболовных судов и судов специального назначения, оборудованных, кроме холодильных установок для охлаждения грузовых трюмов, также другими установками, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.3 Мощность основного оборудования холодильной установки должна быть достаточной для поддержания регламентируемых температур в охлаждаемых помещениях при его непрерывной работе в течение 24 ч и обеспечения холодом других потребителей.

Основное оборудование должно включать в свой состав не менее двух одинаковых конденсаторов, и в случае применения систем промежуточного холодоносителя или каскадных и ступенчатых циклов, двух одинаковых испарителей, межкаскадных теплообменников и промежуточных сосудов.

2.3.4 Мощность холодильной установки, предназначенной также для охлаждения предварительно не охлажденного груза, при непрерывной работе всего оборудования, включая резервное, должна быть достаточной для понижения температуры груза до регламентируемой температуры за время, в течение которого обеспечивается его сохранность.

2.3.5 Резервное оборудование компрессорной холодильной установки должно состоять из одного

компрессора с приводным двигателем, одного конденсатора, системы управления и всей арматуры, необходимой для обеспечения независимой работы всех устройств этого оборудования.

Мощность резервного оборудования должна быть такой, чтобы при выходе из строя одного любого основного компрессора или конденсатора обеспечивались холодом все потребители.

2.3.6 Для рыболовных судов и судов специального назначения, оборудованных, кроме холодильных установок для охлаждения грузовых трюмов, также другими установками (морозильными, охлаждающими, для изготовления льда и т.п.), вопросы резервирования являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.7 Морозильные и охлаждающие устройства должны обеспечивать замораживание (охлаждение) груза в течение требуемого времени.

2.3.8 Соединения систем трубопроводов между аппаратами и механизмами должны быть такими, чтобы машины могли работать при любом сочетании аппаратов, механизмов и устройств, необходимых для самостоятельной работы.

Аппараты должны снабжаться соединениями для всасывающих и нагнетательных трубопроводов, обеспечивающих перекачку холодильного агента и отсасывание его из аппарата.

2.3.9 При использовании насосной системы циркуляции холодильного агента необходимо предусматривать установку по крайней мере двух циркуляционных насосов холодильного агента, один из которых должен быть резервным.

Если насосная система имеет возможность работать при отключенном насосе, резервный насос может не устанавливаться. В этом случае производительность холодильной установки должна отвечать требованиям 2.3.1, а производительность морозильных камер или агрегатов не должна снижаться более чем на 20 %.

2.3.10 Система холодоносителя группы потребителей холода должна иметь не менее двух насосов холодоносителя, один из которых должен быть резервным.

При наличии двух и более групп потребителей холода с самостоятельными системами холодоносителя (по температурам) в каждой группе должен быть по крайней мере один насос холодоносителя; резервным может быть общий для них насос с соответствующей подачей и напором.

2.3.11 Холодильная установка должна иметь не менее двух циркуляционных насосов охлаждающей воды, один из которых должен быть резервным. В качестве резервного может быть использован любой судовой насос забортной воды с соответствующей подачей и напором.

2.3.12 Охлаждающая вода должна подводиться не менее чем от двух кингстонов. При использовании кингстонов общесудового назначения должен быть обеспечен достаточный подвод воды от каждого кингстона при нормальных условиях эксплуатации судна.

2.4 МАТЕРИАЛЫ

2.4.1 Качество и основные характеристики материалов, применяемых для изготовления деталей, узлов и крепежа холодильного оборудования, работающих в условиях динамических нагрузок, избыточного давления, переменных и низких температур, должны отвечать требованиям части XIII «Материалы».

Выбор материала должен производиться в зависимости от рабочей температуры и физико-химических свойств холодильного агента:

.1 материалы частей оборудования, работающих с холодильными агентами и их растворами, смазочными маслами, охлаждающими и охлаждаемыми средами, должны быть инертны и устойчивы по отношению к ним;

.2 материалы частей оборудования, работающих в условиях низких температур, не должны иметь структурных необратимых изменений и должны сохранять достаточную прочность при низких рабочих температурах;

.3 материалы для деталей и узлов холодильного оборудования, работающих при температурах до $-50\ ^{o}C$, должны выбираться с учетом гл. 1.2 части II «Корпус» и гл. 3.5 части XIII «Материалы»;

.4 материалы частей оборудования, работающего при температурах ниже $-50\ ^{o}C$, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.2 Детали механизмов и аппаратов, которые соприкасаются со средами, способствующими возникновению коррозии, должны быть изготовлены из материалов с достаточной коррозионной стойкостью по отношению к этим средам или должны иметь антикоррозионные покрытия.

Узлы и конструкции механизмов и аппаратов, которые изготовлены из материалов с различным электролитическим потенциалом и могут соприкасаться с морской водой, должны быть защищены от электролитической коррозии.

2.4.3 Стальные трубопроводы холодильного агента, холодоносителя и соединительные части этих трубопроводов, изготовленные не из нержавеющей стали, должны быть оцинкованы снаружи или должны иметь равноценную антикоррозионную защиту. Поверхности, соприкасающиеся с холодильным агентом или холодоносителем, не должны быть оцинкованными.

При изготовлении трубопроводов должны быть учтены требования 2.4.1 и 2.4.2.

2.5 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.5.1 Электрическое оборудование холодильных установок, автоматических устройств и освещение отделений холодильных машин, помещений для хранения запасов холодильного агента и охлаждаемых помещений должны отвечать применимым требованиям части XI «Электрическое оборудование».

2.5.2 Электроприводы компрессоров, насосов и вентиляторов должны отвечать требованиям разд. 5 и 10 части XI «Электрическое оборудование».

3 ПОМЕЩЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК, ОХЛАЖДАЕМЫХ ГРУЗОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

3.1 ОТДЕЛЕНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН

3.1.1 Отделение холодильных машин должно отвечать требованиям 4.5.3 и 4.5.4 части VII «Механические установки», а также требованиям настоящей главы.

Холодильные машины, работающие на холодильных агентах группы II, должны устанавливаться в отдельных газонепроницаемых помещениях.

Возможность размещения холодильной машины, работающей на холодильном агенте группы II, в общем машинном отделении судна длиной менее 55 м в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Осушение отделения холодильных машин должно быть выполнено согласно требованиям 7.4.10 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.1.2 Размещение механизмов, аппаратов и трубопроводов в отделении холодильных машин должно обеспечивать удобное их обслуживание, а также возможность замены частей без снятия механизмов и аппаратов с фундаментов. При этом механизмы, аппараты и другое оборудование должны устанавливаться на расстоянии не менее 100 мм от переборок и стенок других устройств.

3.1.3 Отделение холодильных машин должно иметь два выхода, расположенных как можно дальше друг от друга, с дверями, открывающимися наружу. Если отделение холодильных машин расположено выше или ниже открытой палубы, каждый выходной путь должен быть снабжен стальными трапами, как можно более отдаленными друг от друга и ведущими к дверям помещений, из которых предусмотрены выходы на открытую палубу.

Могут не иметь второго выхода:

.1 отделения холодильных машин при расстоянии от наиболее удаленного места возможного пребывания людей до выхода 6 м и менее;

.2 отделения автоматизированных холодильных машин с безвахтенным обслуживанием, работающих на холодильных агентах группы I.

3.1.4 Выходы из отделения холодильных машин, работающих на холодильных агентах группы II не должны вести в жилые и служебные помещения или в помещения, сообщающиеся с ними. Один из выходов должен вести на открытую палубу.

Выходы, имеющие коридоры или шахты, должны быть оборудованы приточной и вытяжной вентиляцией; приточная вентиляция должна быть искусственной. Устройство для включения этой вентиляции должно находиться снаружи и внутри отделения холодильных машин в непосредственной близости от выходной двери.

3.1.5 Выходы из отделения холодильных машин, работающих на холодильных агентах группы II, должны иметь устройства для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи в непосредственной близости от выходной двери.

В отделении холодильных машин необходимо иметь пожарный кран с рукавом.

3.1.6 Отделение холодильных машин должно иметь автономную вентиляцию, обеспечивающую 10-кратный обмен воздуха в час. При размещении холодильных машин в других помещениях система вентиляции этих помещений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.7 Кроме основной вентиляции, требуемой в 3.1.6, каждое отделение холодильных машин должно быть оборудовано аварийной вентиляцией, обеспечивающей:

.1 30-кратный обмен воздуха в час для отделений холодильных машин, работающих на холодильных агентах группы II;

.2 20-кратный обмен воздуха в час для отделений холодильных машин, работающих на холодильных агентах группы I.

В зависимости от плотности холодильного агента система вентиляции должна обеспечивать отсос воздуха из самых верхних или нижних частей помещения.

При расчете системы аварийной вентиляции допускается учитывать подачу вентиляторов основной

вентиляции при условии, что при обесточивании распределительного щита холодильных машин основная вентиляция будет действовать совместно с аварийной.

3.1.8 У выходов из отделения холодильных машин должно быть предусмотрено не менее двух дыхательных аппаратов, соответствующих виду примененного холодильного агента, доступ к которым не будет перекрыт в случае утечки холодильного агента.

3.2 ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА

3.2.1 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть отделены от других помещений, а их расположение и конструкция ограждающих поверхностей, а также баллоны запаса холодильного агента должны отвечать требованиям 6.4.5 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

Помещения для хранения холодильного агента должны быть газонепроницаемыми.

Для хранения небольших запасов холодильного агента группы I по согласованию с Регистром допускается отступление от изложенных выше требований.

3.2.2 Баллоны холодильного агента должны быть закреплены таким образом, чтобы они не могли сдвигаться в условиях штормовой погоды.

Между обшивкой помещения кладовой и баллонами, а также между отдельными баллонами должны быть проложены неметаллические прокладки.

3.2.3 Помещения для хранения запасов холодильного агента должны быть снабжены автономной вентиляцией.

3.2.4 В помещении запаса холодильного агента не допускается хранение баллонов с другими сжатыми газами. Для оборудования этого помещения не следует применять горючие материалы.

3.2.5 Хранение запасов холодильного агента в стационарных сосудах (ресиверах) допускается при условии, что сосуды и помещения, в которых они расположены, соответствуют требованиям 3.1.5, 3.1.7, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.4, 6.2.5 и 6.2.6. Допускается размещение ресиверов запаса холодильного агента в отделении холодильных машин. Должна быть предусмотрена возможность отсоса холодильного агента группы II из расходного трубопровода каждого сосуда после окончания заполнения системы или после периодической ее дозарядки.

Расходные трубопроводы от сосудов, предназначенных для хранения запасов агента, не должны прокладываться через жилые и служебные помещения.

3.3 ОХЛАЖДАЕМЫЕ ГРУЗОВЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

3.3.1 Холодильные аппараты, батареи, механизмы, приборы, а также трубопроводы и воздуховоды, расположенные в охлаждаемых помещениях, должны быть надежно закреплены и защищены от повреждения грузом.

3.3.2 При системе воздушного охлаждения воздухоохладители могут располагаться как в отдельных помещениях, так и в охлаждаемых грузовых помещениях. При расположении в охлаждаемых грузовых помещениях воздухоохладители должны быть снабжены сборником конденсата. Для охлаждаемых помещений с минусовыми температурами сборники конденсата рекомендуется выполнять с обогревом.

3.3.3 При системе воздушного охлаждения должен быть обеспечен доступ к воздухоохладителям при полностью загруженном грузовом помещении. В противном случае доступ к воздухоохладителям должен быть предусмотрен из неохлаждаемых соседних помещений. Проходное отверстие в помещение воздухоохладителей должно иметь размеры, позволяющие проносить через него крыльчатку вентилятора и электродвигатель.

3.3.4 При проходе воздухопроводов воздушного охлаждения через водонепроницаемые переборки на этих переборках необходимо устанавливать клинкеты, рассчитанные на то же давление, на которое рассчитана переборка. Управление этими клинкетами должно быть выведено в доступные места выше палубы переборок.

На пассажирских судах и судах специального назначения воздухопроводы воздушного охлаждения груза могут проходить через более чем одну водонепроницаемую переборку, если средства закрытия таких отверстий оборудованы приводом от источника энергии и могут закрываться из центрального поста управления, расположенного выше палубы переборок.

3.3.5 Для перевозки грузов, требующих смены воздуха в охлаждаемых грузовых помещениях, должна быть предусмотрена система вентиляции, обеспечивающая подачу в помещения чистого наружного воздуха.

3.3.6 Каждое впускное и выпускное отверстие должно иметь воздухонепроницаемое устройство для закрывания.

3.3.7 Воздухопроводы, проходящие через охлаждаемые помещения в другие помещения, должны быть воздухонепроницаемы и тщательно изолированы.

3.3.8 При применении в грузовых помещениях охлаждающих устройств (батарей или воздухоохладителей) под давлением холодильного агента должна быть предусмотрена независимая вентиляция этих

помещений, обеспечивающая относительно объема незагруженного помещения:

.1 двукратный обмен воздуха в час в случае применения холодильного агента группы I;

.2 трехкратный обмен воздуха в час в случае применения холодильного агента группы II.

Указанная вентиляция может быть совмещена с вентиляцией, упомянутой в 3.3.5 и 10.1.8, если таковая предусмотрена.

Для помещений с устройствами охлаждения под давлением холодильного агента группы II должно быть выполнено требование 3.5.4 в отношении оборудования второго выхода.

3.3.9 Охлаждаемые помещения должны быть оборудованы телетермометрическими устройствами.

3.3.10 Осушение охлаждаемых помещений должно отвечать требованиям гл. 7.8 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.3.11 Прокладка трубопроводов в охлаждаемых помещениях должна отвечать требованиям гл. 5.4 части VIII «Системы и трубопроводы».

3.3.12 Каждое охлаждаемое помещение с температурой 0°C и ниже должно быть оборудовано легко обнаруживаемой сигнальной кнопкой, расположенной в доступном месте. Сигнал «Человек в помещении» от данной кнопки должен быть выведен в место несения постоянной вахты.

3.4 МОРОЗИЛЬНЫЕ И ОХЛАЖДАЮЩИЕ АППАРАТЫ

3.4.1 Размещение воздухоохладителей и вентиляторов в морозильных аппаратах должно отвечать требованиям 3.3.1.

3.4.2 В отделении холодильных машин должны быть предусмотрены устройства для контроля за работой морозильных и охлаждающих аппаратов.

3.4.3 Арматура трубопроводов, ведущих внутрь аппарата, должна быть расположена вне этого аппарата.

3.5 ПОМЕЩЕНИЯ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

3.5.1 Размещение на судне механизмов, аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента, вне отделений холодильных машин является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.5.2 В помещениях с технологическим оборудованием, работающим под давлением холодильного агента группы II, необходимо иметь пожарный кран с рукавом.

3.5.3 Помещения с технологическим оборудованием, работающим под давлением холодильного агента, должны иметь автономную вентиляцию, отвечающую требованиям 3.1.6 и 3.1.7.

3.5.4 В помещениях с технологическим оборудованием, работающим под давлением холодильных агентов группы II, должны быть предусмотрены два выхода, как это указано в 3.1.3 и 3.1.4.

При применении холодильных агентов группы II выходы должны иметь устройства для создания водяных завес. Устройство для включения водяных завес должно находиться снаружи помещения в непосредственной близости от выходной двери.

4 МЕХАНИЗМЫ

4.1 КОМПРЕССОРЫ

4.1.1 Компрессоры должны отвечать требованиям настоящей части Правил, а также требованиям 5.1.3 и 5.1.4.1 части IX «Механизмы».

4.1.2 Расчет на прочность деталей компрессоров, работающих в условиях динамических нагрузок и избыточного давления, должен производиться, исходя из расчетного давления в соответствии с 2.2.1.

4.1.3 Компрессоры на сторонах всасывания и нагнетания холодильного агента должны иметь запорные клапаны независимо от наличия клапанов, управляемых автоматически.

4.1.4 Полости для холодильного агента, масла и охлаждающей воды в необходимых местах должны иметь спускные устройства.

4.1.5 На стороне нагнетания промежуточной и конечной ступеней сжатия компрессора между полостью нагнетания и запорным клапаном должен быть установлен предохранительный клапан или другое самодействующее предохранительное устройство, перепускающее холодильный агент во

всасывающую сторону компрессора при чрезмерном повышении давления. Предохранительные устройства должны иметь пропускную способность не менее максимальной объемной (массовой) подачи защищаемой ступени компрессора.

Повышение давления после открытия предохранительного клапана не должно превышать 10 % давления открытия.

На перепускной линии не должно быть никаких запорных устройств.

4.2 НАСОСЫ

Насосы должны отвечать требованиям гл. 5.2 части IX «Механизмы».

4.3 ВЕНТИЛЯТОРЫ

Вентиляторы должны отвечать требованиям гл. 5.3 части IX «Механизмы».

5 ТЕПЛООБМЕННЫЕ АППАРАТЫ, СОСУДЫ ПОД ДАВЛЕНИЕМ И ОХЛАЖДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА

5.1 АППАРАТЫ И СОСУДЫ

5.1.1 Арматура аппаратов и сосудов под давлением в отношении материалов, прочных размеров элементов и оборудования должна отвечать применимым требованиям разд. 6 (кроме 6.3.1, 6.3.3, 6.4.1, 6.4.2.3 и 6.4.2.4) части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением», а также требованиям настоящей части.

5.1.2 Кожухотрубные аппараты и сосуды с объемом полости холодильного агента 50 дм^3 и более должны снабжаться предохранительными устройствами с расчетной пропускной способностью, исключающей возможность возникновения давления, превышающего расчетное давление более чем на 10 % при полном открытии предохранительного клапана.

Пропускная способность G, кг/с, должна быть не менее определяемой по формуле

$$G = qS/r, \qquad (5.1.2)$$

где q — интенсивность теплового потока из помещения во время пожара, кВт/м^2 (во всех случаях принимается равной 10 кВт/м^2);
S — площадь наружной поверхности сосуда (аппарата), м^2;
r — удельная теплота парообразования холодильного агента при давлении открытия предохранительного клапана, кДж/кг.

Предохранительные устройства должны состоять из двух предохранительных клапанов и переключающего устройства такой конструкции, чтобы в любом случае с аппаратом или сосудом были соединены оба предохранительных клапана или один из них. Каждый клапан должен быть рассчитан на полную пропускную способность.

Регистр может потребовать снабжения предохранительными устройствами также аппаратов иного типа, если это будет признано целесообразным.

Установка запорных клапанов между аппаратом или сосудом и предохранительным устройством не допускается.

Применение предохранительных устройств с одним предохранительным клапаном или иных конструктивных типов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.1.3 Аппараты и сосуды под давлением должны иметь устройства для выпуска воздуха, спуска воды, масла и холодоносителя.

5.1.4 Аппараты и сосуды, содержащие жидкие холодильные агенты группы II, должны иметь устройства для аварийного слива холодильного агента.

Расчетное время слива холодильного агента должно быть не более 2 мин при постоянном избыточном давлении холодильного агента в сосуде или аппарате, равном расчетному, принятому в соответствии с 2.2.1.

5.1.5 Охлаждающие устройства грузовых охлаждаемых помещений, морозильные и охлаждающие аппараты, расположенные вне отделения холодильных машин, работающие под давлением холодильного агента, должны быть оборудованы запорной арматурой, позволяющей дистанционно отключать устройства и аппараты по линиям подачи и возврата холодильного агента с мест, расположенных вне помещений, где установлены эти устройства и аппараты.

5.2 ВОЗДУХООХЛАДИТЕЛИ, ОХЛАЖДАЮЩИЕ БАТАРЕИ

5.2.1 Воздухоохладители, работающие под давлением холодильного агента, должны иметь сварную или паяную конструкцию. Фланцевые

соединения между секциями и трубопроводами должны применяться только в необходимых случаях; при этом все фланцевые соединения должны располагаться в легкодоступных местах, обеспечивающих возможность проверки плотности соединений.

5.2.2 Если для охлаждения грузовых помещений применяется только один воздухоохладитель, он должен состоять не менее чем из двух самостоятельных секций, каждая из которых должна быть отключаемой.

5.2.3 Расположение охлаждающих батарей должно обеспечивать равномерное охлаждение помещения.

Батареи должны объединяться не менее чем в две самостоятельные секции, каждая из которых должна быть отключаемой.

5.2.4 Охлаждающие устройства грузовых охлаждаемых помещений должны иметь эффективную систему или средство для удаления снеговой шубы.

6 АРМАТУРА И ТРУБОПРОВОДЫ

6.1 АРМАТУРА И ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ

6.1.1 В системах холодильных установок должна применяться запорная, регулирующая и предохранительная арматура, рассчитанная на давление не менее 1,25 расчетного давления, принятого в соответствии с 2.2.1.

Как правило, должна применяться стальная арматура. Применение арматуры из других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Применение встроенной запорной арматуры из серого чугуна для входных и выходных полостей холодильных компрессоров, а также арматуры из чугуна с шаровидным графитом может быть допущено для холодильных агентов групп I и II при температурах среды не ниже −40 °С.

6.1.2 Пружинные устройства предохранительных клапанов должны обеспечивать их открытие при давлении, не превышающем более чем на 10 % расчетного давления, принятого в соответствии с 2.2.1.

6.2 ТРУБОПРОВОДЫ

6.2.1 Трубопроводы систем холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды, а также воздухопроводы должны отвечать применимым требованиям разд. 2 и гл. 5.4 части VIII «Системы и трубопроводы», а также требованиям настоящей главы.

При этом трубопроводы холодильного агента группы I относятся к трубопроводам класса II, а трубопроводы холодильных агентов группы II — к трубопроводам класса I в соответствии с табл. 1.3.2 части VIII «Системы и трубопроводы».

6.2.2 Трубопроводы холодильного агента должны изготовляться из бесшовных труб. Соединения стальных трубопроводов холодильного агента должны, как правило, выполняться сваркой, а медных — сваркой или пайкой твердым припоем. Разъемные соединения допускается применять в местах присоединения трубопроводов к арматуре, механизмам, аппаратам и сосудам.

6.2.3 На нагнетательных трубопроводах компрессоров и насосов холодильного агента должны устанавливаться невозвратные клапаны. Такие клапаны допускается не устанавливать для компрессоров, работающих на холодильных агентах группы I и не имеющих разгрузочных устройств.

6.2.4 На жидкостных трубопроводах малорастворимых с водой холодильных агентов должны быть предусмотрены осушительные устройства для поглощения влаги. Эти устройства должны устанавливаться совместно с фильтрами или конструктивно объединяться с ними.

6.2.5 Трубопроводы от предохранительных устройств холодильного агента группы II должны выводиться за борт ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. На этих трубопроводах должны быть невозвратные клапаны, устанавливаемые непосредственно у борта судна.

После каждого предохранительного устройства (за исключением указанных в 4.1.5) должны быть указатели утечки холодильного агента.

Выпуск холодильного агента группы I допускается производить в атмосферу в безопасном для людей месте.

6.2.6 Трубы аварийного слива холодильного агента из аппаратов и сосудов должны выводиться в коллектор аварийного слива (см. 5.1.4), расположенный вне отделения холодильных машин, но вблизи от входа в него. На каждой сливной трубе у коллектора должны быть установлены запорные клапаны. Эти клапаны должны быть защищены от доступа посторонних лиц и приспособлены для пломбирования в закрытом состоянии. На трубопроводах аварийного слива холодильного агента между сосудами или аппаратами

и запорными клапанами у коллектора аварийного слива не должно быть другой запорной арматуры. Общий трубопровод от коллектора аварийного слива за борт должен быть снабжен невозвратным клапаном, устанавливаемым в соответствии с 4.3.2.10 части VIII «Системы и трубопроводы», и выведен ниже ватерлинии судна при минимальной осадке. Для продувания общего трубопровода должен быть предусмотрен подвод сжатого воздуха или пара.

Внутренний диаметр трубопровода аварийного слива холодильного агента из отдельных аппаратов и сосудов должен быть не менее диаметра предохранительного клапана, определенного в 5.1.2. Площадь поперечного сечения общего трубопровода аварийного слива за борт должна быть не менее суммы сечений трех наибольших труб аварийного слива из отдельных аппаратов и сосудов, соединенных с общим трубопроводом.

6.2.7 Для участков трубопроводов, выводимых ниже ватерлинии судна согласно 6.2.5 и 6.2.6, минимальная толщина стенок труб во всех случаях должна приниматься не менее указанной в графе 3 табл. 2.3.8 части VIII «Системы и трубопроводы».

6.2.8 Трубопроводы холодильных агентов группы II не должны прокладываться через жилые и служебные помещения. Трубопроводы холодильных агентов группы I не должны прокладываться через жилые помещения.

7 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ. УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА, РЕГУЛИРОВАНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.1 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

7.1.1 На компрессорах и аппаратах холодильной установки должны устанавливаться приборы для контроля параметров работы холодильной установки. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность установки контрольных и измерительных приборов, необходимых для проведения испытаний.

7.1.2 Контрольные и измерительные приборы должны помещаться в легкодоступных и хорошо видимых местах. На приборах должны быть обозначены допускаемые значения контролируемых параметров.

Измерительные приборы должны быть проверены компетентными организациями.

7.2 УПРАВЛЕНИЕ, ЗАЩИТА, РЕГУЛИРОВАНИЕ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

7.2.1 Устройства защиты, регулирования и сигнализации должны отвечать применимым требованиям части XV «Автоматизация».

Требования к управлению, регулированию, защите и сигнализации холодильных установок с безвахтенным обслуживанием изложены в гл. 4.8 части XV «Автоматизация».

7.2.2 Должно быть предусмотрено местное управление и возможность регулирования режимом работы холодильной установки.

7.2.3 Компрессоры холодильного агента должны снабжаться устройствами защиты, отключающими их привод в случае:

.1 недопустимого падения давления всасывания;

.2 недопустимого повышения давления нагнетания;

.3 недопустимого понижения давления смазочного масла;

.4 недопустимого повышения температуры нагнетания (для холодильных установок, работающих на холодильных агентах группы II, а также автоматизированных установок с безвахтенным обслуживанием);

.5 недопустимого осевого сдвига ротора центробежного компрессора;

.6 недопустимого повышения температуры подшипников скольжения центробежного компрессора.

7.2.4 Отделители жидкости, промежуточные сосуды и циркуляционные ресиверы (при насосной системе циркуляции холодильного агента), а также испарители со свободным уровнем жидкости должны снабжаться устройствами регулирования и защиты, обеспечивающими:

.1 поддержание постоянного уровня холодильного агента, установленного для правильной работы испарителя, или постоянной температуры перегрева паров;

.2 прекращение подачи жидкого агента в испарители и промежуточные сосуды любого типа при остановке компрессора;

.3 отключение компрессора при недопустимом повышении уровня холодильного агента.

7.2.5 Установки с кожухотрубными испарителями должны снабжаться устройствами защиты, обеспечивающими:

.1 остановку компрессоров при прекращении движения холодоносителя через испаритель или отключение этого испарителя от системы холодильного агента;

.2 остановку компрессоров при недопустимом понижении температуры холодоносителя.

7.2.6 Холодильные установки должны оборудоваться устройствами сигнализации, подающими обобщенный сигнал на пост управления холодильной установкой при срабатывании устройств защиты, указанных в 7.2.3 — 7.2.5.

На местном посту управления холодильной установкой должна предусматриваться возможность расшифровки указанных выше сигналов.

7.2.7 Каждое помещение с оборудованием под давлением холодильного агента должно быть оборудовано газоанализаторами и сигнализацией об утечке холодильного агента, срабатывающей в следующих случаях:

для холодильных агентов группы I (хладоны):

при превышении санитарной нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны (3000 мг/м^3);

для холодильных агентов группы II (аммиак):

при превышении санитарной нормы ПДК в воздухе рабочей зоны (20 мг/м^3);

при трехкратном увеличении ПДК в охраняемом помещении (60 мг/м^3). В этом случае должно быть обеспечено автоматическое включение аварийной вентиляции, за исключением грузовых охлаждаемых помещений;

при достижении концентрации 500 мг/м^3. В этом случае доступ в помещение без средств индивидуальной защиты должен быть запрещен.

Предупредительная звуковая и световая индикация сигналов должна быть выведена в охраняемые помещения и перед входом в эти помещения, а также должна дублироваться в месте несения постоянной вахты.

7.2.8 Система регулирования температуры, влажности и состава газовой среды внутри охлаждаемых помещений должна обеспечивать точность поддержания этих параметров в диапазонах, соответствующих условиям перевозки грузов.

8 ИЗОЛЯЦИЯ

8.1 ИЗОЛЯЦИЯ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

8.1.1 Внутри охлаждаемых грузовых помещений все металлические части корпуса судна должны быть тщательно изолированы. Применяемые изоляционные материалы должны быть одобренного Регистром типа, а также должны удовлетворять требованиям уполномоченных должным образом органов санитарного надзора.

8.1.2 Изоляция охлаждаемых грузовых помещений должна выполняться из биостойких материалов, не выделяющих запаха.

8.1.3 Поверхности переборок и настила двойного дна в районе расположения топливных танков и цистерн должны иметь покрытие из нефтестойкого материала, не выделяющего запаха. Нанесение этого покрытия должно производиться прежде чем будет выполнена изоляция указанных поверхностей.

8.1.4 Изоляция охлаждаемых грузовых помещений должна быть защищена от проникновения влаги или снабжена надежными средствами осушения ее в период эксплуатации, а также защищена от повреждения грызунами.

8.1.5 Изоляция охлаждаемых грузовых помещений должна иметь обшивку или иное защитное покрытие. В тех местах, где обшивка может быть повреждена грузом, она должна быть надежно защищена.

8.1.6 Изоляция морозильных аппаратов должна отвечать требованиям 8.1.2, 8.1.4, 8.1.5.

8.2 ИЗОЛЯЦИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

8.2.1 Трубопроводы в местах прохода через переборки или палубы не должны иметь непосредственных контактов с ними во избежание образования тепловых мостиков.

8.2.2 Изоляция трубопроводов должна быть защищена от увлажнения.

8.2.3 Для изоляции трубопроводов должны применяться негорючие изоляционные материалы в соответствии с 1.6.1 части VI «Противопожарная защита».

Это требование не распространяется на изоляцию трубопроводов, расположенных в пределах охлаждаемых грузовых помещений и охлаждаемых кладовых.

8.2.4 Антиконденсатные материалы и клеи, применяемые в сочетании с изоляцией, и изоляция арматуры трубопроводов могут не отвечать требованиям 8.2.3 при условии, что их количество минимально, а их открытые части имеют характеристики медленного распространения пламени в соответствии с 1.6.2 части VI «Противопожарная защита».

9 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ОХЛАЖДАЮЩИЕ ГРУЗ В ТЕРМОИЗОЛИРОВАННЫХ КОНТЕЙНЕРАХ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 На холодильные установки, предназначенные для снабжения охлажденным воздухом термоизолированных контейнеров и стационарно устанавливаемые на борту судна, распространяются применимые требования настоящей части Правил.

9.1.2 Холодильные установки должны обеспечивать охлажденным воздухом в необходимом диапазоне температур термоизолированные контейнеры с находящимся в них грузом.

Степень циркуляции воздуха в контейнерах, устройства для измерения и регулирования температуры, поддержания требуемой влажности, сигнализация о поддержании необходимых параметров должны соответствовать условиям перевозки конкретных видов груза.

Резерв холодопроизводительности установки должен быть не менее 20% от спецификационной.

9.1.3 Если назначение контейнера таково, что для перевозки груза внутри контейнера требуется регулирование состава газовой среды, то оборудование системы вентиляции, изоляция и средства сигнализации контейнера должны отвечать требованиям части III «Изотермические контейнеры» Правил изготовления контейнеров.

9.1.4 Система регулирования состава газовой среды внутри термоизолированных контейнеров должна обеспечивать поддержание необходимой концентрации кислорода в контейнерах.

9.1.5 Охлажденный воздух, подаваемый в термоизолированные контейнеры, должен обладать достаточной сухостью для избежания образования льда в гибких соединениях.

9.1.6 Термоизолированные контейнеры, перевозимые на борту судна, должны отвечать требованиям части III Правил изготовления контейнеров и Руководства по техническому надзору за контейнерами в эксплуатации.

Несоответствие термоизолированных контейнеров этим требованиям не может препятствовать классификации холодильной установки.

10 СИСТЕМА РЕГУЛИРОВАНИЯ СОСТАВА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Для дополнения символа класса холодильной установки знаком «**Г**» (см. 4.2.2.4 части I «Классификация») объем охлаждаемых помещений, оборудованных системой регулирования состава газовой среды, должен составлять не менее 50% объема всех охлаждаемых помещений.

10.1.2 Оборудование, прокладка трубопроводов должны отвечать требованиям 2.1.1, 2.5, 4.1.1, 5.1.1, 6.2.1, 7.2.1.

10.1.3 Каждое охлаждаемое помещение, обслуживаемое системой, должно оборудоваться предохранительным устройством, давление срабатывания и пропускная способность которого должны исключать возможность повышения давления в помещении выше 0,5 кПа и возможность понижения давления ниже 0,2 кПа.

10.1.4 Отвод газа от предохранительного устройства должен осуществляться через вертикальные каналы на высоту не менее 2 м от верхней палубы и не ближе 4 м от воздухозаборников системы вентиляции жилых помещений.

10.1.5 Должны быть предусмотрены предупредительные меры, исключающие возможность подачи инертного газа в разгерметизированные охлаждаемые помещения.

10.1.6 Используемый в составе системы инертный газ должен быть не агрессивен по отношению к перевозимому грузу, материалам изоляции и конструкции охлаждаемых помещений.

10.1.7 Система должна быть оборудована автоматической предупредительной звуковой и световой сигнализацией, срабатывающей не менее чем за 60 с до момента подачи инертного газа.

Взаимное блокирование предупредительной сигнализации и впускного клапана должно исключать возможность открытия клапана без подачи сигнала.

10.1.8 Охлаждаемые помещения, обслуживаемые системой, должны оборудоваться независимой вентиляцией, обеспечивающей не менее чем двухкратный обмен воздуха в час.

10.1.9 Помещения, смежные с охлаждаемыми помещениями, оборудованными системой, и имеющие доступ в них, должны оборудоваться независимой стационарной системой вентиляции, обеспечивающей по крайней мере шестикратный обмен воздуха в час.

10.1.10 Пульты управления вентиляцией помещений, указанных в 10.1.8 и 10.1.9, должны располагаться вне вентилируемых помещений.

10.1.11 Для вентиляции других, не указанных в 10.1.9 смежных помещений, на судне должно быть предусмотрено не менее двух переносных вентиляторов, каждый из которых должен обеспечивать не менее чем двухкратный обмен воздуха в час.

10.1.12 Охлаждаемые помещения, обслуживаемые системой, должны оборудоваться стационарными устройствами, обеспечивающими возможность контроля объемного содержания кислорода в помещениях перед их посещением.

Дополнительно на судне должно быть предусмотрено не менее двух переносных кислородных газоанализаторов.

10.1.13 Приточные и вытяжные каналы системы не должны прокладываться через жилые и служебные помещения.

11 ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

11.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

11.1.1 Холодильные установки должны обеспечивать поддержание соответствующих температур и давлений для перевозки сжиженного газа наливом.

11.1.2 Холодильные установки должны отвечать требованиям гл. 4.2 части VI «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки газовозов, а также требованиям настоящей части.

11.1.3 Минимальная температура, которую способна поддерживать холодильная установка в грузовой емкости, должна указываться в Классификационном свидетельстве на холодильную установку.

12 ИСПЫТАНИЯ

12.1 ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЗМОВ И ОБОРУДОВАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

12.1.1 Испытания элементов судовых холодильных установок, перечисленных в настоящей главе, должны проводиться в присутствии инспектора Регистра.

12.1.2 Гидравлические испытания на прочность элементов, работающих под давлением холодильного агента, должны производиться пробным давлением не менее 1,5 расчетного давления, принятого в соответствии с 2.2.1.

Элементы, работающие под давлением холодоносителя или воды, должны подвергаться гидравлическим испытаниям давлением, равным 1,5 рабочего давления, но не менее 0,4 МПа, а коробчатые конструкции — давлением, равным 1,5 рабочего давления.

12.1.3 Пневматические испытания на плотность элементов, работающих под давлением холодильного агента, должны производиться пробным давлением не менее расчетного, принятого в соответствии с 2.2.1.

12.1.4 Оборудование, предназначенное для работы при давлении холодильного агента ниже атмосферного, должно быть испытано на герметичность вакуумированием при остаточном давлении не более 0,8 кПа.

12.1.5 Арматура в сборе и приборы автоматики, имеющие запорные органы, кроме приведенных выше испытаний, должны быть подвергнуты пневматическим испытаниям на плотность закрытия пробным давлением, равным расчетному в соответствии с 2.2.1.

12.1.6 Механизмы и оборудование, указанные в 1.3.2, после сборки должны быть испытаны в соответствии с требованиями гл. 1.4 части IX «Механизмы».

12.2 ИСПЫТАНИЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ НА СУДНЕ

12.2.1 Для проверки выполнения требований настоящей части после окончания монтажа на судне холодильная установка должна быть испытана и проверена в действии по одобренной Регистром программе.

12.2.2 Должны быть проведены пневматические испытания на плотность всей системы холо дильного агента пробным давлением, равным расчетному, в соответствии с 2.2.1. Пневматические испытания могут проводится азотом, двуокисью углерода, осушенным воздухом. По окончании испытаний на

плотность системы холодильного агента группы II проверяется работа системы аварийного слива холодильного агента.

12.2.3 После испытаний на плотность системы холодильного агента группы I должны быть испытаны на герметичность вакуумированием при остаточном давлении не более 1 кПа.

12.2.4 После заполнения системы холодильным агентом должна быть проверена плотность соединений трубопроводов и арматуры.

12.2.5 Все трубопроводы вместе с арматурой систем холодоносителя и охлаждающей воды должны быть испытаны на плотность в рабочих условиях.

12.2.6 Проверяются в действии системы основной и аварийной вентиляции, осушения, водяных завес, дистанционного отключения механизмов, устройств безопасности, защитной автоматики, газоанализаторов утечки холодильного агента.

12.2.7 Оборудование холодильной установки проверяется в действии на всех рабочих режимах, при этом должно быть подтверждено выполнение требований гл. 2.3 и 7.2.8, работа устройств регулирующей автоматики, охлаждающих устройств, эффективность удаления снеговой шубы.

12.2.8 Испытания холодильной установки должны быть проведены при полной расчетной тепловой нагрузке и спецификационных температурах кипения и конденсации холодильного агента. В случае проведения испытаний при низких температурах наружного воздуха, отличающихся от спецификационных, может быть потребована имитация дополнительной тепловой нагрузки.

12.2.9 Результаты расчета осредненного коэффициента теплопередачи изоляционной конструкции охлаждаемых помещений должны быть подтверждены испытаниями по определению качества изоляции.

12.3 ИСПЫТАНИЯ УСТАНОВОК С РЕГУЛИРОВАНИЕМ СОСТАВА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ

12.3.1 Воздухопроводы, идущие на термоизолированные контейнеры, должны быть испытаны на распределение охлаждаемого воздуха путем замера количества воздуха, поступающего к гибкому соединению контейнера при работе вентилятора на полной производительности. Воздушный поток (по количеству воздуха) на каждый термоизолированный контейнер не должен отличаться более чем на $\pm$ 5% от расчетного.

12.3.2 После окончания монтажа воздухопроводов охлажденного воздуха на судне перед монтажом изоляции должны быть выполнены испытания на прочность давлением воздуха не менее 1,5 расчетного, а также на плотность рабочим давлением; при этом указанные испытания могут быть совмещены.

13 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

13.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

13.1.1 На судне должны быть запасные части для холодильной установки в количестве, не менее требуемого настоящим разделом.

13.1.2 Запасные части должны быть закреплены в доступных местах, замаркированы и надежно защищены от коррозии.

13.2 НОРМЫ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ

13.2.1 Компрессоры, насосы и двигатели внутреннего сгорания для привода компрессоров должны быть снабжены запасными частями, указанными в разд. 10 части VII «Механические установки».

Электроприводы компрессоров, насосов и вентиляторов должны быть снабжены запасными частями в соответствии с разд. 21 части XI «Электрическое оборудование».

13.2.2 Независимо от требований 13.2.1 холодильные установки должны быть снабжены запасными частями в соответствии с требованиями табл. 13.2.2.

Таблица 13.2.2

№ п/п	Запасные части	Количество
1	Поршень компрессора с шатуном, комплектный, каждого типа	1
2	Сальник [1] вала компрессора каждого типа	1
3	Втулка цилиндра компрессора каждого типа и размера	1
4	Пластины ротационного компрессора каждого типа и размера	1 комплект для 1 компрессора
5	Подшипники коленчатого вала поршневого или роторов винтового компрессоров	1 комплект для каждого компрессора
6	Масляный насос поршневого, винтового компрессоров	1
7	Элементы фильтров каждого типа и размера	1
8	Устройства регулирования, защиты холодильной установки каждого типа	1
9	Крыльчатка вентилятора охлаждаемых помещений и морозильных аппаратов вместе с валом каждого типа	1
10	Регулировочный клапан холодильного агента каждого типа и размера	1
11	Различные краны, клапаны и прочая арматура каждого типа и размера	1
12	Уплотнительные прокладки каждого типа и размера	1
13	Термометры, манометры и мановакуумметры каждого типа и размера	1
14	Пружина предохранительного клапана каждого размера	2
15	Прибор для выявления мест утечки холодильного агента	1
16	Ареометр (только в случае применения рассольного охлаждения)	1

[1] В качестве запасных частей достаточно предусмотреть только быстроизнашивающиеся детали сальников, если конструкция последних допускает это.

ЧАСТЬ XIII. МАТЕРИАЛЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на материалы и изделия, подлежащие в соответствии с требованиями других частей Правил освидетельствованию Регистром при изготовлении.

Требования, относящиеся к выбору и применению материалов и изделий, изложены в соответствующих частях Правил.

1.1.2 Кроме удовлетворения требованиям настоящей части, материалы и изделия должны отвечать требованиям соответствующих частей Правил.

1.1.3 Материалы, к которым в силу условий их работы в конструкции или изделии предъявляются требования, не предусмотренные настоящей частью, а также не регламентированные настоящей частью материалы, химический состав, механические и эксплуатационные свойства которых не рассматривались Регистром для данного назначения, подлежат специальному рассмотрению Регистром.

Материалы, изготавливаемые в соответствии с международными или национальными стандартами или по спецификациям, или иной технической документации, могут быть допущены Регистром для конкретного назначения при условии выполнения требований Правил. При этом стандарты, спецификации или иная техническая документация признается Регистром посредством ее внесения в соответствующий документ Регистра и/или простановкой штампа.

Регистр может допустить поставку материалов и изделий только по стандартам, спецификации или специальной технической документации.

При наличии различий между указанной выше документацией и Правилами испытания материалов и их оценка должны осуществляться с учетом наиболее жестких требований.

1.1.4 Указанные ниже материалы и изделия, подлежащие освидетельствованию Регистром, поставляются с сертификатами Регистра (см. 1.3.3) и должны изготавливаться предприятиями, имеющими Свидетельство о признании изготовителя (см. 1.3.2 и 1.3.5):

.1 прокат из судостроительной стали, зет-стали и стали высокой прочности для сварных констукций;

.2 прокат из стали для котлов и сосудов, работающих под давлением, классов I и II;

.3 стальные трубы для котлов и теплообменных аппаратов, а также для трубопроводов классов I и II;

.4 стальные поковки и отливки;

.5 отливки из чугуна;

.6 отливки из цветных и легких сплавов;

.7 полуфабрикаты из цветных и легких сплавов;

.8 цепи и тросы;

.9 сталь для цепей;

.10 слябы, блюмы и заготовки для проката судостроительной и котельной стали, если они изготавливаются на отдельном от прокатного производства предприятии.

1.1.5 Указанные ниже материалы, подлежащие освидетельствованию Регистром, должны изготавливаться предприятиями, имеющими сертифицированную Регистром систему качества и соответствующий Сертификат о типовом одобрении на выпускаемый вид продукции (см. 6.1) и могут поставляться с сертификатами изготовителя:

.1 материалы для армированных пластмассовых конструкций;

.2 слоистые текстильные материалы;

.3 световозвращающие материалы;

.4 пенопласты;

.5 полимерные композиции;

.6 арматура и трубы из пластмассы.

В качестве альтернативы сертифицированной Регистром системы качества допускается, по согласованию с Регистром, изготовление продукции под наблюдением Регистра (см. 1.3.3). Продукция в этом случае поставляется с сертификатами Регистра (см. 6.1).

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения и пояснения.

Зет-сталь — сталь с гарантируемым уровнем пластических свойств в направлении толщины проката, предназначенная для изготовления сварных конструкций, способная воспринимать значительные напряжения, перпендикулярные к поверхности проката.

Изделие — в настоящей части под термином «изделие» понимаются полуфабрикаты, цепи и комплектующие к ним, а также тросы.

Клеймо Регистра — клеймо, штемпель или пломбир определенного, регламентированного Регистром вида, которые наносятся на продукцию в конечном ее виде или в процессе изготовления с целью подтверждения осуществленного Регистром освидетельствования и идентификации продукции выданным на нее документам.

Образец — изготовленное из пробы изделие определенной формы и размеров, на котором произво-

дится определение механических, технологических и других свойств материала при испытаниях.

Партия — ограниченное количество полуфабрикатов или изделий, на которые распространяются результаты проведенных в установленном порядке испытаний.

Первоначальные испытания — определенный объем контрольных испытаний, регламентированный специальной, одобренной Регистром программой и выполняемый во время освидетельствования предприятия Регистром с целью выдачи ему Свидетельства о признании изготовителя.

Полуфабрикат — отливка, поковка, лист или труба и т.п. в дальнейшем, при использовании по назначению, подвергающиеся механической и технологической обработке.

Признанная лаборатория — лаборатория (центр), внесенная в перечень лабораторий (центров), имеющих Свидетельства об аккредитации испытательных лабораторий.

Признанное предприятие — предприятие, внесенное в перечень признанных (одобренных) материалов и предприятий-изготовителей.

Проба — часть полуфабриката или изделия либо специально изготовленная заготовка, из которой изготавливаются образцы для испытаний.

Свидетельство о признании изготовителя — документ, подтверждающий соответствие изготавливаемой предприятием продукции и условий ее производства требованиям правил Регистра и гарантирующий внесение предприятия в перечень признанных материалов и предприятий-изготовителей.

Сдаточные (сертификационные) испытания — определенный правилами Регистра или согласованной с ним документацией объем испытаний продукции, освидетельствуемой Регистром на основании результатов которых могут быть оформлены сертификаты Регистра.

Сертификат о типовом одобрении — документ, подтверждающий соответствие изготавливаемой предприятием продукции требованиям правил Регистра и удостоверяющий внесение предприятия в перечень одобренных (признанных) материалов и предприятий-изготовителей.

Сертификат предприятия — документ предприятия, удостоверяющий соответствие определенного объема конкретного вида продукции требованиям заказа и подтверждающий изготовление продукции в полном соответствии с существующей на предприятии технологией.

Сертификат выдается предприятием и должен быть удостоверен подписью ответственного лица от контролирующего качество продукции органа предприятия.

Сертификат Регистра — документ, удостоверяющий соответствие определенного объема конкретного вида продукции требованиям правил Регистра и, если оговорено отдельно, требованиям заказа. Сертификат выдается инспектором Регистра при осуществлении освидетельствования при изготовлении продукции.

Сертификация системы качества — действие Регистра или другой уполномоченной Регистром организации, удостоверяющее, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная система Организации отвечает требованиям международных стандартов ИСО серии 9000 или соответствующим национальным требованиям.

Слоистый разрыв — разрушение элементов сварных конструкций, изготовленных из листового проката или труб, как следствие значительных сварочных напряжений и/или внешних нагрузок в направлении, перпендикулярном к поверхности проката.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие указания.

1.3.1.1 Общие положения, определяющие объем и порядок осуществления освидетельствования, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.3.1.2 Как правило, освидетельствование материалов и изделий при изготовлении включает:

.1 расмотрение и признание технической документации, определяющей свойства и условия производства;

.2 освидетельствование и признание предприятия-изготовителя и системы качества (если это требуется правилами);

.3 испытания материалов в процессе их производства;

.4 оформление соответствующих документов по результатам осуществления освидетельствования.

1.3.1.3 Все процедуры, необходимые для получения указанных в 1.1.4 и 1.1.5 документов Регистра (Свидетельства о признании изготовителя и Сертификата о типовом одобрении), подтверждающих признание предприятия и его продукции Регистром, должны быть выполнены под наблюдением Регистра до начала производства продукции.

Условия выдачи предприятию Свидетельства о признании изготовителя определены в 1.3.2, 1.3.5, а условия выдачи предприятию Сертификата о типовом одобрении — в 6.1.

Рассмотрение и одобрение технической документации, как правило, осуществляется до проведения испытаний материалов.

1.3.2 Освидетельствование и признание предприятий-изготовителей материалов и изделий.

1.3.2.1 С целью признания Регистром продукции и процессов ее изготовления, как отвечающих требованиям правил, и получения Свидетельства о признании изготовителя предприятие должно обратиться в Регистр с соответствующей заявкой.

Общая схема признания предприятия-изготовителя материалов и изделий, приведенных в 1.1.4, подразделяется на следующие этапы:

.1 рассмотрение и анализ заявки предприятия и приложений к ней (см. 1.3.2.2);

.2 освидетельствование предприятия и испытания (см. 1.3.2.3);

.3 оформление Свидетельства о признании изготовителя (см. 1.3.2.4).

1.3.2.2 К заявке должны быть приложены сведения о назначении материала и методе его изготовления, техническая документация на изготовление, содержащая химический состав, механические, технологические или специальные свойства, результаты ранее выполненных испытаний и данные практического применения (при их наличии), подтверждающие возможность использования материала по назначению.

Кроме того, к заявке прилагаются сведения о технологии изготовления и системе контроля качества объектов освидетельствования и программа контрольных испытаний.

Наличие у предприятия системы обеспечения качества в соответствии со стандартами ИСО 9002 или 9001, подтвержденное документом, выданным уполномоченной на то организацией, может приниматься Регистром в качестве доказательства необходимого уровня существующих у предприятия систем контроля без дополнительных требований в этой области.

Программа контрольных испытаний должна составляться на основе требований Правил и дополнительных требований Регистра, стандартов или иной технической документации, позволяющих установить стабильность качества продукции на конкретном предприятии-изготовителе.

1.3.2.3 При положительных результатах рассмотрения представленных сведений, технической документации на изготовление материалов и одобрения программы испытаний производятся освидетельствование предприятия и испытания.

Выполняться испытания должны на предприятиях-изготовителях или в признанных Регистром лабораториях. Испытания по одобренной Регистром программе должны выполняться в присутствии представителя Регистра.

1.3.2.4 При удовлетворительных результатах испытаний материал допускается к применению по назначению, а предприятие признается как его изготовитель. Согласно 1.1.4 оформляется Свидетельство о признании изготовителя. Срок его действия и условия продления оговариваются при выдаче документа.

Как правило, продление действия документа может осуществляться на основании анализа результатов освидетельствования в течение предшествующего срока действия документа. Предпосылкой для такого решения может служить подтверждение изготовителем неизменности условий выдачи Свидетельства о признании изготовителя. В случае, если предприятие не производило указанную в Свидетельстве продукцию в течение оговоренного срока и не предоставило подтверждения неизменности условий выдачи этого Свидетельства, испытания для его продления должны быть выполнены в объеме первоначальных.

1.3.2.5 Подробная схема признания предприятий-изготовителей судостроительной стали приводится в 1.3.5. Основные положения этой схемы могут быть применимы для признания предприятий-изготовителей материалов и изделий, перечисленных в 1.1.4, иных, чем из корпусной стали, требования к которым изложены в настоящей части.

1.3.3 Освидетельствования в процессе изготовления.

1.3.3.1 Все материалы и изделия, приведенные в 1.1.4, кроме упомянутых в 1.1.4.10, подлежат освидетельствованию при их изготовлении с проведением освидетельствований и испытаний в объеме, соответствующем требованиям настоящей части и/или одобренной Регистром технической документации.

Изготовитель предоставляет представителю Регистра все необходимое для выполнения им своих обязанностей в соответствии с требованиями Правил при осуществлении освидетельствований производства, испытаний, испытательных машин и приборов, отборе материалов для испытаний и т.п.

Контроль поверхности, размеров и массы материалов и изделий должен осуществляться изготовителем. Наличие сертификата Регистра не освобождает изготовителя от ответственности, если материал или изделие далее оказались дефектными или не соответствующими согласованным стандартам или техническим требованиям по размерам, массе и состоянию поверхности.

Освидетельствования и испытания материалов и изделий с оформлением соответствующих документов Регистра, как правило, проводятся на предприятии-изготовителе, но во всех случаях после окончательной технологической операции, определяющей свойства материала (например, термической обработки).

1.3.3.2 До начала освидетельствований и испытаний изготовитель должен представить Регистру следующие сведения:

наименование, тип или марка материала или изделия;

наименование и номер стандарта;

категории или требования к материалам по Правилам или технической документации;

состояние поставки;

заказчик и номер заказа, объект, для которого предназначается материал или изделие (если известно);

количество;

номер плавки, идентификационный номер;

номера проб или образцов, подготовленных к испытаниям.

Изготовитель должен подтвердить, что предъявляемые материалы или изделия отвечают требованиям Регистра.

При допуске стали согласно гл. 3.13 кроме вышеуказанного должны быть представлены также сведения о состоянии поставки, рекомендации по сварке, холодному и горячему формоизменению и термической обработке после сварки.

1.3.4 Испытания.

1.3.4.1 Место и время проведения предписанных испытаний должны быть заранее оговорены изготовителем. Отбор проб, методики испытаний, схемы вырезки образцов должны выполняться в соответствии с применимыми требованиями Правил (согласно разд. 2). Если не оговорено иное, на пробы и образцы представителем Регистра должно быть нанесено клеймо, а испытания должны проводиться в его присутствии.

1.3.4.2 При неудовлетворительных результатах испытаний, если в соответствующих главах настоящей части не оговорено иное, повторные испытания должны выполняться с соблюдением следующих условий:

.1 Испытания на растяжение.

От не выдержавшего испытаний полуфабриката, из мест, максимально приближенных к месту первоначальной вырезки проб, может быть отобрано удвоенное количество образцов.

Если результаты испытаний на этом дополнительном (удвоенном) комплекте образцов удовлетворительные, то представленный к испытаниям полуфабрикат и соответствующая партия могут быть приняты.

Если хотя бы на одном образце (из комплекта дополнительных) результат испытаний неудовлетворительный, представленный полуфабрикат бракуется. Однако остальные полуфабрикаты партии могут быть приняты Регистром при условии, что положительные результаты испытаний будут получены на двух других полуфабрикатах от этой же партии. Если на одном из двух дополнительно отобранных полуфабрикатах будут получены неудовлетворительные результаты, бракуется вся партия;

.2 Испытания на ударный изгиб.

Неудовлетворительными результатами испытания являются следующие:

если средняя величина трех результатов испытаний на ударный изгиб (KV) не отвечает предписанным требованиям,

или более чем один результат из трех ниже требуемой средней величины,

или на любом из образцов результат более чем на 30 % ниже требуемой средней величины.

В любом из перечисленных случаев повторные испытания могут быть проведены на дополнительном комплекте образцов, отобранном из того же полуфабриката в месте, максимально приближенном к месту предыдущего отбора.

Представленный полуфабрикат и партия могут быть принятыми, если новая средняя величина результатов испытаний (три выполненных плюс три дополнительных) выше требуемой средней величины, и не более, чем два результата из шести ниже упомянутой требуемой средней величины, и не более, чем на одном образце получен результат на 30 % ниже требуемого.

Если результаты повторных испытаний полуфабриката, представляющего партию, неудовлетворительные, этот полуфабрикат бракуется, но оставшиеся полуфабрикаты партии могут быть приняты в случае положительных результатов испытаний, выполненных на двух дополнительных полуфабрикатах этой партии. Если результаты испытаний двух дополнительных полуфабрикатов неудовлетворительные, то партия бракуется. Упомянутые дополнительные полуфабрикаты должны быть максимальной толщины от имеющихся в партии.

Предложенный здесь принцип испытания для KV может быть применим для образцов с U-образным надрезом;

.3 Общее.

Если неудовлетворительные результаты испытаний вызваны местными дефектами в материале образцов, неправильной их обработкой, неисправностью испытательного оборудования, или в случае испытаний на растяжение разрушение произошло вне расчетной длины образца, то по согласованию с Регистром испытания могут быть повторены на таком же числе образцов.

По усмотрению изготовителя полуфабрикаты из забракованной партии могут представляться к испытаниям поштучно и в случае удовлетворительных результатов могут быть допущены Регистром к поставке.

По усмотрению изготовителя полуфабрикаты забракованной партии могут представляться к испытаниям вновь, после термообработки или повторной термообработки, или представляться в качестве иной, чем было первоначально заявлено, категории. В случае удовлетворительных результатов испытаний при таком повторном представлении материал может быть принят Регистром к поставке.

Любой материал, показавший неудовлетворительные результаты в течение последующей обработки или применения, должен быть забракован независимо от наличия протоколов об испытаниях, выполненных ранее, или соответствующих сертификатов.

1.3.4.3 Регистр может потребовать повторения любых испытаний в присутствии своего представителя, если были перепутаны образцы или результаты испытаний, либо результаты испытаний не позволяют с необходимой точностью определить свойства материала.

1.3.4.4 Изготовленный материал, свойства которого имеют отклонения от требований настоящей части, не влияющие на эксплуатационные характеристики конструкции или изделия, может быть использован по назначению только после специального рассмотрения Регистром этих отклонений и при наличии соответствующего обращения завода-изготовителя и согласия заказчика.

1.3.4.5 При положительных результатах указанных в 1.3.2, 1.3.3 и 1.3.4 освидетельствований и испытаний Регистр оформляет документы по установленой им форме.

До подписания инспектором Регистра сертификатов изготовитель должен в письменном виде представить ему подтверждение, что материал изготовлен согласно допущенному технологическому процессу и удовлетворительно выдержал все требуемые Правилами испытания.

Регистром может быть принята следующая форма подтверждения, если она вносится штампом или напечатана на каждом экземпляре сертификата об испытании или заводского сертификата с указанием наименования изготовителя и подписью уполномоченного лица: «Настоящим удостоверяется, что материал изготовлен допущенным процессом и испытан с удовлетворительными результатами в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства».

1.3.5 Схема признания предприятий-изготовителей судостроительной стали.

1.3.5.1 Общие указания.

Настоящие положения определяют схему признания Регистром процесса производства стального проката нормальной и повышенной прочности, требуемого в соответствии с 1.3.2. Положения также распространяются на признание Регистром процессов производства таких продуктов передела, как слябы, блюмы и заготовки для проката судостроительной стали.

Схема признания является основанием для удостоверения Регистром способности изготовителя обеспечивать стабильное удовлетворительное качество продукции, в свою очередь обеспечиваемое технологией производства, включая программируемые режимы прокатки, и существующей на предприятии системой качества в соответствии с требованиями 3.2.1.3 и 3.2.1.4.

Как правило, признание по предложенной схеме процесса производства определенной категории стали означает признание поставляемого предприятием определенного вида продукции из этой категории стали, отвечающей требованиям правил Регистра.

1.3.5.2 Область распространения признания. Документация.

1.3.5.2.1 Первоначально представляемая документация.

С целью получения признания предприятие-изготовитель должно представить Регистру программу контрольных испытаний (см. 3.1) и основную, характеризующую предприятие и его продукцию информацию:

a) название и адрес предприятия, месторасположение производств (план расположения цехов), используемые в плане обозначения, размеры цехов, виды и годовые объемы продукции, поставляемой для судостроения и другого назначения (если это приемлемо);

b) организация и качество:

схема организации производства;

штат рабочих;

штат служащих и организация подразделения контроля качества;

квалификация персонала, вовлеченного в работы, обеспечивающие требуемое качество продукции, сертификат соответствия ИСО серии 9001 или 9002 (если имеется);

сертификаты об одобрении производства другими классификационными обществами (если имеются);

c) средства производства:

краткое описание производственного процесса;

происхождение и складирование шихты (исходных материалов);

складирование и хранение изготовленной продукции;

оборудование и приборы периодического контроля, используемые в процессе изготовления продукции;

d) система контроля качества и оборудование:

описание системы идентификации материалов, используемой на различных стадиях производства;

оборудование для проведения химического анализа, механических испытаний, металлографии и приборы для соответствующей калибровки (поверки) упомянутого оборудования;

оборудование для осуществления неразрушающего контроля;

перечень процедур по обеспечению контроля качества продукции;

e) виды полуфабрикатов (лист, профиль, рулонный прокат), категории стали, толщины, основные механические характеристики материала:

допускаемое содержание химических элементов, включая содержание раскисляющих элементов и измельчающих зерно микролегирующих добавок, а также примесей в зависимости от категории стали (если содержание химических элементов зависит от толщины проката и состояния его поставки, соответствующие отклонения должны быть регламентированы документально);

допускаемый максимальный углеродный эквивалент, определяемый в соответствии с указанной в 3.2.2 формулой;

максимальные значения $P_{см}$, если не оговорено иное, определяемые для стали высокой прочности с содержанием углерода менее 0,13 %;

статистические данные по химическому составу и механическим свойствам (R_{eH}, R_m, A, %, KV), которые должны продемонстрировать способности изготовителя производить продукцию в соответствии с установленными требованиями;

f) производство стали:

процесс производства стали и мощность печей и/или конвертора;

используемые шихтовые материалы;

раскисление и легирование;

десульфация (при необходимости) и вакуумная обработка;

метод разливки: слиток или непрерывная разливка. В случае применения непрерывной разливки стали представляется информация о типе разливочной машины, практике разливки, методах, препятствующих окислению, ликвационном контроле и контроле неметаллических включений, электромагнитном перемешивании расплава, мягком обжатии и т. п.;

размеры и масса слитка или сляба;

поверхностная обработка слитков или слябов: обрезка головной части слитка и удаление поверхностных дефектов с использованием огневой чистки;

g) обработка и прокатка:

тип печи и режимы нагрева;

прокатка: соотношение размеров сляба/блюма/заготовки к толщине конечного продукта, соотношение температуры прокатки и времени окончания прокатки;

удаление окалины в процессе прокатки;

мощность стана;

h) термическая обработка:

тип печей, их температурные возможности, регистрация параметров при проведении термической обработки стали;

точность и калибровка приборов контроля и поддержания температуры;

i) режимы прокатки:

для полуфабрикатов, поставляемых в состоянии после контролируемой прокатки (CR) или термомеханической обработки (TM), необходимо представить следующую информацию:

описание процесса прокатки;

температуры нормализации, рекристаллизации и ($A_{г3}$) стали и методы, применяемые при ее обработке;

нормативы параметров, контролируемых при прокатке стали в зависимости от категории и толщины стали (температура и толщина в начале и конце проходов, интервал между проходами, степень обжатия, температурная область и скорость при ускоренном охлаждении металла (если применяется) и существующие методы контроля упомянутых выше параметров;

поверка измерительного и регистрирующего оборудования;

j) рекомендации по проведению гибки и сварки стали в состоянии поставки CR или TM:

по горячей и холодной гибке (если они необходимы) в дополнение к обычной практике работы со сталью на верфях или производствах;

минимальные и максимальные значения погонной энергии, если имеются отличия от обычных для верфей и производств (15 — 20 кДж/см);

k) дополнительная информация о передаче части технологического процесса на другое производство или другому изготовителю, если такое возможно, должна в обязательном порядке представляться в Регистр;

l) для признания Регистром производства таких изделий, как слябы, блюмы, или заготовки, в Регистр должны быть представлены сведения, перечисленные в *a*) — *e*).

1.3.5.2.2 Документация, представляемая при изменении условий признания.

Изготовитель должен представить в Регистр документы о заявленных им изменениях условий оформленного ранее признания вместе с документацией, указанной в 2.1, в перечисленных ниже случаях:

a) при изменении технологии, относящейся к любому из перечисленных процессов: сталеплавильному производству, разливке, прокатке и/или термообработке;

b) при изменении максимальной толщины (размера) проката;

c) при изменении химического состава (корректировке состава, введении микролегирования и т. п.);

d) при использовании иных станов, термического или иного оборудования, нежели указано ранее, при признании Регистром технологии производства проката;

e) при использовании для прокатки заготовок, слябов, блюмов других, не признанных Регистром производств.

При этом, если какой-либо из перечисленных выше документов дублирует соответствующий документ, рассмотренный и одобренный Регистром при предыдущем признании или при его подтверждении для такого же вида продукции, то рассмотрение таких документов Регистром не требуется. Изложенное не распространяется на программу испытаний (см. 1.3.5.3.1).

1.3.5.3 Испытания при признании производства и качества изготавливаемого проката.

1.3.5.3.1 Объем испытаний.

В общем виде объем испытаний изложен в 1.3.5.3.6 и 1.3.5.3.7; типы и число испытаний могут уточняться Регистром на основании представленной изготовителем в соответствии с 1.3.5.2.1 и 1.3.5.2.2 предварительной информации. В частности, может быть уменьшено число представляемых для испытаний плавок, полуфабрикатов определенной толщины и категорий стали или, по усмотрению Регистра, испытания вообще могут не проводиться. Решения принимаются с учетом следующих положений:

a) производство уже признано другим классификационным обществом и существует документация, подтверждающая выполнение соответствующих испытаний и их результаты;

b) для категорий стали, на признание производства которых в Регистр поступила заявка, имеются статистические данные, подтверждающие стабильность результатов химического анализа и механических свойств стали;

c) признание производства любой категории стали может быть распространено на любую низшую категорию стали того же уровня прочности при условии подтверждения неизменности технологии производства, состояния поставки и методик контроля и испытаний;

d) признание производства одного уровня стали повышенной прочности может быть распространено на сталь уровнем прочности ниже при условии ее изготовления по тому же технологическому процессу, включая раскисление и измельчение зерна, а также метод разливки и состояние поставки;

e) изменение условий признания предприятия Регистром;

f) признание производства продуктов передела, таких как слябы, блюмы и заготовки.

Число представляемых для испытаний плавок и полуфабрикатов различной толщины может быть увеличено в случае представления новых технологий производства или типов стали и видов проката.

1.3.5.3.2 Одобрение программы испытаний.

Если число испытаний заведомо отличается от приведенного в 1.3.5.3.6 и 1.3.5.3.7, программа должна представляться для согласования в Регистр до начала проведения испытаний вместе с документацией, указанной в 1.3.5.2.1 и 1.3.5.2.2.

1.3.5.3.3 Освидетельствование.

Проводимые у изготовителя испытания должны быть засвидетельствованы представителем Регистра в процессе освидетельствования им производства, необходимость осуществления которого может быть потребована предварительно или во время посещения предприятия.

Если проведение испытаний невозможно на предприятии-изготовителе заявленной продукции, необходимые испытания должны быть выполнены в признанной Регистром лаборатории.

1.3.5.3.4 Объем испытаний.

Как правило, для каждой категории стали, для каждого вида полуфабриката и для каждого соответствующего технологического процесса (включающего весь комплекс: производство стали, разливку, прокатку и состояние поставки) испытания должны проводиться на одном полуфабрикате максимальной толщины.

При первоначальном одобрении производства Регистр может дополнительно потребовать проведения испытаний на полуфабрикате средней толщины.

Выбор плавок, от которых отбираются полуфабрикаты для испытаний, должен основываться на регламентируемом, типичном для данного производства химическом составе, значении $C_{экв}$ или $P_{см}$ и содержании используемых раскисляющих и измельчающих зерно микролегирующих элементов.

1.3.5.3.5 Отбор проб.

Если иное не оговорено, пробы для вырезки образцов от полуфабриката (лист, полосовой прокат, профиль, пруток) должны отбираться таким образом, чтобы металл проб соответствовал верхней части слитка, или, в случае непрерывной разливки, производится случайная выборка проб.

В соответствии с требованиями табл. 1.3.5.3.6-1 пробы отбираются от «верха» или «низа», по длине раската, при этом расположение проб по ширине проката должно отвечать требованиям 3.2.5.

1.3.5.3.6 Испытания.

1.3.5.3.6.1 Виды испытаний.

Испытания должны выполняться в соответствии с указаниями табл. 1.3.5.3.6-1.

1.3.5.3.6.2 Образцы и методики испытаний.

В общем случае образцы и методики испытаний должны отвечать требованиям 2.2.

При этом необходимо учитывать следующие особенности проведения нижеперечисленных испытаний:

a) испытания на растяжение:

для листов, изготавливаемых из горячекатаной рулонной стали, дополнительно отбирается один образец из середины рулона;

для листов толщиной более 40 мм, если мощность существующих машин не достаточна для

Таблица 1.3.5.3.6-1

Вид испытаний	Расположение проб, направление вырезки[1] образцов	Примечания			
Испытание на растяжение	Верх и низ, поперек [2]	Определяются R_{eH}, R_m, A_5 (%), RA (%)			
Испытание на растяжение (со снятием напряжений) только для ТМ стали	Верх и низ, поперек [2]	Снятие напряжений при 600 °С (2 мин/мм в течение 1 ч)			
Испытания на ударный изгиб[3] для категорий стали: A, B, A32, A36, A40 D, D32, D36, D40 E, E32, E36, E40 F32, F36, F40	Верх и низ, вдоль	Температура испытаний, °С			
		+20 0 0 −20	0 −20 −20 −40	−20 −40 −40 −60	— — −60 −80
A, B, A32, A36, A40 D, D32, D36, D40 E, E32, E36, E40 F32, F36, F40	Верх, поперек [4]	+20 0 −20 −40	0 −20 −40 −60	−20 −40 −60 −80	— — — —
Испытания на ударный изгиб[3, 5] после старения для категорий стали: A32, A36, A40 D, D32, D36, D40 E, E32, E36, E40 F32, F36, F40	Верх, вдоль	Температура испытаний, °С			
		+20 0 −20 −40	0 −20 −40 −60	−20 −40 −60 −80	— — — —
Химический анализ[6]	Верх	Общий анализ, включая микролегирующие элементы			
Сегрегация серы	Верх	—			
Микроструктура	Верх	—			
Размер зерна	Верх	Только для стали, обработанной измельчающими зерно элементами			
Испытания падающим грузом	Верх	Только для стали категорий E, E32, E36, E40, F32, F36, F40			
Испытания на растяжение в направлении толщины	Верх и низ	Только для категорий стали с улучшенными свойствами в направлении толщины			

[1] Для горячекатаной рулонной стали — см. 1.3.5.3.6.2, *a)*.
[2] Для профиля, прутка и полосовой стали шириной менее 600 мм — вдоль.
[3] Каждое испытание выполняется на трех образцах с V-образным надрезом в соответствии с 2.2.3.4.
[4] Не требуется для профиля, прутков и полосовой стали шириной менее 600 мм.
[5] Деформация — 5 % + 1 ч при 250 °С.
[6] Химический анализ ковшовой пробы также необходим.

проведения испытаний на образцах полной толщины, испытания должны выполняться на нескольких образцах, общая толщина которых будет соответствовать толщине металла. В качестве альтернативы допускается отбирать два круглых образца, оси которых расположены на 1/4 и 1/2 толщины листа;

b) испытания на ударный изгиб:

для листов, изготавливаемых из горячекатаной рулонной стали, дополнительно отбирается комплект образцов из середины рулона;

для листов толщиной более 40 мм дополнительно отбирается комплект образцов, оси которых должны располагаться по середине толщины листа;

при проведении испытаний на ударный изгиб, кроме определения величины энергии, затрачиваемой на разрушение образца, дополнительно должен определяться процент вязкой (хрупкой) составляющей;

испытания на чувствительность к механическому старению, если не оговорено иное, должны выполняться в соответствии с 2.2.3.4. При толщине проката более 40 мм Регистр может дополнительно потребовать проведения испытаний на образцах, вырезанных из середины проката. Нормы результатов испытаний — в соответствии с табл. 3.2.2-1 и 3.2.3, в зависимости от категории представляемой стали);

c) химический состав:

химический анализ должен выполняться по ковшовой пробе и на прокате, представленном к испытаниям. Материалом для химического анализа от проката служат образцы на растяжение. Как правило,

при этом определяется содержание следующих элементов: C, Mn, Ci, P, S, Ni, Cr, Mo, Al, N, Nb, V, Cu, As, Sn, Ti. Для стали, выплавленной в электропечах или мартеновских печах, дополнительно определяется содержание Sb и B;

d) сегрегация серы:

сегрегация должна определяться на пробах, отобранных от краев листа, соответственно, перпендикулярно осям слитка или сляба. Серные отпечатки должны быть продолжительностью примерно 600 мм и отбираться из центра, т. е. захватывать центральную линию слитка, и должны включать полную толщину листа;

e) микрографический анализ:

микрофотографии должны представлять структуру листа по всей толщине. Для толстого проката обычно делаются три контрольные фотографии структуры, соответственно, от центра, 1/4 и поверхности.

Все микрофотографии должны быть сделаны при увеличении X100, а если ферритное зерно превосходит по требованиям ASTM 10, то дополнительно и при X500. Размер ферритного зерна должен определяться для каждой из представленных микрофотографий;

f) испытание падающим грузом:

испытание должно выполняться в соответствии с требованиями ASTM E208. В результате испытания представляются полученные значения температуры нулевой пластичности (NDT) и фотографии испытанных образцов;

g) испытания на растяжение в направлении толщины:

испытания должны выполняться в соответствии с 2.2.2.5. Результаты испытаний должны отвечать требованиям 3.2 для соответствующих категорий стали.

1.3.5.3.6.3 Другие виды испытаний.

Дополнительные испытания, такие как CTOD, определение вязкой (хрупкой) составляющей на образцах полной толщины проката или другие, могут быть потребованы в случае предоставления новых типов стали, отличных от приведенных в 3.2, или когда Регистр сочтет это необходимым.

1.3.5.3.7 Испытание на свариваемость.

1.3.5.3.7.1 Основные положения.

Выполнение испытаний требуется для стали нормальной прочности категории E и для стали повышенной прочности.

Требуемые испытания на свариваемость для листовой стали должны выполняться на образцах максимальной, полной толщины листа.

1.3.5.3.7.2 Подготовка и сварка сварных проб.

Как правило, требуется выполнение следующих испытаний:

a) для одной стыковой сварной пробы — сварка с погонной энергией, примерно равной 15 кДж/см;

b) для одной стыковой сварной пробы — сварка с погонной энергией, примерно равной 50 кДж/см.

Сварной шов проб должен быть перпендикулярен к направлению последней прокатки используемых для приготовления пробы стальных планок. Таким образом, вырезанные из пробы образцы на ударный изгиб будут располагаться в направлении прокатки.

Скос кромки предпочтительно должен соответствовать 1/2V или K.

Процедура сварки, насколько это возможно, должна максимально соответствовать типовой, используемой на верфях для представленного типа стали.

Должны предоставляться сведения о параметрах сварки, таких как марка сварочных электродов, их диаметр, температура подогрева, межпроходные температуры, погонная энергия, число проходов и т. п.

1.3.5.3.7.3 Виды испытаний.

Из проб должны быть вырезаны следующие образцы:

a) один поперечный образец — для испытания на растяжение;

b) четыре комплекта из трех образцов каждый — для испытаний на ударный изгиб (*KV*); при этом надрез делается на одном комплекте — по линии сплавления, на других двух комплектах — соответственно, на расстоянии 2 и 5 мм от линии сплавления, а на четвертом комплекте, как минимум, на расстоянии 20 мм от линии сплавления (см. рис. 6.4.5 части XIV «Сварка»). Граница линии сплавления определяется после травления. Температура испытаний должна соответствовать предписанной для испытаний данной категории стали;

c) твердость *HV*5 в поперечном сечении сварного узла:

определение твердости должно производиться по линии, расположенной поперек шва, под поверхностью листа, как с лицевой стороны шва, так и со стороны корня шва на расстоянии 1 мм от:

линии сплавления;

зоны термического влияния: через каждые 0,7 мм от линии сплавления вплоть до основного металла, свободного от воздействия термического влияния сварки (как минимум, 6 — 7 замеров для каждой зоны термического влияния).

Максимальная величина твердости не должна превышать значения 350*HV*.

Результаты испытания должны быть представлены с приложением эскиза сварного соединения, приведением размеров разделки, числа проходов и обозначением мест замеров, а также макрофотографий поперечного шлифа соединения.

1.3.5.3.7.4 Другие виды испытаний.

Дополнительные испытания, такие как испытания на определение распространения холодных

трещин (CTS), CTOD или другие виды испытаний, могут быть востребованы в случае представления новых типов стали, не подпадающих под действие 3.2, или если Регистр сочтет это необходимым.

1.3.5.4 Результаты.

Все результаты испытаний и условия их проведения должны отвечать требованиям правил и быть одобрены Регистром: в документах, представляемых для одобрения, должны быть зафиксированы результаты испытаний (регламентированные и не регламентированные правилами) и соответствующие условия их проведения.

Кроме того, изготовителем должен быть собран комплект документов, содержащий полную информацию, требуемую 1.3.5.2, распространяющуюся на полуфабрикаты, представленные для испытаний. Комплект документов должен включать все результаты испытаний и анализов, операционные записи процессов выплавки, разливки, прокатки, термической или термомеханической обработки представленного к испытаниям материала. Этот комплект документов также может быть затребован Регистром для рассмотрения.

1.3.5.5 Признание.

1.3.5.5.1 Результаты признания.

При удовлетворительном завершении освидетельствования производства и испытаний предприятию выдается Свидетельство о признании изготовителя.

1.3.5.5.2 Перечень признанных предприятий-изготовителей.

Предприятия, имеющие Свидетельства о признании изготовителя, включаются Регистром в перечень признанных им предприятий. Перечень, кроме наименований предприятий-изготовителей, содержит сведения о производимой ими и признанной Регистром продукции: категориях и/или марках стали и основных условиях, при которых Регистр формализовал признание предприятия.

1.3.5.6 Возобновление признания.

Максимальный период действия Свидетельства о признании изготовителя может составлять пять лет. Возобновление (переоформление) действия Свидетельства о признании изготовителя может быть осуществлено на основе аудита и анализа результатов освидетельствования в течение срока действия данного Свидетельства.

Если по производственным причинам аудит для возобновления признания (возобновления действия Свидетельства о признании изготовителя) проводится вне сроков действия этого признания, то изготовитель может рассматриваться в качестве признанного Регистром только в случае согласования даты этого аудита в период действия признания.

При положительном результате аудита срок действия признания и дата его возобновления будут соответствовать установленным первоначально.

Изготовители, которые не производили и не поставляли признанные Регистром категории/марки стали и виды проката в период действия Свидетельства о признании изготовителя, для его возобновления должны выполнить все необходимые испытания. По усмотрению Регистра возобновление признания для этих категорий стали и видов проката (сохранение их в Свидетельстве о признании изготовителя) может быть осуществлено на основании результатов производства аналогичных марок стали и видов проката.

1.3.5.7 Пересмотр условий признания.

Условия признания в период действия Свидетельства о признании изготовителя могут быть пересмотрены в следующих случаях:

a) в случае дефектации при применении проката или при его эксплуатации и выявлении причин, повлиявших на качество проката;

b) при не соответствующем качестве проката, обнаруженном при его производстве и применении;

c) при неудовлетворительной работе системы контроля качества;

d) при внесении изготовителем изменений в условия признания без предварительного их согласования с Регистром;

e) если засвидетельствованы многочисленные провалы при проведении испытаний проката.

Условия для возобновления признания (переоформления Свидетельства о признании изготовителя) также должны быть применены для всех категорий и видов проката, которые были признаны Регистром в период, предшествующий настоящему изменению требований правил. Соответствующие действия по приведенной выше схеме по переоформлению действующих документов выданных Регистром, для признанных ранее предприятий должны быть выполнены в течение пяти лет.

1.4 МАРКИРОВКА

1.4.1 Маркировка материалов производится по стандартам с учетом следующих требований:

.1 при одиночной поставке полуфабрикатов маркировка должна наноситься на каждое изделие. Если поставка производится в связках, маркировка должна наноситься на двух прочных, стойких к воздействию погоды бирках, прикрепленных на противоположных концах связки.

При поставке большого количества полуфабрикатов малых размеров порядок нанесения и содержание маркировки подлежит согласованию с Регистром.

На полуфабрикатах, подвергающихся дальнейшей обработке, маркировка должна наноситься по

возможности на таком месте, которое впоследствии обрабатываться не будет.

Маркировка должна наноситься разборчиво и обрамляться светлой краской, стойкой к атмосферным влияниям;

.2 в общем случае маркировка полуфабрикатов должна содержать следующие данные:

категорию или марку материала;

цифровое или иное обозначение, позволяющее установить происхождение полуфабриката (номер полуфабриката, номер плавки и подобные данные);

наименование или условное обозначение изготовителя;

контрольный штамп контролирующей организации изготовителя;

клеймо Регистра (если требуется);

.3 если полуфабрикат не выдерживает предписанных Правилами испытаний, или обнаруживаются дефекты, не позволяющие использовать его по назначению, клеймо Регистра и обозначение категории материала должны быть удалены или погашены.

1.5 ЛАБОРАТОРИИ, ПРОВОДЯЩИЕ ИСПЫТАНИЯ

1.5.1 Положения настоящей главы распространяются на лаборатории, проводящие испытания материалов, подлежащих освидетельствованию Регистром.

1.5.2 Лаборатории металлургических заводов и прочих предприятий и организаций, изготавливающих материалы и выполняющих испытания, производят испытания, необходимые для определения свойств материала, без специального признания Регистра. Протоколы или отчеты этих лабораторий о проведенных испытаниях являются достаточным основанием для внесения данных по химическому составу, механическим и другим свойствам в сертификат на материал.

Лаборатории других предприятий и организаций могут производить определение химического состава и испытания для определения механических и других свойств только после признания их Регистром.

1.5.3 Лаборатории, проводящие неразрушающий контроль (например: радиографический, магнитопорошковый и т.п.), могут не иметь специального признания Регистра. В выдаваемых ими документах о проведенных испытаниях должны быть указаны метод контроля и прочие технические данные, необходимые для оценки результатов испытаний.

1.5.4 Лаборатории, проводящие ультразвуковой контроль материалов и изделий, должны иметь Свидетельство о признании Регистра. В свидетельстве должны быть определены область и условия применения ультразвукового контроля. Для получения признания на его применение Регистру должна быть подана заявка с приложением следующих материалов, подтверждающих техническую готовность предприятия к выполнению ультразвукового контроля:

данных о наличии обученных операторов с указанием организации, выдавшей удостоверения на право контроля;

технических данных ультразвуковой аппаратуры с указанием области применения;

инструкции по проведению контроля.

Должны быть произведены испытания, подтверждающие надежность и воспроизводимость результатов контроля.

Программа испытаний должна быть одобрена Регистром.

1.5.5 Результаты произведенных испытаний или исследований материала фиксируются в установленном порядке (заносятся в журнал испытаний, протокол и т.п.). Журнал испытаний (протокол и т.п.) должен содержать все необходимые сведения, позволяющие сделать вывод о качестве материала с целью выдачи на него свидетельства (сертификата).

В протоколе о проведении ультразвукового контроля изделий должны содержаться, как минимум, следующие данные: вид изделия, материал и основные размеры изделия, тип дефектоскопа и искателей, частота контроля, метод контроля и вид унифицированного эталона, размеры и расположение дефектов, фамилия оператора и дата контроля.

2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на виды и методы испытания материалов, подлежащих освидетельствованию Регистром при изготовлении. Необходимость проведения тех или иных испытаний и критерии оценки их результатов устанавливаются соответствующими разделами настоящей части или другими частями Правил.

2.1.2 Требования настоящего раздела регламентируют условия проведения испытаний, типы и размеры образцов, требования к их изготовлению.

По согласованию с Регистром могут быть применены иные методы испытаний и типы образцов, если они обеспечивают достаточную точность, вопроизводимость и надежность результатов при определении требуемых Правилами свойств материалов.

2.1.3 Виды и методы проведения специальных испытаний материала в связи с условиями его применения, а также критерии оценки, если нет указаний в Правилах, должны быть согласованы с Регистром.

2.1.4 При испытаниях выполняются также требования стандартов или иной согласованной с Регистром нормативной документации.

2.1.5 Пробы, из которых изготавливаются образцы для испытаний, должны подвергаться той же обработке, что и изделие, от которого они отобраны (например, термической обработке). Образцы для испытаний должны изготавливаться способами, не оказывающими влияния на свойства материала.

2.1.6 Испытания должны производиться компетентным персоналом на машинах соответствующей мощности, содержащихся в надлежащем рабочем состоянии. Необходимая точность измерений испытательных машин должна быть в пределах $\pm 1\%$. Машины должны периодически, как правило не реже одного раза в год, контролироваться и калиброваться уполномоченными на то национальными органами.

Результаты периодических проверок должны предъявляться Регистру.

2.2 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

2.2.1 Температура при испытаниях.

Температура окружающего воздуха при испытаниях должна отвечать требованиям стандартов, если в последующих разделах и главах настоящей части отсутствуют специальные указания.

2.2.2 Испытание на растяжение.

2.2.2.1 При испытаниях на растяжение при температуре окружающего воздуха определяются следующие характеристики механических свойств металлических материалов:

.1 физический предел текучести R_e — напряжение, соответствующее началу пластической деформации при текучести, или напряжение, соответствующее первому пику на кривой деформации, полученному при течении металла, даже если пик равен или меньше любых последующих пиков, наблюдаемых в процессе пластической деформации при текучести.

Скорость нагружения до достижения предела текучести в области упругих деформаций не должна превышать 30 Н/мм в секунду для стали и чугуна и 10 Н/мм в секунду для материалов, для которых железо не является основным элементом;

.2 если эффект текучести у материала отчетливо не выявляется, определяется условный предел текучести. Условный предел текучести R_p — напряжение, при котором пластическая деформация достигает заданной величины, выраженной в процентах от начальной расчетной длины (0,2% соответствует условному пределу текучести $R_{p0,2}$).

Для аустенитных и двухфазных нержавеющих сталей может быть определено напряжение при 1% деформации (R_{p1} вместо или в дополнение к R_p).

Скорость нагружения устанавливается в соответствии с 2.2.2.1.1;

.3 временное сопротивление R_m — напряжение, соответствующее наибольшей нагрузке, предшествующей разрушению образца.

Для определения временного сопротивления R_m образец подвергают растяжению под действием плавно возрастающей нагрузки до разрушения. Скорость относительной деформации за пределом текучести или условным пределом текучести для пластичных материалов на должна превышать 40% от длины расчетной части образца в минуту. Для хрупких материалов, таких как чугун, скорость нагружения не должна превышать 10 Н/мм в секунду;

.4 относительное удлинение после разрыва A — отношение приращения расчетной части длины образца после разрыва к начальной расчетной длине, выраженное в процентах.

Результаты определения относительного удлинения считаются действительными для образцов, разрушение которых произошло внутри пределов, установленных на указанном ниже расстоянии от границ расчетной части:

для круглых образцов — 1,25d;

для плоских образцов — $b + a$.

Относительное удлинение A_5 обычно определяют на малых пропорциональных образцах. A_0 определяется на непропорциональных образцах, например с расчетной длиной $L = 200$ мм, и рассчитывается по формуле

$$A_0 = 2A_5(\sqrt{S_0}/L_0)^{0,40}, \ \%.$$

Непропорциональные образцы обычно применяются для сталей ферритного класса низкой и средней прочности, изготовленных без применения методов холодной обработки;

.5 относительное сужение после разрыва Z — отношение разности начальной и минимальной площадей поперечного сечения образца после разрыва к начальной площади поперечного сечения, выраженное в процентах. Определяется на цилиндрических образцах;

.6 при проведении испытания на растяжение при повышенной температуре индексом должна указываться температура испытания, например, $R_{m/350}$, $R_{eL/350}$, $A_{5/350}$, Z_{350}, где число 350 обозначает температуру испытаний в градусах Цельсия.

2.2.2.2 Для определения размеров образцов устанавливаются следующие обозначения, мм:

d — диаметр рабочей части образца;

a — толщина рабочей части образца;

b — ширина рабочей части образца;

L_o — длина расчетной части образца;

L_c — длина рабочей части образца;

S_o — площадь поперечного сечения образца;

R — радиус перехода от рабочей части к головке образца;

D — наружный диаметр трубы;

t — толщина проката.

2.2.2.3 Испытания на растяжение проводятся на образцах следующих типов (см. рис. 2.2.2.3):

Образцы прямоугольного сечения с расчетной частью $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ или цилиндрические с расчетной частью $L_0 = 5d_0$ называются пропорциональными.

Испытания проводятся на образцах согласно табл. 2.2.2.3.

Как правило, образцы для испытания на растяжение должны вырезаться таким образом, чтобы их продольные оси располагались вдоль направления основной деформации металла. Поперек образцы могут вырезаться, если имеется соответствующее указание в разделах настоящей части или по согласованию с Регистром. Листовой прокат при первоначальном освидетельствовании предприятия может подвергаться испытаниям как на продольных, так и поперечных образцах.

2.2.2.4 Определение временного сопротивления (R_m) серого чугуна с пластинчатым графитом производится на цилиндрических образцах согласно рис. 2.2.2.4.

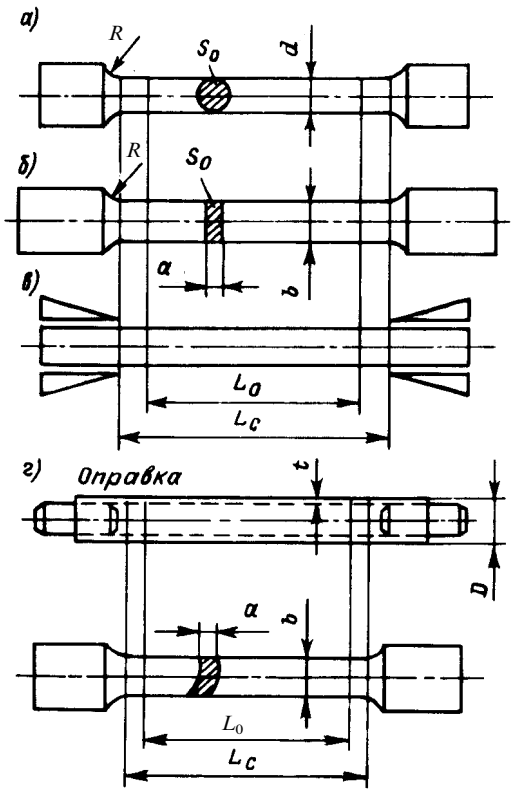


Рис. 2.2.2.3

2.2.2.5 При испытании проволоки используются ее образцы полного сечения следующих размеров:

$L_0 = 200$ мм,

$L_c = L_0 + 50$ мм.

2.2.2.6 Испытания на растяжение в направлении толщины проката должны выполняться на образцах, продольная ось которых перпендикулярна к поверхности проката (направление Z — см. рис. 2.2.2.6-1).

Методики испытаний и размеры цилиндрических образцов должны соответствовать признанным Регистром международным или национальным стандартам.

Объем испытаний указан в 3.14.4.

От листов и полос пробы для испытаний должны отбираться от одного конца проката, в районе его центральной продольной линии, как показано на рис. 2.2.2.6-2.

Проба должна быть такого размера, чтобы от нее можно было вырезать шесть образцов. Запас в три дополнительных образца должен обеспечить необходимость выполнения повторных испытаний.

Результат испытания считается неудовлетворительным и требуется проведение повтороных испытаний, если разрушение образца произошло в зоне сварки или соответствующей зоне термического влияния.

Таблица 2.2.2.3

Полуфабрикат	Тип образца	Размеры образца
Поковки, отливки, сортовой прокат	Рис. 2.2.2.3, *а*	**Круглые пропорциональные образцы** $10 \leqslant d \leqslant 20$, для наплавленного металла $d = 10$, предпочтительно $L_0 = 5d$ $L_c = L_0 + d$ $R = 10$ $R = 20$ для материалов, имеющих $A_5 \leqslant 10\%$, и чугуна с шаровидным графитом.
	Рис. 2.2.2.3, *в*	Для прутков и изделий малых размеров по согласованию с Регистром допускается использование образцов полной толщины и с соответствующими другими размерами. $L_c = L_0 + d$
		Плоские пропорциональные образцы
Листовой, полосовой, профильный прокат	Рис. 2.2.2.3, *б*	a — толщина проката $b = 25$ $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ $L_c = L_0 + 2\sqrt{S_0}$ $R = 25$ или:
		Плоские непропорциональные образцы
		a — толщина проката $b = 25$ $L_0 = 200$ $L_c = 225$ $R = 25$ При толщине проката более 40 мм могут использоваться образцы согласно рис. 2.2.2.3 (*а*), причем ось образца должна находиться на расстоянии 1/4 толщины проката от поверхности. Предпочтительно использование образцов со следующими размерами: $d = 14$ $L_0 = 70$ $L_c = 85$ Если мощности машин для испытания образцов полной толщины не достаточны, то по согласованию с Регистром плоские образцы могут подвергаться строжке.
Трубы	Рис. 2.2.2.3, *г* или рис. 2.2.2.3, *д*	$L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ $L_c = L_0 + D$ $a = t$ $b = 12$ $L_0 = 5{,}65\sqrt{S_0}$ $L_c = L_0 + 2b$ Если возможно, могут быть также использованы круглые образцы согласно рис. 2.2.2.3 (*а*) с продольной осью, совпадающей по толщине с центральной осью стенки.

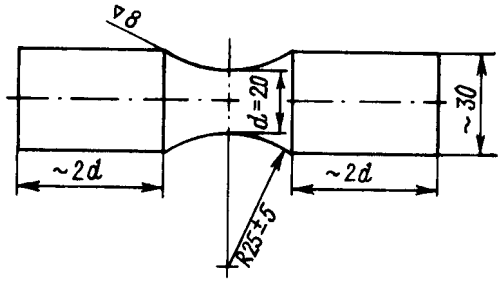


Рис. 2.2.2.4

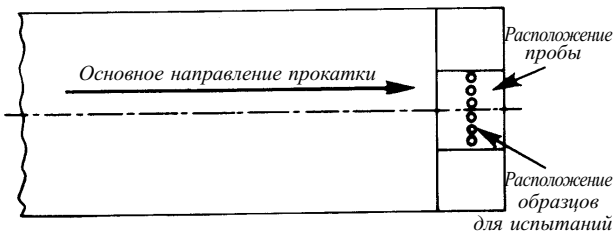


Рис. 2.2.2.6-2

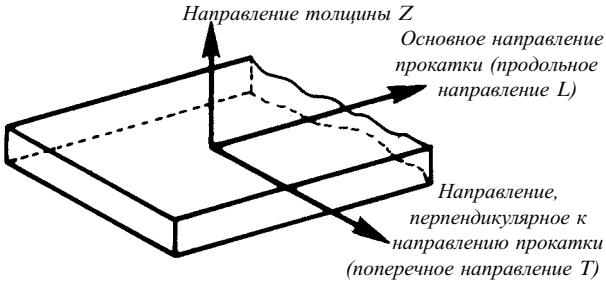


Рис. 2.2.2.6-1

2.2.3 Испытание на ударный изгиб.

2.2.3.1 Ударная вязкость *KCU* определяется на образцах с U-образным надрезом согласно рис. 2.2.3.1-1 и табл. 2.2.3.1-1, работа удара *KV* и *KU* на образцах с V-образным и U-образным надрезами — согласно рис. 2.2.3.1-2 и 2.2.3.1-3 и табл. 2.2.3.1-2 и 2.2.3.1-3.

Определение работы удара *KV* и *KU* должно производиться на трех образцах, ударной вязкости *KCU* — не менее чем на двух образцах. Работа удара *KV* и *KU* определяется как среднее по результатам

Таблица 2.2.3.1-1

Размеры	Номинальный размер	Допускаемое отклонение
Длина L, мм	55	±0,60
Ширина b, мм	10	±0,10
Высота a, мм	10	±0,10
Высота образца в месте надреза h, мм	8	±0,10
Радиус закругления основания надреза образца r, мм	1	±0,10
Расстояние от плоскости симметрий надреза до конца образца $L/2$, мм	27,5	±0,40
Угол между плоскостью симметрий надреза и осью образца θ,°	90	±2

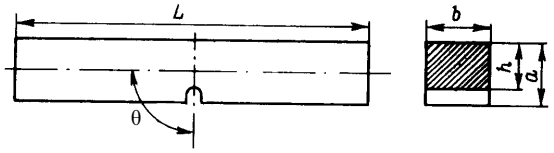


Рис. 2.2.3.1-1

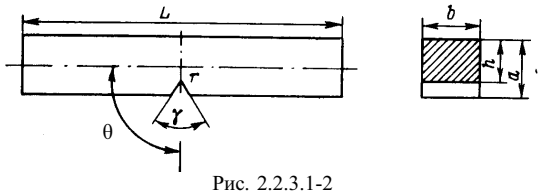


Рис. 2.2.3.1-2

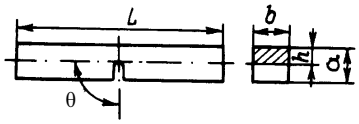


Рис. 2.2.3.1-3

испытаний трех образцов согласно табл. 2.2.3.1-4; при этом ни один из трех полученных результатов не должен быть менее 70% требуемого минимального значения. При определении ударной вязкости *KCU* на двух образцах каждое из полученных значений ударной вязкости должно быть не менее требуемого минимального значения.

Таблица 2.2.3.1-2

Параметр	Номинальный размер	Допускаемое отклонение
Длина L, мм	55	±0,60
Ширина b, мм	10	±0,10
Высота a, мм	10	±0,10
	7,5	±0,10
	5,0	±0,06
Угол V-образного образца γ, °	45	±2
Высота образца в месте надреза h, мм	8	±0,06
Радиус закругления основания надреза образца r, мм	0,25	±0,025
Расстояние от плоскости симметрий надреза до конца образца $L/2$, мм	27,5	±0,040
Угол между плоскостью симметрий надреза и осью образца θ,°	90	±2

Таблица 2.2.3.1-3

Параметр	Номинальный размер	Допускаемое отклонение
Длина L, мм	55	±0,60
Ширина b_0, мм	10	±0,11
Толщина a_0, мм	10	±0,11
Высота образца в месте надреза h, мм	5	±0,09
Радиус закругления основания надреза образца r, мм	1	±0,07
Расстояние от плоскости симметрии надреза до конца образца $L/2$, мм	27,5	±0,42
Угол между плоскостью симметрии надреза и осью образца θ,°	90	±2

Таблица 2.2.3.1-4

Размеры образца, мм	Среднее значение работы удара E, Дж
10 × 10 × 55	1E
10 × 7,5 × 55	5/6E
10 × 5 × 55	2/3E

Работа удара *KV* и *KU* определяется как среднее значение результатов испытаний трех образцов. В табл. 2.2.3.1-4 приводятся требуемые средние значения работы удара в зависимости от размеров выбранных для испытаний образцов (E —

минимальная требуемая величина работы удара). При этом результат испытаний на одном из образцов может быть меньше приведенного в упомянутой выше таблице, но его величина должна быть не менее 70 % требуемой.

Как правило, для проката толщиной менее 11 мм выбираются образцы размерами $7{,}5 \times 10 \times 55$ мм, а толщиной менее 8 мм — образцы размерами $5 \times 10 \times 55$ мм. Испытания на прокате менее 6 мм обычно не проводятся.

Ударная вязкость *KCU* определяется как среднее значение двух образцов. При этом каждое из полученных значений ударной вязкости должно быть не менее требуемого. Определение ударной вязкости на материале толщиной менее 10 мм выполняется по требованию Регистра, требуемое минимальное значение *KCU* предварительно должно быть согласовано с Регистром.

2.2.3.2 Размеры образца без надреза, мм, для испытания на ударный изгиб должны соответствовать рис. 2.2.3.2.

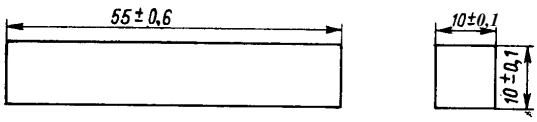


Рис. 2.2.3.2

2.2.3.3 Испытания должны проводиться на маятниковых копрах с энергией не менее 150 Дж.

Расстояние между опорами должно быть $40 \pm 0{,}5$ мм. Маятник должен разрушать образец в плоскости симметрии надреза образца с противоположной надрезу стороны, причем расстояние между плоскостями симметрии надреза и маятника должно быть не более 0,5 мм.

Во время испытаний при низких температурах для обеспечения предписанной температуры образцы должны переохлаждаться. При температуре испытания до -60 °С переохлаждение образцов может составлять до -4 °С, причем в момент разрушения образца допускаемое отклонение от требуемой температуры испытания должно быть не более ± 2 °С.

2.2.3.4 Испытания на чувствительность к механическому старению выполняются на образцах, изготовленных из проб, которые отбираются аналогично пробам на ударный изгиб. Если нет других указаний, полосы металла, из которых в последствии вырезаются образцы, подвергаются деформации растяжением из расчета 5 % остаточного удлинения. Изготовленные из подвергнутых деформационному растяжению полос, образцы на ударный изгиб подлежат равномерному нагреву (искусственному старению) до 250 °С, с выдержкой при этой температуре в течение 1 ч и последующим охлаждением на воздухе. Испытания этих образцов на ударный изгиб выполняются при комнатной температуре (в пределах 18 — 25 °С) и/или при температуре, оговоренной отдельно.

Для судостроительной стали испытания на чувствительность к механическому старению, если не оговорено иное, требуются при первоначальном освидетельствовании предприятия, при внесении изменений в технологию и в сомнительных или спорных случаях, относящихся к качеству проката, по требованию инспектора Регистра. При первоначальном освидетельствовании и при изменении технологии испытания должны выполняться в соответствии с требованиями 1.3.5.3.6. В других случаях, как правило, испытания на стали должны проводиться при комнатной температуре и при температуре испытаний на ударный изгиб для заявленной категории стали (например, -20 °С для стали категории D32).

Если не оговорено иное, результаты испытаний судостроительной стали на чувствительность к механическому старению должны отвечать требованиям, предъявляемым Правилами к стали при испытаниях на ударный изгиб (например, для стали категории D32 средняя величина результатов испытаний на ударный изгиб не должна быть ниже 31 Дж при -20 °С на стали толщиной, менее или равной 50 мм, — см. табл. 3.2.3).

При проведении упомянутых испытаний при температурах, ниже предписанных для представляемой категории стали (например, для стали категории D32, — ниже -20 °С), требуемая величина среднего значения результатов испытаний устанавливается изготовителем стали, по согласованию с Регистром.

2.2.4 Определение твердости.

Твердость должна определяться по Бринеллю (*HB*), Виккерсу (*HV*), Роквеллу (*HRC*) или другими одобренными Регистром методами.

2.2.5 Технологические испытания.

2.2.5.1 Образцы для испытания на изгиб должны быть изготовлены согласно рис. 2.2.5.1.

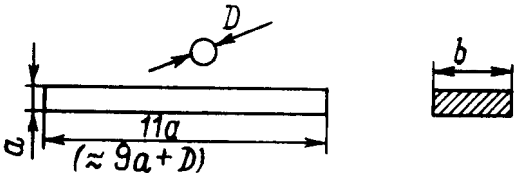


Рис. 2.2.5.1

Кромки образца с растягиваемой стороны могут быть закруглены радиусом 1 — 2 мм.

Диаметр оправки и угол, на который образец должен быть изогнут, указаны в соответствующих главах настоящей части. Испытание на изгиб листов и профилей следует проводить на образцах с размерами: $a = t$; $b = 30$ мм (t — толщина изделия). При толщине полуфабриката более 25 мм образец с одной стороны может подвергаться механической обработке до толщины 25 мм. При испытании обработанная сторона должна находиться на стороне сжатия.

Испытания на изгиб кованой, литой стали и подобных им полуфабрикатов проводятся на образце размерами: a — 20 мм; b — 25 мм.

2.2.5.2 Испытания на сплющивание проводятся на трубах с наружным диаметром $D \leqslant 400$ мм и толщиной стенки $t \leqslant 15\%\ D$.

Длина образца (отрезка трубы) должна быть $L = 1{,}5D$, причем 10 мм $\leqslant L \leqslant 100$ мм. Расстояние H, мм, между нажимными пластинами определяется по формуле, если в Правилах или стандартах не указано иное,

$$H = \frac{(1+c)t}{c + (t/D)}, \qquad (2.2.5.2)$$

где c — коэффициент, принимаемый в зависимости от материала по согласованию с Регистром;
D — наружный диаметр, мм;
t — толщина стенки, мм.

При полном поперечном изгибе расстояние между нажимными пластинами должно составлять $2{,}25t$.

При испытании сварных труб сварной шов должен находиться под углом 90° к направлению изгиба.

2.2.5.3 Испытанию на раздачу подвергаются трубы наружным диаметром до 150 мм и толщиной стенки до 9 мм. В образец следует вдавить коническую оправку вертикально к продольной оси до получения требуемой степени раздачи.

Угол конуса оправки должен составлять 30, 45, 60 или 120°.

Длина образца L должна быть равной: $L = 2D$ при $\alpha = 30°$; $L = 1{,}5D$ при $\alpha = 45$, 60 или 120°, но не менее 50 мм; для труб из сплавов на основе меди или алюминия $L = (2 \div 3)D$.

2.2.5.4 Испытанию на растяжение колец подвергаются стальные трубы наружным диаметром от 110 до 508 мм и толщиной стенки не более 30 мм. Отношение толщины стенки к наружному диаметру должно быть не более 0,13.

Ширина кольца должна составлять 10 — 15 мм.

Кольцо следует растягивать до разрыва при помощи двух оправок диаметром, равным не менее трехкратной толщины стенки трубы.

При испытании сварных труб сварной шов должен находиться под углом 90° к направлению растяжения.

2.2.6 Испытание падающим грузом (*DWT*).

Если это требуется Правилами, испытание падающим грузом и оценка результатов производится по стандартам, при этом размеры образцов, мм, должны быть:

$25 \times 90 \times 360$;

$19 \times 50 \times 130$;

$16 \times 50 \times 130$.

При изготовлении образцов с применением огневой резки его размеры должны быть увеличены на 25 мм, но не менее толщины листа.

Одна сторона образца должна сохранять поверхность проката. Если нет специальных указаний, ориентация вырезки образцов не устанавливается.

2.2.7 Макро- и микроструктурный анализ.

Когда это требуется настоящей частью или другими частями Правил, макро- и микроструктурный анализ металлических материалов выполняется по стандартам.

2.2.8 Химический анализ.

Методы определения химического состава металлических материалов и допускаемые при этом отклонения от требуемых норм устанавливаются стандартами.

2.2.9 Методы неразрушающего контроля материалов.

2.2.9.1 При проведении радиографического контроля материала результаты должны быть зафиксированы фотоснимками с приложением оценки результатов контроля.

2.2.9.2 Ультразвуковой контроль изделий производится методом отраженных импульсов. Для контроля используются совмещенные испытательные головки.

Раздельно-совмещенные и призматические головки принимаются по согласованию с Регистром для более точного контроля. Исправность и точность контрольной аппаратуры должны периодически проверяться.

Метод определения размера дефекта устанавливается по стандартам, а при их отсутствии согласуется с Регистром. Критерии оценки и размеры допускаемых дефектов подлежат согласованию с Регистром в составе проектно-технической документации на изделие.

Поверхность изделия должна обеспечивать надежный и равномерный акустический контакт испытательных головок. Ультразвуковой контроль производится после термической обработки на стадии изготовления изделий, когда они имеют простейшую форму.

2.2.9.3 Для проведения магнитопорошкового контроля должна использоваться оправдавшая себя аппаратура. На участке изделия, который подвергается контролю, должна быть обеспечена необходимая напряженность поля.

Необходимость проведения размагничивания изделия после контроля должна быть указана в технической документации.

2.2.9.4 По согласованию с Регистром могут применяться методы испытаний, отличные от указанных в 2.2.9.1 — 2.2.9.3. Критерии оценки результатов испытаний должны быть согласованы с Регистром.

2.2.9.5 Оценка результатов неразрушающего контроля производится только предприятием, которое несет ответственность за предоставленные Регистру результаты. Протоколы контроля должны прилагаться к сертификату Регистра, если проведение контроля требуется Правилами.

2.3 МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

2.3.1 Условия проведения испытаний.

2.3.1.1 Кондиционирование образцов перед испытанием выполняется при температуре окружающей среды 23 ± 2 °С и относительной влажности 50 ± 5 %. Если не оговорено иное, время кондиционирования должно составлять не менее 16 ч.

Испытание должно проводиться немедленно после окончания кондиционирования образцов.

Кондиционирование может не проводиться, если Регистру будет доказано, что условия проведения испытаний не оказывают существенного влияния на результаты испытаний и их стабильность.

2.3.1.2 Образцы для испытания армированных материалов вырезаются по основе или по утку, при этом ось образца параллельна направлению волокон основы или утка, соответственно.

2.3.1.3 В обоснованных случаях по согласованию с Регистром испытания могут проводиться на образцах, отличающихся по форме или размерам от требований настоящей главы.

2.3.1.4 Не оговоренные в настоящей главе условия проведения испытаний должны соответствовать стандартам.

2.3.2 Испытания на растяжение.

2.3.2.1 Предел прочности стеклопластика при растяжении определяется на образцах согласно рис. 2.3.2.1-1 и 2.3.2.1-2 и табл. 2.3.2.1.

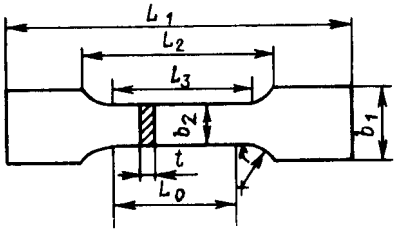


Рис. 2.3.2.1-1

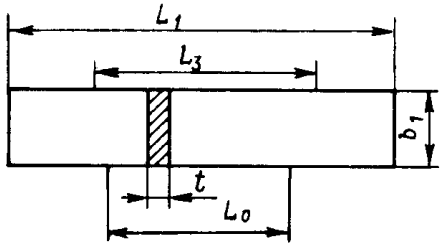


Рис. 2.3.2.1-2

Таблица 2.3.2.1

Размеры, мм	Рис. 2.3.2.1-1	Рис. 2.3.2.1-2
L_{1min}	150	250
L_2	115 ± 5	170 ± 5
L_3	$60 \pm 0{,}5$	—
L_0	$50 \pm 0{,}5$	50 ± 1
b_1	$20 \pm 0{,}5$	$25 \pm 0{,}5$
b_2	$10 \pm 0{,}5$	—
t	1...10	1...6
r	60	—

2.3.2.2 Предел прочности при растяжении и относительное удлинение при разрыве слоистых текстильных материалов определяются на образцах шириной 50 ± 1 мм и начальной длиной между зажимами испытательной машины 200 ± 5 мм.

Прилагаемая предварительная нагрузка составляет 2 Н для тканей плотностью 200 г/м^3 и менее, 5 Н для тканей плотностью более 200 до 500 г/м^3 и 10 Н для тканей плотностью более 500 г/м^3.

Скорость движения зажима испытательной машины 100 ± 20 мм/мин.

Относительное удлинение при разрыве — согласно 2.2.2.1.6.

2.3.2.3 Прочность на разрыв по надрыву слоистых текстильных материалов определяется на прямоугольных образцах размерами $(225 \pm 5) \times (75 \pm 5)$ мм. На одном из концов образца посредине параллельно его продольной кромке должен быть сделан надрез длиной 80 ± 1 мм. Образовавшиеся язычки образца закрепляются в зажимах испытательной машины так, чтобы начало разрыва было параллельно направлению приложения разрывного усилия. Скорость движения зажима испытательной машины 100 ± 10 мм/мин.

Разрывная нагрузка рассчитывается как среднее арифметическое пяти следующих друг за другом максимальных значений.

2.3.2.4 Прочность связи между слоями слоистого текстильного материала определяется на прямоугольных образцах размерами $(50 \pm 5) \times (200 \pm 5)$ мм. Покрытие на образцах аккуратно прорезается до ткани и отслаивается при помощи ножа на длине 50 мм со стороны косого надреза согласно рис. 2.3.2.4 (отслаиваемый участок заштрихован). Образовавшиеся язычки закрепляются в зажимах испытательной машины.

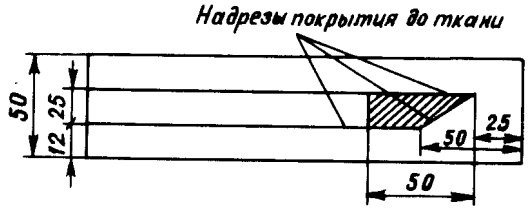


Рис. 2.3.2.4

Расслаивание выполняется на длине 100 мм с регистрацией усилия на графике. Скорость движения зажима 100 ± 10 мм/мин.

Прочность связи между слоями вычисляют как среднее арифметическое 50 % самых низких значений пиков на графике, взятых на центральном участке длины образца, составляющей 50 % общей длины отслоения.

2.3.2.5 Прочность на разрыв клееных соединений слоистых текстильных материалов определяется на образцах, изготовленных таким образом, чтобы середина клееного соединения совпадала с серединой образца, а ширина этого соединения перекрывала образец на 25 мм. Форма и размеры образцов определяются согласно 2.3.2.2. Применяемый клей должен соответствовать условиям изготовления изделий.

2.3.2.6 Прочность на разрыв световозвращающих материалов определяется на образцах шириной 25 ± 1 мм и начальной длиной между зажимами испытательной машины 100 ± 5 мм.

Скорость движения зажима испытательной машины 300 ± 20 мм/мин.

Испытания материалов с липким слоем выполняются после удаления защитной бумаги.

2.3.2.7 Адгезионная прочность на отрыв световозвращающих материалов с липким слоем определяется на образцах шириной 25 ± 1 мм и длиной 200 ± 5 мм.

Перед испытанием с липкого слоя материала удаляется защитная бумага на длине 80 ± 5 мм и устанавливается на испытываемой поверхности размерами $(50 \pm 5) \times (90 \pm 5)$ мм.

Свободный конец образца закрепляется в неподвижный зажим испытательной машины. Отрыв образца выполняется путем поворота пластины на 180° вокруг оси, проходящей через конец образца, противоположный свободному.

2.3.3 Испытание на сжатие.

2.3.3.1 Предел текучести стеклопластика при сжатии определяется на образцах согласно рис. 2.3.2.1-1 и табл. 2.3.3.1.

Таблица 2.3.3.1

L_1, L_2, мм	L_3, мм	b_1, мм	b_2, мм	r, мм	t, мм
Не регламентируются	80	20	$10 \pm 0{,}5$	160	10

2.3.3.2 Предел прочности жестких пенопластов при сжатии определяется на образцах прямоугольной формы со сторонами $(50{,}0 \pm 0{,}5) \times (50{,}0 \pm 0{,}5)$ мм и высотой от 25 ± 1 до 50 ± 1мм. Нагрузка повышается равномерно. Скорость нагружения должна быть не более 5 мм/мин.

2.3.4 Определение модуля нормальной упругости стеклопластиков.

Модуль нормальной упругости при растяжении определяется на образцах согласно 2.3.2.1, а при сжатии — согласно 2.3.3.1. Приращение деформации определяется при начальной P_0 и максимальной P_{max} нагрузках, которые, соответственно, составляют 2 и 8 — 10 % разрушающей нагрузки.

2.3.5 Испытание на изгиб.

2.3.5.1 Испытание жестких пенопластов на изгиб следует проводить на образцах длиной $120 \pm 1{,}2$ мм, шириной $25 \pm 0{,}25$ мм и толщиной $20 \pm 0{,}2$ мм. Расстояние между опорами должно быть 100 мм, а закругление опор и пуансона $5 \pm 0{,}2$ мм. Скорость подачи пуансона составляет 10 ± 2 мм/мин.

2.3.5.2 Испытание стеклопластиков на изгиб следует проводить на образцах, длина которых равна 20-кратной толщине, а ширина — 25 мм. Расстояние между опорами должно быть равно 16-кратной толщине образца. К середине образца должна быть приложена нагрузка, плавно возрастающая до излома образца.

2.3.5.3 Испытание слоистых текстильных материалов на изгиб.

Испытание проводится на прямоугольных образцах размерами $(300 \pm 5) \times (50 \pm 1)$ мм, которые закрепляются в испытательном устройстве согласно рис. 2.3.5.3. Расстояние между зажимами l при установке образца составляет 30 мм.

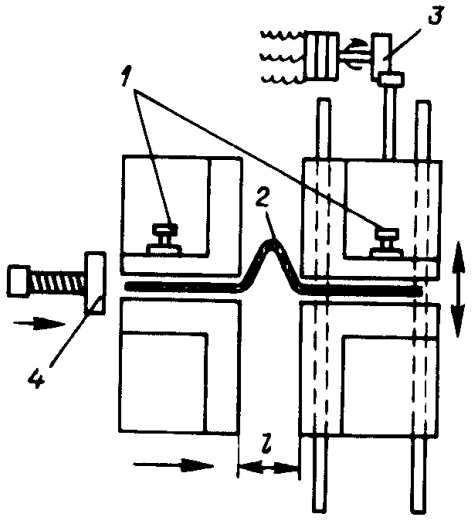


Рис. 2.3.5.3:

1 — зажим; *2* — образец; *3* — эксцентриковый привод; *4* — боковое перемещение для петли образца

После установки образца зажимы сводятся до соприкосновения. Нагрузка на образец при этом должна составлять 10 Н.

В процессе испытания подвижный зажим совершает 500 циклов возвратно-поступательных перемещений с частотой 2 Гц и амплитудой 50 мм.

2.3.6 Определение относительного содержания стекла в стеклопластике по массе.

Из образца размерами $(10 \pm 1{,}0) \times (10 \pm 1{,}0)$, умноженными на толщину пластины, масса которого вместе с тиглем определяется с точностью до 0,01 г, в печи при температуре 625 ± 25 °С удаляется смола. Содержание стекла в массе S, %, определяется по формуле

$$S = (G_2 - G_0)100/(G_1 - G_0),$$

где G_1 и G_2 — масса тигля с образцами до прокаливания и после, г;
G_0 — масса пустого прокаленного тигля, г.

2.3.7 Определение кажущейся плотности пенопластов.

Определение кажущейся плотности пенопластов должно производиться на образцах правильной геометрической формы объемом не менее 100 см^3.

Перед выдержкой согласно 2.3.1.1 образцы сушат до постоянной массы при 40 ± 5 °С. Кажущаяся плотность определяется как отношение массы образца к его объему, м^3.

2.3.8 Определение усадочных деформаций пластмасс при предельной температуре.

Образец размерами $(100 \pm 1) \times (100 \pm 1) \times (15 \pm 0{,}5)$ мм выдерживается при соответствующей предельной температуре в течение 48 ч.

Усадочные деформации определяются в процентах как отношение линейной деформации к соответствующему первоначальному размеру образца.

2.3.9 Испытание на водопоглощение.

2.3.9.1 Водопоглощение определяется на образцах размерами $(50 \pm 1) \times (50 \pm 1)$ мм толщиной, равной толщине изделия, но не более 50 ± 1 мм.

Образцы перед испытанием должны быть просушены до постоянной массы. Режим сушки устанавливается стандартами. После сушки и взвешивания образцы погружаются в дистиллированную воду и выдерживаются в течение 24 ч при 23 ± 2 °С, после чего снова взвешиваются. При этом вода с поверхности образца должна быть удалена.

Водопоглощение подсчитывается как массовая доля поглощенной воды, отнесенная к массе сухого образца.

Водопоглощение пенопластов подсчитывается как масса поглощенной воды, отнесенная к площади поверхности образца.

2.3.9.2 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружается в пресную воду с температурой 23 ± 2 °С на глубину 1,25 м и выдерживается в течение 7 сут.

Перед испытанием проба взвешивается, а также она взвешивается в процессе выдержки через сутки и семь суток.

После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.10 Испытание на старение.

2.3.10.1 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, выдерживается в течение 30 сут в полупогружном состоянии в искусственной морской воде температурой 23 ± 2 °С. В процессе выдержки проба должна ежедневно в течение 2 ч подвергаться облучению ультрафиолетовыми лучами с помощью лампы мощностью 500 Вт, находящейся на расстоянии 50 см от пробы. После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.10.2 Две пробы, размеры которых определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, выдерживаются в течение 7 сут в подвешенном положении при температуре среды 70 ± 1 °С, при этом одна из проб должна помещаться в замкнутом объеме над водой. После выдержки из проб изготавливают равное число образцов для проведения испытаний.

2.3.10.3 Испытание на складкообразование и формоустойчивость после старения проводится на квадратных образцах со стороной 100 ± 5 мм, которые складываются в двух направлениях — параллельно кромкам и под прямым углом друг к другу, разгибаются и еще раз складываются по тем же складкам в противоположном направлении. После каждого складывания кромка приглаживается пальцами.

2.3.10.4 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, подвергается облучению ультрафиолетовыми лучами с помощью лампы мощностью 500 Вт, находящейся на расстоянии 50 см от пробы в течение 30 ч, если световозвращающий материал типа 1, и 60 ч — типа 2.

2.3.11 Испытание на воздействие нефтепродуктами.

2.3.11.1 Дискообразный образец диаметром 70 ± 5 мм вкладывается в испытательное устройство согласно рис. 2.3.11.

Испытательное устройство заполняется до уровня 20 мм смесью масел в следующих пропорциях:

30 % 2, 3, 4-триметилэтана;

50 % толуола;

15 % диизобутилена;

5 % этанола.

По согласованию с Регистром могут применяться другие нефтепродукты, такие как дизельное топливо, бензин и т.п.

Образец выдерживается под воздействием масел в течение 22 ч при температуре 20 ± 2 °С.

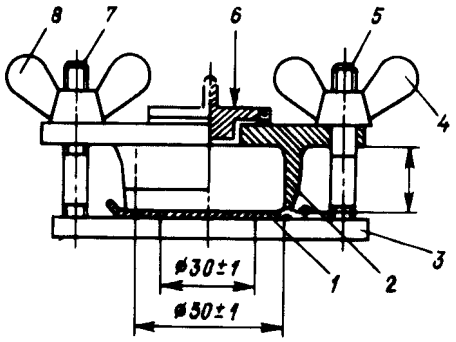


Рис. 2.3.11:

1 — образец; *2* — цилиндрическая камера; *3* — основание с отверстием 30 мм; *4* и *8* — барашковые гайки; *5* и *7* — пальцы с резьбой для прижатия камеры барашковыми гайками; *6* — крышка для жидкости

После извлечения из жидкости образец слегка обсушить, смоченную поверхность сложить вдвое и прижать.

Смоченные поверхности не должны склеиваться. При контроле пальцем поверхность не должна пачкать.

2.3.11.2 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружается в дизельное топливо с температурой 23 ± 2 °С и выдерживается в течение 30 сут.

После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.11.3 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружается в дизельное топливо или высокооктановый бензин температурой 23 ± 2 °С на глубину 100 мм и выдерживается в течение 24 ч.

2.3.11.4 Пробы, размеры которых определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружаются в сырую нефть, мазут, дизельное топливо, высокооктановый бензин и керосин с температурой 23 ± 2 °С на глубину 100 мм и выдерживаются в течение 14 сут.

После выдержки из проб изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.12 Испытание на воздействие водой.

2.3.12.1 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, погружается в искусственную морскую воду с температурой 23 ± 2 °С и выдерживается в течение 5 мес.

После выдержки из пробы изготавливаются образцы для проведения необходимых испытаний.

2.3.12.2 У слоистых текстильных материалов пробу размерами 300×200 мм, склеенную по периметру, следует выдерживать в соленой воде с концентрацией соли 3,3 — 3,8 % в течение 4 ч при температуре воды 40 ± 1 °С на глубине 500 мм от поверхности воды.

2.3.12.3 Образцы световозвращающего материала размерами $(70 \pm 5) \times (150 \pm 5)$ мм, закрепленные на алюминиевой панели и имеющие Х-образный диагональный разрез, выдерживаются в искусственной морской воде с температурой 23 ± 2 °С в полупогруженном состоянии в течение 16 ч в замкнутом объеме.

После выдержки остатки соли на поверхности образцов необходимо смыть.

2.3.12.4 Образцы световозвращающего материала размерами $(70 \pm 5) \times (150 \pm 5)$ мм, закрепленные на алюминиевой панели, выдерживаются в распыленном 5 %-ном соляном растворе при температуре 35 ± 2 °С в течение 5 сут.

В процессе выдержки образцы просушиваются через каждые 22 ч в течение 2 ч.

2.3.12.5 Образцы световозвращающего материала, изготовленные и установленные согласно 2.3.2.7, подвергаются воздействию дистиллированной и искусственной морской воды в течение 16 ч в замкнутом объеме.

2.3.13 Испытание на воздухонепроницаемость.

Образец в форме диска диаметром 350 мм покрывается воском таким образом, чтобы оставалась свободной от воска центральная часть диаметром 290 мм, и закрепляется между фланцами испытательной установки согласно рис. 2.3.13.

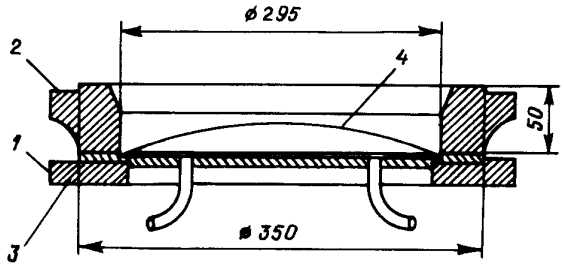


Рис. 2.3.13:

1 — нижняя часть с притоком воздуха; *2* — верхняя часть для зажима; *3* — образец

Снизу на образец воздействует избыточное давление воздуха 27,5 кПа. Через 10 — 15 мин образец покрывается водой так, чтобы верхняя его точка находилась на глубине 13 мм. Через 1 мин с образца должны быть удалены пузырьки воздуха, оставшиеся на его поверхности.

В последующие 5 мин пузырьки подниматься не должны.

2.3.14 Испытание на холодостойкость.

Испытание на холодостойкость слоистых текстильных материалов выполняется на прямоугольных образцах размерами $(100 \pm 5) \times (50 \pm 5)$ мм. Образцы

изгибаются на 90° после выдержки их при температуре −30 ... −5 °С в течение 1 ч, а также −60 ... −5 °С в течение 10 мин.

Схема испытательной установки приведена на рис. 2.3.14.

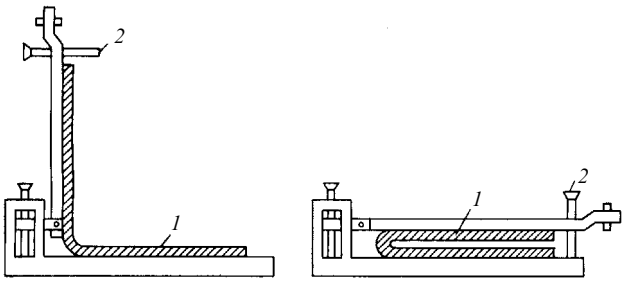


Рис. 2.3.14

Схема испытательной установки:
1 — образец; *2* — установочный винт

Расстояние между параллельными частями образца в конце испытания должно быть равно четырем его толщинам.

2.3.15 Испытание на воздействие озоном.

Образец изгибается на 180° вокруг оправки, диаметр которой равен шести толщинам образца, и подвергается в течение 1 ч воздействию атмосферы с концентрацией озона 50 при температуре 30 ± 2 °С и относительной влажности 26 %.

2.3.16 Проба, размеры которой определяются, исходя из требуемого числа и размеров образцов, подвергается поочередному, 8-часовому для пенопластов и 24-часовому для световозвращающих материалов, воздействию температур окружающей среды −40 и +70 °С.

2.3.17 Испытание на воздействие вибрационными нагрузками.

Образец, вид и размеры которого определяются, исходя из условий эксплуатации изделия, устанавливается на вибростенде и подвергается воздействию вибрационных нагрузок по следующему режиму:

амплитуда колебаний — 2,5 мм;

диапазон частот — от 5 до 500 Гц с частотой перепада 32 Гц и амплитудой виброускорения 10 г.

2.3.18 Определение коэффициента световозвращения материала.

2.3.18.1 Коэффициент световозвращения материала определяется на квадратных образцах размером 150 ± 5 мм. Углы входа и наблюдения принимаются согласно табл. 6.7.2.2.

Замеры выполняются при углах поворота плоскости отсчета от 0 до 180° с шагом не более 30°.

2.3.18.2 Коэффициент световозвращения материала под пленкой воды определяется на образцах размерами (150 ± 5) × (75 ± 5) мм, закрепленных на вертикальной плоскости в поперечном направлении.

В процессе испытаний образец находится под пленкой постоянной движущейся воды. Схема испытательной установки приведена на рис. 2.3.18.2. Замеры выполняются при угле наблюдения 0,2° и угле входа 5°.

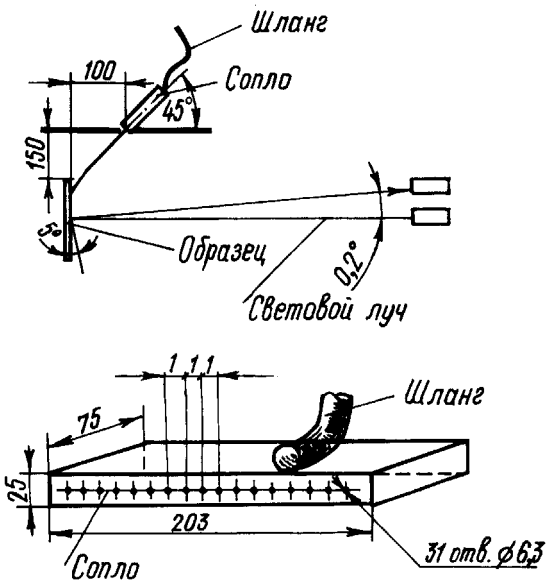


Рис. 2.3.18.2

2.3.19 Испытания на изгиб световозвращающих материалов проводятся на образцах (25 ± 5) × × (150 ± 5) мм после их выдержки совместно с металлической оправкой диаметром 3,2 мм в термокамере при температуре 30 °С. Образцы должны наматываться на оправку легким прикосновением пальца.

Испытания световозвращающих материалов с липким слоем выполняются после удаления защитной бумаги.

2.3.20 Испытания на сцепление световозвращающих материалов проводятся на квадратных образцах размером 100 ± 5 мм.

Два образца устанавливаются между стеклянными пластинами толщиной 3 мм, световозвращающими поверхностями друг к другу, под грузом массой 18 кг и выдерживаются в термокамере при температуре 65 ± 2 °С в течение 8 ч.

После выдержки образцы охлаждаются при температуре 23 ± 2 °С в течение 5 мин.

2.3.21 Испытания световозвращающих материалов на стойкость к образованию плесени проводятся на квадратных образцах размером 75 ± 2 мм, закрепленных на алюминиевой панели.

Образцы выдерживаются в земле в течение двух недель.

После выдержки образцы очищаются от земли мягкой тканью, пропитанной 70 %-ным раствором этилового спирта, и кондиционируются согласно 2.3.1.1 в течение 48 ч.

Микробиологическая активность земли определяется на необработанной хлопчатобумажной ткани. Предел прочности ткани с удельным весом 400 — 475 г/м ^{2} после выдержки в земле в течение 5 сут, должен снизиться не менее чем на 50% от первоначального значения.

2.3.22 Испытания световозвращающего материала на стирание проводятся на образцах размерами $(150 \pm 5) \times (425 \pm 5)$ мм, закрепленных на алюминиевой панели.

Панель, неподвижно установленная в испытательной машине, подвергается 1000-цикловому возвратно-поступательному воздействию щетины с частотой 37 ± 2 цикла в минуту.

Для испытаний применяется обрезная черная свиная щетина, установленная в 60 отверстиях диаметром 4 мм на блоке размерами $(90 \pm 5) \times (40 \pm 5) \times$ $\times (12{,}5 \pm 5)$ мм и общей массой 450 ± 15 г. Щетина должна выступать из блока не более чем на 20 мм.

2.3.23 Испытания световозвращающего материала на воздействие загрязняющими веществами проводятся на квадратных образцах размером 150 ± 5 мм, закрепленных на алюминиевой панели.

На образцы наносится слой загрязняющего вещества толщиной 0,075 мм, накрывается лабораторным стеклом и выдерживается в течение 24 ч.

После выдержки загрязняющее вещество удаляется с образца мягкой тканью, смоченной в уайт-спирите, промывается 1 %-ным раствором моющего вещества и прополаскивается в воде.

Применяемое для испытаний загрязняющее вещество должно состоять из 8 весовых частей сажи, 60 весовых частей минерального масла и 32 весовых частей уайт-спирита.

2.4 ИСПЫТАНИЕ НА СВАРИВАЕМОСТЬ

2.4.1 Глава содержит общие требования, предъявляемые к технологии испытания материала на свариваемость при его допуске.

Регистр сохраняет за собой право увеличить или уменьшить объем этих испытаний.

Испытанию на свариваемость должны подвергаться катаная сталь, стальное литье, кованая сталь и алюминиевые сплавы, применяемые для сварных конструкций в судостроении. Испытание проводится под наблюдением Регистра либо в лаборатории, признанной Регистром.

2.4.2 Свариваемость материала при испытаниях на допуск должна быть проверена с применением способов сварки, которые предполагается использовать при изготовлении конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром. Способы сварки указываются в допуске на материал.

2.4.3 При испытании на свариваемость должны быть определены:

.1 химический состав и механические свойства основного металла;

.2 стойкость к образованию холодных трещин;

.3 склонность стали к старению согласно 2.2.3.4;

.4 свойства сварного соединения согласно разд. 4 части XIV «Сварка».

2.4.4 Указанные в 2.4.3 испытания проводятся, как минимум, на металле трех различных плавок на листах или на других изделиях максимальной толщины.

2.4.5 Для металлических материалов, иных чем сталь, свариваемость в конкретных условиях определяется по результатам испытаний по одобренной Регистром программе или по согласованным с Регистром стандартам.

3 СТАЛЬ И ЧУГУН

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Настоящие требования распространяются на судостроительную сталь, сталь для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением, стальные трубы, сталь для конструкций, работающих при низких температурах, цепи, стальные поковки, стальные отливки, отливки из чугуна и стальные тросы.

В соответствии с 1.1.4 все указанные в настоящем разделе материалы, полуфабрикаты и изделия должны изготавливаться признанными в соответствии с 1.3.2 предприятиями. Приведенная в 1.3.5 схема признания предприятий-изготовителей судостроительной стали в равной мере распространяется на предприятия, изготавливающие:

.1 сталь для котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением (см. 3.3);

.2 сталь для конструкций, работающих при низких температурах (см. 3.5);

.3 сталь высокой прочности для сварных конструкций (см. 3.13);

.4 зет-сталь (см. 3.14).

При этом положения схемы признания предприятия, изложенные в 1.3.5, относящиеся к режимам прокатки, объему испытаний, отбору проб, видам и методам испытаний, а также требования к результатам испытаний должны быть уточнены и согласованы при рассмотрении программ испытаний.

3.1.2 Применение полуфабрикатов, изготовленных по стандартам или иным техническим требованиям, допускается, если доказано, что их требования эквивалентны установленным Правилами.

3.1.3 Выплавка стали должна выполняться в кислородном конверторе, электрических или мартеновских печах, а чугуна — в вагранках или электропечах. Раскисление стали осуществляется в соответствии с требованиями табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2. Состояние поставки стали должно отвечать требованиям табл. 3.2.4-1 и 3.2.4-2.

Применение других способов выплавки стали и чугуна должно быть согласовано с Регистром.

Если сталь выплавлена на одном предприятии, а дальнейшей обработке прокаткой, ковкой или волочением подвергается на другом, инспектору на предприятии, осуществляющем дальнейшую обработку, должен быть предъявлен сертификат, указывающий предприятие-изготовитель, способ выплавки, номер плавки, химический состав.

Инспектор должен иметь доступ на предприятия, выплавляющие сталь, и сталепрокатные заводы.

3.2 СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ СТАЛЬ

3.2.1 Общие указания.

3.2.1.1 Требования настоящей главы распространяются на свариваемую горячекатаную листовую, полосовую, профильную и сортовую сталь нормальной и повышенной прочности, предназначенную для изготовления судовых конструкций и деталей, подлежащих освидетельствованию Регистром при изготовлении.

Судостроительная сталь условно делится на сталь нормальной прочности (с минимальным пределом текучести 235 МПа) и сталь повышенной прочности (трех уровней прочности, с минимальным пределом текучести 315, 355 и 390 МПа, соответственно). В 3.13 приводятся требования к стали высокой прочности (с минимальным пределом текучести 420 МПа и выше).

В зависимости от требуемых значений и условий выполнения испытаний на ударный изгиб сталь подразделяется на категории, как указано в табл. 3.2.2-1 (для стали нормальной прочности), табл. 3.2.2-2, 3.2.3 и 3.5.2.3 (для стали повышенной прочности). В табл. 3.13.3-1 приводятся соответствующие сведения для стали высокой прочности.

Требования настоящей главы, в зависимости от толщины проката, распространяются на сталь следующих видов:

листовую и полосовую сталь всех категорий толщиной до 100 мм включительно;

профильную и сортовую сталь всех категорий, равную и менее 50 мм.

Требования к стальному прокату большей, чем указано, толщины могут отличаться от приведенных, но должны быть рассмотрены в каждом отдельном случае и согласованы Регистром.

3.2.1.2 Признание Регистром предприятий-изготовителей стального проката должно выполняться в соответствии с 1.3.5 для каждой из заявленных предприятием категории стали, вида полуфабриката и состояния поставки. При использовании на предприятии разных технологий производства стали одобрение материалов осуществляется для каждой из них в отдельности.

Свариваемость каждой категории стали и ее пригодность для гибки должны быть подтверждены изготовителем при первоначальном признании стального проката Регистром. Освидетельствование и испытания на предприятии-изготовителе во время его признания Регистром проводятся в соответствии с согласованной Регистром программой (схемой).

3.2.1.3 Ответственность изготовителя, определяемая его спецификацией, гарантирует использование

необходимых технологических процессов производства, систем и методов контроля. Если системой контроля отмечены случаи снижения качества продукции, изготовитель должен их идентифицировать и принять необходимые меры для их предотвращения. Отчет о выполненных исследованиях и соответствующих мероприятиях должен предоставляться представителю Регистра. Продукция, на которой были отмечены упомянутые выше отклонения, может быть допущена к применению по назначению при положительных результатах испытаний. Для восстановления доверия к уровню качества продукции и стабильности получаемых результатов объем проб и частота испытаний могут быть увеличены по усмотрению Регистра.

3.2.1.4 Процессы прокатки стали нормальной и повышенной прочности, применяемые изготовителем, должны соответствовать состоянию поставки, приведенному в 3.2.4, стали повышенной прочности категории F — указанному в 3.5.2.4, а стали высокой прочности — указанному в 3.13.4.

Применимые процессы прокатки схематически представлены в табл. 3.2.1.4, а их определения приводятся ниже.

(AR) горячекатаная сталь — процесс прокатки стали при высокой температуре (деформация осуществляется и заканчивается в температурной области рекристаллизации аустенита, выше температуры нормализации) с последующим охлаждением на воздухе.

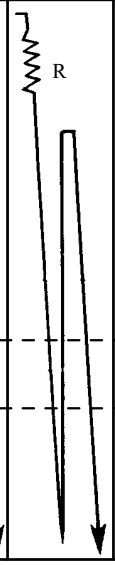
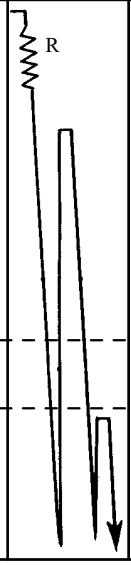
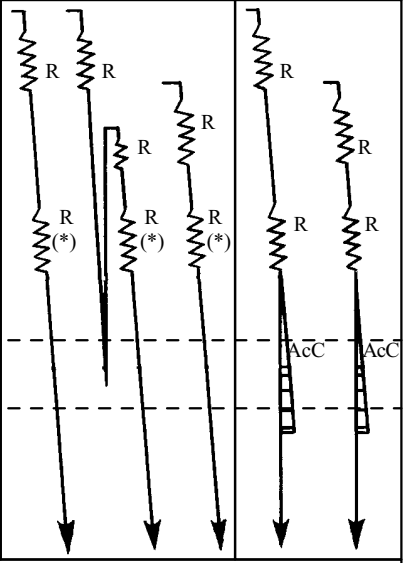
Прочность и пластичность такой стали обычно ниже, чем у стали после термической или термомеханической обработки.

(N) нормализация — процесс, включающий нагрев горячекатаной стали выше критической температуры A_{C3} в области рекристаллизации аустенита, ближе к нижней ее границе, с последующим охлаждением на воздухе. Этот процесс улучшает свойства стали за счет уменьшения величины зерна.

(CR) контролируемая прокатка (нормализационная прокатка (NR) — процесс, при котором последние проходы при прокатке выполняются в области температуры нормализации, в результате чего обеспечивается получение металла, свойства которого в основном соответствуют свойствам после нормализации.

Таблица 3.2.1.4

Схемы процессов обработки стали

Структура стали	Температура	Вид процесса					
		Обычные виды обработки стали				Термомеханическая обработка	
		AR	N	CR(NR)	QT	TM	
Рекристализованный аустенит	Температура сляба Температура нормализации или закалки						
Не рекристаллизованный аустенит							
Аустенит + феррит	A_{r3} или A_{C3}						AcC AcC
Аустенит + перлит или феррит + бейнит	A_{r1} или A_{C1} Температура отпуска						

Условные обозначения:
AR — процесс прокатки, соответствующий получению стали в горячекатаном состоянии (As Rolled);
N — нормализация (Normalizing);
CR(NR) — контролируемая прокатка (Controlled Rolling (Normalizing Rolling);
QT — закалка и отпуск (Quenching and Tempering);
TM — термомеханическая обработка (термомеханическая контролируемая прокатка) (Thermo-Mechanical Rolling (Thermo-Mechanical Controlled Process);
R — деформация;
(*) — температура двухфазной области аустенита и феррита;
AcC — ускоренное охлаждение (Accelerated Cooling).

(ТМ) термомеханическая обработка (термомеханическая контролируемая прокатка (ТМСР) — процесс, предполагающий строгий контроль температуры и степени деформации во время прокатки. Как правило, металл деформируется при температурах, близких к температуре A_{r3}; окончание деформации возможно в двухфазной области.

В отличие от контролируемой прокатки (нормализационной прокатки) свойства после термомеханической обработки не могут быть воспроизведены нормализацией или другими видами термообработки.

Применение ускоренного охлаждения в комплексе с термомеханическим процессом, так же, как и отпуска после термомеханического процесса, является в каждом случае предметом специального рассмотрения и согласования Регистром.

(АсС) ускоренное охлаждение — процесс, при котором обеспечивается улучшение свойств стали за счет ее контролируемого охлаждения со скоростью большей, чем охлаждение на воздухе. Этот процесс выполняется непосредственно после завершения деформации при термомеханическом процессе.

Данное определение не распространяется на прямую закалку.

Свойства, приобретенные после ТМ и АсС прокатки, не могут быть воспроизведены при нормализации или при других видах термообработки.

(QT) закалка и отпуск — процесс, включающий нагрев до температуры выше A_{C3} с последующим охлаждением с определенной скоростью, обеспечивающей получение упрочненной микроструктуры. Отпуск, соответствующий закалке — процесс повторного нагрева до температуры, не превышающей A_{C1}, с целью улучшения микроструктуры и восстановления вязкости стали (*KV*).

3.2.1.5 При освидетельствовании предприятия представителю Регистра, по его требованию, должна быть предоставлена документация, регламентирующая режимы прокатки и термообработки (CR, ТМ или ТМ с АсС, нормализация, закалка с отпуском и т.п.). Изготовитель в соответствии с требованиями 3.2.1.3 несет ответственность за соблюдение всех упомянутых режимов прокатки и термообработки в процессе производства стали. Соответствующие регистрационные записи должны контролироваться изготовителем и предоставляться представителю Регистра при осуществлении им своих функций.

Если имеются отклонения от запрограммированных режимов прокатки или термообработки, продукция может быть допущена к применению на условиях, изложенных в 3.2.1.3.

3.2.2 Химический состав.

Химический состав стали должен определяться изготовителем по результатам анализа проб, отобранных от каждого ковша каждой плавки. Анализ, выполненный изготовителем, должен периодически проверяться по требованию Регистра.

Химический состав стали нормальной прочности должен соответствовать требованиям табл. 3.2.2-1, а стали повышенной прочности — табл. 3.2.2-2.

В табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 приведено содержание алюминия, растворенного в кислоте. Общее содержание алюминия должно быть не менее 0,020 %.

Регистр может потребовать также определения содержания элементов, не указанных в табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2, при этом в стали нормальной прочности содержание хрома, никеля и меди должно быть не более 0,30 % каждого.

Для углеродистой стали нормальной прочности сумма содержания углерода плюс $^1/_6$ содержания марганца не должна превышать 0,40 %. Эквивалент углерода, %, для стали повышенной прочности определяется при испытаниях на допуск по данным ковшового анализа и подсчитывается по формуле

$$C_{экв} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}.$$

Содержание мышьяка в стали всех категорий не должно превышать 0,08 %.

Сталь может содержать алюминий, ванадий, ниобий или другие измельчающие зерно элементы по отдельности и в комбинации. Если указанные элементы вводятся по отдельности, их содержание должно соответствовать табл. 3.2.2-1 и табл. 3.2.2-2. Если элементы используются в комбинации, минимальное содержание этих элементов в стали не регламентируется.

Если содержание алюминия или других измельчающих зерно элементов ниже требуемого, Регистр может потребовать определения размера аустенитного зерна, которое при этом должно быть не крупнее определяемого пятым баллом.

Для стали повышенной прочности, подверженной термомеханической обработке (ТМСР), углеродный эквивалент должен соответствовать требованиям табл. 3.2.2-3.

Взамен углеродного эквивалента может определяться коэффициент, оценивающий склонность стали к образованию холодных трещин, определяемый по формуле

$$P_{см} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn}{20} + \frac{Cu}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Cr}{20} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B.$$

Максимальные значения углеродного эквивалента или $P_{см}$ подлежат согласованию с Регистром

Таблица 3.2.2-1

Химический состав и механические свойства судостроительной стали нормальной прочности

Категория		A			B			D			E		
Раскисление		Спокойная или полуспокойная			Спокойная или полуспокойная			Спокойная			Спокойная, мелкозернистая, обработанная алюминием		
Состояние поставки		По табл. 3.2.4-1											
Химический состав (ковшовая проба), %	C_{max} Mn_{min} Si_{max} P_{max} S_{max} Al_{min}	0,21 2,5 × C 0,50 0,035 0,035 —			0,21 0,80 0,35 0,035 0,035 —			0,21 0,60 0,35 0,035 0,035 0,015			0,18 0,70 0,35 0,035 0,035 0,015		
Механические свойства при растяжении	Временное сопротивление R_m, МПа Предел текучести R_e, МПа, min Относительное удлинение A_5, %, min	400 — 520 235 22											
Испытание на ударный изгиб	Температура испытания, °C	+ 20			0			− 20			− 40		
	Толщина листа, t, мм	⩽ 50	> 50 ⩽ 70	> 70 ⩽ 100	⩽ 50	> 50 ⩽ 70	> 70 ⩽ 100	⩽ 50	> 50 ⩽ 70	> 70 ⩽ 100	⩽ 50	> 50 ⩽ 70	> 70 ⩽ 100
	Работа удара, Дж, min, для продольных образцов, KV_L	—	34	41	27	34	41	27	34	41	27	34	41
	Работа удара, Дж, min, для поперечных образцов, KV_T	—	24	27	20	24	27	20	24	27	20	24	27

Примечания: 1. Для профильной стали категории A при толщине до 12,5 мм включительно, может применяться кипящая сталь.

2. Для профильной стали категории A содержание углерода допускается до 0,23 %.

3. Для профильной стали категории A всех толщин по согласованию с Регистром верхний предел временного сопротивления может быть повышен.

4. Предполагается, что сталь категории A обеспечивает работу удара $KV^{+20} \geqslant 27$ Дж.

5. По согласованию с Регистром содержание марганца в стали категории B, подвергаемой испытанию на ударный изгиб, может быть снижено до 0,60 %.

6. Сталь категории D толщиной более 25 мм должна быть спокойной, мелкозернистой и содержать Al ⩾ 0,015 %.

7. При испытаниях на растяжение стандартных образцов полной толщины с расчетной длиной 200 мм минимальное относительное удлинение должно отвечать следующим значениям:

Толщина, мм	$t \leqslant 5$	$5 < t \leqslant 10$	$10 < t \leqslant 15$	$15 < t \leqslant 20$	$20 < t \leqslant 25$	$25 < t \leqslant 30$	$30 < t \leqslant 40$	$40 < t \leqslant 50$
Относительное удлинение, %	14	16	17	18	19	20	21	22

и должны быть включены в одобряемую техническую документацию на сталь.

Фактические значения $C_{экв}$ или $P_{см}$ также могут указываться в сертификатах на поставляемую сталь.

3.2.3 Механические свойства.

Механические свойства стали нормальной прочности должны соответствовать требованиям табл. 3.2.2-1, а стали повышенной прочности — табл. 3.2.2-2. При обозначении категорий стали повышенной прочности к символу категории может добавляться буква H, например DH36.

По согласованию с Регистром работа удара при испытании на ударный изгиб может определяться либо на продольных KV_L, либо на поперечных KV_T образцах. Требования к работе удара для стали повышенной прочности изложены в табл. 3.2.3.

3.2.4 Состояние поставки.

Состояние поставки стали должно отвечать требованиям табл. 3.2.4-1 и 3.2.4-2 и быть указано в сертификате и/или заводском документе о качестве продукции.

Таблица 3.2.2-2

Химический состав и механические свойства судостроительной стали повышенной прочности

Категория		A32	D32	E32	A36	D36	E36	A40	D40	E40
Раскисление		Спокойная								
Состояние поставки		По табл. 3.2.4-2								
Химический состав (ковшовая проба), %	C_{max}	0,18								
	Mn	0,9 — 1,6								
	Si_{max}	0,5								
	P_{max}	0,035								
	S_{max}	0,035								
	Cu_{max}	0,35								
	Cr_{max}	0,20								
	Ni_{max}	0,40								
	Mo_{max}	0,08								
	Al_{min}	0,015								
	Mb	0,02 — 0,05								
	V	0,05 — 0,10								
	Ti_{max}	0,02								
		$\leqslant$0,12								
Механические свойства при растяжении	Временное сопротивление R_m, МПа	440...590				490...620			510...650	
	Предел текучести R_{eH}, МПа	315				355			390	
	Относительное удлинение A_5, min, %	22				21			20	

Примечания: 1. При толщине 12,5 мм и менее содержание марганца может быть уменьшено до 0,70%.

2. Если сталь подвергается термомеханической обработке, Регистром могут быть допущены или потребованы изменения химического состава.

3. При испытаниях на растяжение стандартных образцов полной толщины минимальное относительное удлинение должно отвечать следующим значениям, %:

Категория стали	Толщина t, мм							
	$t \leqslant 5$	$5 < t \leqslant 10$	$10 < t \leqslant 15$	$15 < t \leqslant 20$	$20 < t \leqslant 25$	$25 < t \leqslant 30$	$30 < t \leqslant 40$	$40 < t \leqslant 50$
A32 D32 E32	14	16	17	18	19	20	21	22
A36 D36 E36	13	15	16	17	18	19	20	21
A40 D40 E40	12	14	15	16	17	18	19	20

Таблица 3.2.2-3

Категории стали	Величина углеродного эквивалента, %, max	
	$t \leqslant 50$	$50 < t \leqslant 100$
A32, D32, E32, F32	0,36	0,38
A36, D36, E36, F36	0,38	0,40
A40, D40, E40, F40	0,40	0,42

Примечание. Величина углеродного эквивалента подлежит согласованию между предприятием-изготовителем и верфью в каждом конкретном случае.

3.2.5 Отбор проб.

Если нет других указаний, пробы для испытаний должны отбираться следующим образом:

от листов и полос шириной более 600 мм — от одного конца так, чтобы ось пробы находилась посредине между продольной осью полуфабриката и его кромкой (см. рис. 3.2.5-1);

от полос шириной 600 мм и менее и профилей — от одного конца так, чтобы ось пробы находилась на расстоянии $^1/_3$ от кромки полосы или наружной кромки полки, а для небольших профилей — как можно ближе к этому положению (см. рис. 3.2.5-2, 3.2.5-3 и 3.2.5-4);

Таблица 3.2.3

Категория стали	Температура, C°	Средняя величина работы удара, Дж, min					
		$t \leqslant 50$ мм		$50 < t \leqslant 70$ мм		$70 < t \leqslant 100$ мм	
		KV_L	KV_T	KV_L	KV_T	KV_L	KV_T
A32	0	31	22	38	26	46	31
D32	-20	31	22	38	26	46	31
E32	-40	31	22	38	26	46	31
A36	0	34	24	41	27	50	34
D36	-20	34	24	41	27	50	34
E36	-40	34	24	41	27	50	34
A40	0	39	26	46	31	55	37
D40	-20	39	26	46	31	55	37
E40	-40	39	26	46	31	55	37

Таблица 3.2.4-1

Состояние поставки стали нормальной прочности[1]

Категория	Толщина, мм	Состояние поставки
A	$t \leqslant 50$	Любое
	$50 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
B	$t \leqslant 50$	Любое
	$50 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
D	$t \leqslant 35$	Любое
	$35 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)[2]
E	$t \leqslant 100$	Нормализация (N) или термомеханическая обработка (TM)[2]

[1] Объем испытаний на ударный изгиб устанавливается согласно 3.2.6.4-1.

[2] По специальному согласованию с Регистром профильная сталь категории D может поставляться горячекатаной при условии удовлетворительных результатов испытаний на ударный изгиб. При тех же условиях профильная сталь категории E может поставляться горячекатаной или после контролируемой прокатки.

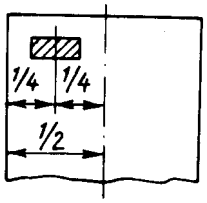


Рис. 3.2.5-1
Лист и полоса

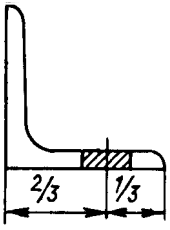


Рис. 3.2.5-2
Уголок

Таблица 3.2.4-2

Состояние поставки стали повышенной прочности

Категория	Измельчающие зерно элементы	Толщина, мм	Состояние поставки
A32, A36	Nb и/или V	$t \leqslant 12{,}5$	Любое
		$12{,}5 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
A32, A36	A1 или A1+Ti	$t \leqslant 20$	Любое
		$20 < t \leqslant 35$	Любое, поставка в горячекатаном состоянии (AR) — требует специального согласования
		$35 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
A40	Любые	$t \leqslant 12{,}5$	Любое
		$12{,}5 < t \leqslant 50$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
D32, D36	Nb и/или V	$t \leqslant 12{,}5$	Любое
		$12{,}5 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
D32, D36	A1 или A1+Ti	$t \leqslant 20$	Любое
		$20 < t \leqslant 25$	Любое, поставка в горячекатаном состоянии (AR) — требует специального согласования
		$25 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
D40	Любые	$t \leqslant 50$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
E32, E36	Любые	$t \leqslant 50$	Нормализация (N), контролируемая прокатка (CR) или термомеханическая обработка (TM)
		$50 < t \leqslant 100$	Нормализация (N), термомеханическая обработка (TM)
E40	Любые	$t \leqslant 50$	Нормализация (N), термомеханическая обработка (TM) или закалка с отпуском (QT)

Примечание. По согласованию с Регистром профильная сталь категорий A32, A36, D36 может поставляться в горячекатаном состоянии при условии удовлетворительных результатов испытаний на ударный изгиб; при тех же условиях профильная сталь категорий E32 и E36 может поставляться в горячекатаном состоянии или после контролируемой прокатки. Объем испытаний на ударный изгиб устанавливается согласно 3.2.6.4-2.

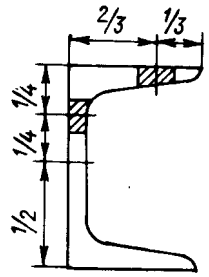


Рис. 3.2.5-3
Швеллер и тавр

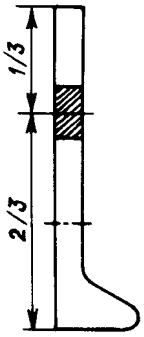


Рис. 3.2.5-4
Полособульб

от швеллеров, тавров — из стенки на расстоянии $^1/_4$ от ее середины (см. рис. 3.2.5-3);

от прутков и других подобных полуфабрикатов — от одного конца таким образом, чтобы ось образца была параллельна направлению прокатки;

от проката толщиной от 50 до 100 мм пробы отбираются на расстоянии $^1/_4$ толщины от поверхности.

Полуфабрикаты небольшого сечения могут подвергаться испытаниям на растяжение без предварительной механической обработки. В других случаях образцы отбираются с таким расчетом, чтобы их оси находились:

для нецилиндрических полуфабрикатов — на расстоянии $^1/_3$ половины диагонали от вершины (см. рис. 3.2.5-5);

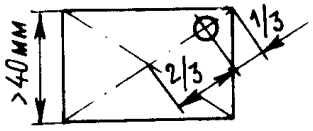


Рис. 3.2.5-5
Пруток прямоугольного сечения

для цилиндрических полуфабрикатов — на расстоянии $^1/_3$ радиуса от наружной кромки (см. рис. 3.2.5-6).

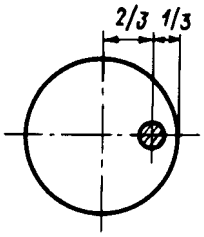


Рис. 3.2.5-6
Пруток круглого сечения

Образцы для испытания на растяжение и изгиб вырезают из полуфабриката наибольшей толщины (диаметра) из числа входящих в партию так, чтобы их продольные оси были перпендикулярны к направлению последней прокатки, за исключением профилей, прутков и полос шириной 600 мм и менее.

Образцы для определения работы удара *KV* вырезают так, чтобы их продольные оси были либо параллельны, либо перпендикулярны к направлению последней прокатки, если в особых случаях не требуется, чтобы пробы были перпендикулярны к направлению последней прокатки.

Надрез должен выполняться перпендикулярно к поверхности прокатки не ближе 25 мм от кромки, отрезанной пламенем или ножницами.

3.2.6 Объем испытаний.

3.2.6.1 Прокат предъявляется к испытаниям партиями. Каждая партия должна состоять из проката одного вида, одной плавки и одного состояния поставки. Если не оговорено особо, от каждой партии массой не более 50 т должны быть испытаны один образец на растяжение и один комплект образцов (кроме стали категорий E, E32, E36, E40) на ударный изгиб.

Если масса партии превышает 50 т, проводится дополнительно по одному испытанию на растяжение и на ударный изгиб (комплект) для каждых полных и неполных 50 т.

Если партия составлена из листов, толщина которых отличается более чем на 10 мм, или профилей и прутков, толщина или диаметр которых отличаются более чем на 10 мм, также проводится дополнительно по одному испытанию.

Пробы для испытаний партии проката отбираются от полуфабриката максимальной толщины, принадлежащей данной партии.

3.2.6.2 Если Регистром допущена поставка в горячекатаном состоянии, один комплект образцов для испытания на ударный изгиб должен испытываться для каждых полных или неполных 25 т.

3.2.6.3 Испытания на ударный изгиб стали категорий E, E32, E36 и E40 проводятся в следующем объеме:

листовая и широкополосная сталь — испытывается каждое изделие,

профильная и сортовая сталь — один комплект от каждых полных или неполных 25 т.

Если для профильной стали Регистром допущена поставка в горячекатаном состоянии или после прокатки при контролируемой температуре, один комплект образцов испытывается для каждых полных или неполных 15 т.

Испытания на ударный изгиб проката после закалки и отпуска (QT) проводятся на каждой длине, прошедшей эту операцию.

Объем испытаний на ударный изгиб проката, который, по согласованию с Регистром, допускается к поставке в горячекатаном состоянии, может быть

увеличен. Максимальный размер партии, от которой отбирается комплект образцов, должен составлять 25 т.

3.2.6.4 В общем случае объем испытаний на ударный изгиб приведен в табл. 3.2.6.4-1 и 3.2.6.4-2.

Таблица 3.2.6.4-1

Категория стали	Раскисление	Вид проката	Состояние поставки (объем партии для испытаний, *KV*) Толщина, мм 10 12,5 20 25 30 35 40 50 100		
A	Спокойная или полуспокойная	Профиль	A(-)	Не регламентируется	
	≤ 50 спокойная или полуспокойная ≥ 50 спокойная	Лист	A(-)		N(-) TM(-) CR(50), AR*(50)
		Профиль	A(-)		Не регламентируется
B	≤ 50 спокойная или полуспокойная ≥ 50 спокойная	Лист	A(-)	A(50)	N(50) TM(50) CR(25), AR*(25)
		Профиль	A(-)	A(50)	Не регламентируется
D	Спокойная	Лист, профиль	A(50)	Не регламентируется	
	Спокойная Лист – обработана измельчающим и зерно элементами	Лист	A(50)	N(50) CR(50) TM(50)	N(50) TM(50) CR(25)
		Профиль	A(50)	N(50) CR(50) TM(50) AR*(25)	Не регламентируется
E	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Лист	N(каждый лист, раскат) TM(каждый лист, раскат)		
		Профиль	N(25) TM(25) AR*(15), CR*(15)		Не регламентируется

Примечание. AR* горячекатаная сталь и CR* контролируемая прокатка, указанные в табл. 3.2.6.4-1 и 3.2.6.4-2, могут применяться только по согласованию с Регистром.

Таблица 3.2.6.4-2

Категория стали	Раскисление	Измельчающие зерно элементы	Вид проката	Состояние поставки (объем партии для испытаний, *KV*) Толщина, мм: 10 – 12,5 – 20 – 25 – 30 – 35 – 40 – 50 – 100
A32, A36	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Nb и/или V	Лист	A(50) | N(50) CR(50), TM(50) | N(50), CR(25), TM(50)
			Профиль	A(50) | N(50) CR(50), TM(50) AR*(25) | Не регламентируется
		Al или Al+Ti	Лист	A(50) | AR*(25) | Не регламентируется
				A(50) | N(50), CR(50) TM(50) | N(50), CR(25), TM(50)
			Профиль	A(50) | N(50) CR(50) TM(50) AR*(25) | Не регламентируется
A40	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	A(50) | N(50) CR(50) TM(50) | N(50) TM(50) QT(каждый раскат садки)
			Профиль	A(50) | N(50) CR(50) TM(50) | Не регламентируется
D32, D36	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Nb или V	Лист	A(50) | N(50) CR(50) TM(50) | N(50), CR(25), TM(50)
			Профиль	A(50) | N(50) CR(50), TM(50) AR*(25) | Не регламентируется
		Al или Al+Ti	Лист	A(50) | AR*(25) | Не регламентируется
				A(50) | N(50), CR(50), TM(50) | N(50), CR25, TM(50)
			Профиль	A(50) | N(50) CR(50), TM(50) AR*(25) | Не регламентируется
D40	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	N(50) CR(50) TM(50) | N(50) TM(50) QT(каждый раскат садки)
			Профиль	N(50) CR(50) TM(50) | Не регламентируется
E32, E36	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	N(каждый лист) TM(каждый лист)
			Профиль	N(25) TM(25) AR*(15), CR*(15) | Не регламентируется
E40	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	N(каждый лист) TM(каждый лист) QT(каждый лист садки) | N (каждый лист) TM(каждый лист) QT(каждый раскат садки)
			Профиль	N(25) TM(25) QT(25) | Не регламентируется

Продолжение табл. 3.2.6.4-2

Категория стали	Раскисление	Измельчающие зерно элементы	Вид проката	Состояние поставки (объем партии для испытаний, *KV*)	
				Толщина, мм	
				10 12,5 20 25 30 35 40	50 100
F32, F36	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	N(каждый лист) TM(каждый лист) QT(каждый лист садки)	N (каждый лист TM(каждый лист) QT(каждый раскат садки)
			Профиль	N(25) TM(25) QT(25) CR (15)	Не регламентируется
F40	Спокойная и обработана измельчающими зерно элементами	Любые	Лист	N(каждый лист) TM(каждый лист) QT(каждый лист садки)	N (каждый лист) TM(каждый лист) QT(каждый раскат садки)
			Профиль	N(25) TM(25) QT(25)	Не регламентируется

3.2.7 Осмотр.

Предельные минусовые отклонения толщины листовой и полосовой стали, предназначенной для изготовления корпусных конструкций, не должны превышать −0,3 мм. Для стали толщиной менее 5 мм минусовые отклонения по толщине должны удовлетворять одобренной Регистром документации.

Предельные минусовые отклонения толщины листовой и полосовой стали, предназначенной для судового машиностроения, и других деталей, подлежащих освидетельствованию Регистром, должны соответствовать указанным в табл. 3.2.7.

Таблица 3.2.7

Толщина t, мм	Предельное отклонение, мм
$5 \leqslant t < 8$	−0,4
$8 \leqslant t < 15$	−0,5
$15 \leqslant t < 25$	−0,6
$25 \leqslant t < 40$	−0,8
$40 \leqslant t$	−1,0

Примечания: 1. Предельные минусовые отклонения при толщине менее 5 мм должны соответствовать стандартам.
2. Замеры толщины следует производить на расстоянии не менее 10 мм от кромки листа.

Сегрегация и неметаллические включения в стали не должны превышать принятых норм. Полуфабрикаты не должны иметь трещин, шлаковых включений и других дефектов, отрицательно влияющих на применение материала по назначению. Полуфабрикаты должны иметь чистую поверхность и не должны править ударом.

Завод-изготовитель должен гарантировать полное устранение усадочных раковин, что должно быть подтверждено контрольными испытаниями. Методы проведения испытаний должны быть согласованы с Регистром.

Устранение дефектов поверхности местной зачисткой допускается на глубину не более 7 % номинальной толщины, но во всех случаях не более 3 мм. Суммарная площадь зачистки должна быть не более 2 % поверхности полуфабриката.

Поверхностные дефекты, которые нельзя удалить местной зачисткой, по согласованию и под наблюдением Регистра могут быть устранены вырубкой или зачисткой с последующей заваркой при условии:

при устранении дефектов перед заваркой толщина полуфабриката не должна быть уменьшена более чем на 20 %;

заварка осуществляется квалифицированными сварщиками, одобренным процессом и допущенными электродами;

место заварки зачищается до номинальной толщины полуфабриката;

площадь отдельных мест заварки должна быть не более 25 см^2;

общая площадь заварки должна быть не более 1 % поверхности полуфабриката;

целесообразность проведения термической обработки и ее вид после заварки поверхностных дефектов согласуется с Регистром.

3.2.8 Маркировка.

Изготовитель стали должен иметь систему обозначения слитков, слябов и полуфабрикатов, позволяющую установить плавку. Каждый полуфабрикат должен иметь четко нанесенные обусловленным способом в обусловленном месте штемпель или клеймо Регистра и как минимум следующие данные:

наименование или обозначение завода-изготовителя;

номер или обозначение полуфабрикатов;

номер плавки;

унифицированное обозначение категории стали и предела текучести (например, A, D36).

Если сталь поставляется после термомеханической обработки, по требованию Регистра после обозначения категории должен добавляться индекс «TMCP» (например, E36TMCP).

3.3 СТАЛЬ ДЛЯ КОТЛОВ, ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

3.3.1 Общие указания.

3.3.1.1 Настоящие требования распространяются на катаную сталь, предназначенную для судовых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением, подлежащую освидетельствованию Регистром при изготовлении.

3.3.1.2 Сталь изготавливается по согласованным с Регистром стандартам и техническим требованиям.

3.3.1.3 Катаная сталь, изготовленная и испытанная в соответствии с настоящими требованиями, предназначается для работы при комнатной или повышенной температурах.

3.3.2 Химический состав.

3.3.2.1 Химический состав стали устанавливается по стандартам в зависимости от требуемых механических свойств при комнатной или расчетной повышенной температурах; при этом содержание основных элементов не должно превышать:

для углеродистой и углеродисто-марганцевой стали (ковшовая проба), %:

углерод — 0,20, фосфор и сера — 0,04, кремний — 0,50, марганец — 1,60, хром, никель, медь — 0,30.

Применение стали с содержанием углерода более 0,20 % для сварных конструкций подлежит согласованию с Регистром при обеспечении надлежащей свариваемости;

для низколегированной стали (ковшовая проба), %:

углерод — 0,18, фосфор — 0,04, кремний — 0,50, хром — 2,50, марганец — 0,80, молибден — 1,10, сера — 0,04, ванадий — 0,35.

3.3.2.2 Сталь должна быть спокойной. Применение кипящей стали не допускается, а полуспокойной допускается по согласованию с Регистром. По согласованию с Регистром допускается обработка стали измельчающими зерно элементами.

Углеродистая и углеродисто-марганцевая сталь, предназначенная для рабочих температур более 400 °С, не должна содержать алюминия.

3.3.2.3 Применение стали, содержание основных элементов в которой превышает указанные выше пределы, а также стали иных композиций может быть допущено по согласованию с Регистром.

3.3.3 Механические свойства.

Механические свойства стали при комнатной и повышенной температурах устанавливаются стандартами.

Свойства стали должны быть подтверждены следующими испытаниями:

на растяжение (с определением временного сопротивления, предела текучести и относительного удлинения);

на изгиб;

на ударный изгиб (*KCU* или *KV*).

Испытания на растяжение при повышенной температуре, а также испытания для определения склонности стали к старению должны быть выполнены, если это требуется соответствующими частями Правил или стандартами.

По требованию Регистра должны быть представлены результаты испытаний стали по определению предела длительной прочности при повышенной температуре.

3.3.4 Термическая обработка.

Сталь изготавливается в нормализованном, нормализованном и отпущенном или закаленном и отпущенном состояниях. Вид термической обработки устанавливается стандартами.

При условии обеспечения требуемых свойств по согласованию с Регистром сталь может изготавливаться без термической обработки, а нормализация может быть заменена прокаткой при контролируемой температуре.

3.3.5 Отбор проб.

Если другие указания отсутствуют, пробы должны отбираться согласно 3.2.5.

Образцы для испытания на растяжение и для определения ударной вязкости *KCU* вырезаются поперек, а для определения работы удара *KV* — вдоль направления последней прокатки.

3.3.6 Объем испытаний.

Листовой прокат должен предъявляться к испытаниям полистно. Для листового проката из углеродистой стали в толщинах до 12 мм, а также профильного проката допускается отбирать для испытаний 10 % общего числа листов (раскатов) или профилей, но не менее двух, одной толщины (диаметра или профиля), одной плавки и одинаковой термической обработки.

Если не оговорено иное, от полуфабриката для проведения испытаний должно быть отобрано не менее чем по одному образцу для испытания на растяжение и изгиб, а также не менее одного комплекта образцов для испытания на ударный изгиб.

Число образцов для испытания на растяжение и длительную прочность при повышенной температуре устанавливается по согласованию с Регистром.

От листов (раскатов) массой более 6 т или длиной более 15 м пробы для изготовления образцов для испытаний отбираются от двух концов.

3.3.7 Осмотр.

Прокат не должен иметь дефектов, препятствующих применению его по назначению. Отсутствие недопустимых дефектов должно гарантироваться изготовителем и может быть подтверждено неразрушающим контролем.

Поверхностные дефекты, обусловленные способом изготовления, допускаются, если их глубина не выходит за пределы допустимых отклонений, считая от номинальной толщины.

Устранение поверхностных дефектов сваркой с последующей термической обработкой допускается только по согласованию с Регистром.

3.3.8 Маркировка.

Маркировка выполняется согласно 1.4.

3.4 СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ

3.4.1 Общие указания.

3.4.1.1 Настоящие требования распространяются на подлежащие освидетельствованию Регистром при изготовлении стальные горяче- и холоднодеформированные, а также сварные трубы, предназначенные для изготовления котлов, теплообменных аппаратов, сосудов, работающих под давлением, судовых систем и трубопроводов.

3.4.1.2 Стальные трубы изготовляются по согласованным с Регистром стандартам или техническим требованиям.

3.4.1.3 Трубы, изготовленные и испытанные в соответствии с настоящими требованиями, предназначаются для работы при комнатной и повышенной температурах.

3.4.1.4 Сварные трубы допускается изготавливать электрической индукционной или контактной сваркой давлением или сваркой плавлением.

3.4.2 Химический состав.

3.4.2.1 Химический состав стали для труб выбирается по стандартам в зависимости от требуемых механических свойств при комнатной или расчетной повышенной температурах; при этом содержание основных элементов не должно превышать:

для углеродистой и углеродисто-марганцевой стали (ковшовая проба), %:

сера и фосфор — 0,04, марганец — 1,50, хром, никель, кремний — 0,50, медь — 0,30, углерод — 0,23;

для низколегированной стали (ковшовая проба), %:

сера и фосфор — 0,035, марганец — 1,00, хром — 2,50, кремний — 0,50, молибден — 1,20, углерод — 0,20, ванадий — 0,35.

3.4.2.2 Сталь должна быть спокойной. Применение кипящей стали для изготовления труб не допускается, а полуспокойной допускается по согласованию с Регистром. По согласованию с Регистром допускается обработка стали измельчающими зерно элементами. Углеродистая и углеродисто-марганцевая сталь, предназначенная для рабочих температур более 400 °С, не должна содержать алюминия.

3.4.2.3 Применение стали, содержание основных элементов в которой превышает указанные выше пределы, а также стали с иными основными легирующими элементами может быть допущено по согласованию с Регистром.

3.4.2.4 Химический состав определяется по анализу плавки (ковшовая проба); допускается определение химического состава при изготовлении трубной заготовки.

3.4.3 Механические и технологические свойства.

3.4.3.1 Механические и технологические свойства стали для труб при комнатной и повышенной расчетной температурах устанавливаются стандартами на трубы.

3.4.3.2 Трубы при изготовлении должны подвергаться следующим испытаниям:

на растяжение (с определением временного сопротивления, предела текучести и удлинения) согласно 2.2.2;

на растяжение при повышенной температуре (с определением условного предела текучести);

на сплющивание согласно 2.2.5.2 или растяжение колец согласно 2.2.5.4;

на раздачу согласно 2.2.5.3.

Испытания на растяжение при повышенной температуре, на сплющивание, растяжение колец или раздачу выполняются, когда это требуется стандартами на трубы или одобренной Регистром технической документацией, по которым производится оценка результатов испытаний. По требованию Регистра или когда это предписано соответствующими частями Правил или стандартами, должны быть представлены результаты испытаний стали для труб по определению предела длительной прочности при повышенной температуре.

3.4.4 Термическая обработка.

Трубы должны подвергаться термической обработке, когда это предусмотрено соответствующими частями Правил, стандартами или одобренной Регистром проектно-технической документацией. При этом холоднодеформированные и электросварные трубы в любом случае подвергают термической обработке, нормализации, нормализации и отпуску или закалке и отпуску. Вид и режим термической обработки устанавливаются заводом-изготовителем, сообщаются Регистру и указываются в сертификате.

3.4.5 Отбор проб.

Если не оговорено иное, пробы для изготовления образцов отбираются от одного конца не менее двух труб от партии.

3.4.6 Объем испытаний.

Трубы подлежат испытаниям партиями. Партия должна состоять из труб одного размера, изготовленных из стали одной плавки и прошедших термическую обработку по одинаковому режиму.

Число труб в партии должно быть не более:

с наружным диаметром 76 мм и менее — 400 шт.,

с наружным диаметром более 76 мм — 200 шт.

Остаток труб менее половины указанного числа присоединяется к соответствующей партии, а половина и более считаются отдельной партией.

Для проведения испытаний из каждой пробы вырезают 1 образец для испытания на растяжение, 1 образец для испытания на сплющивание или растяжение колец (2 образца при испытании сварных труб; при этом в процессе испытания одного из образцов сварной шов должен находиться в зоне изгиба), 1 образец для испытания на раздачу. Все трубы должны быть испытаны гидравлическим давлением. Пробное давление устанавливается стандартами на трубы или согласованной с Регистром документацией, но в любом случае должно быть не менее указанного в 21.2 части VIII «Системы и трубопроводы» и в 1.7 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

По согласованию с Регистром гидравлические испытания могут не проводиться, если все трубы подвергаются ультразвуковому или другому эквивалентному контролю.

Все сварные швы сварных труб должны подвергаться ультразвуковому контролю.

3.4.7 Осмотр.

Визуальному контролю подвергаются все трубы.

На поверхности труб не допускаются трещины, плены, рванины, закаты.

Допускаются отдельные незначительные забоины, вмятины, риски, тонкий слой окалины, следы зачистки дефектов и мелкие плены, если они не выводят толщину стенки за пределы минусовых отклонений.

3.4.8 Маркировка.

Маркировка должна соответствовать требованиям 1.4.

3.5 СТАЛЬ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ, РАБОТАЮЩИХ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

3.5.1 Общие указания.

3.5.1.1 Настоящие требования распространяются на листовую, полосовую, профильную и сортовую сталь категории F толщиной до 100 мм, а также на поковки и отливки, предназначенные для конструкций корпусов судов и судовых устройств и механизмов, охлаждающихся при воздействии низких климатических температур.

Применение требований к поковкам и отливкам, предназначенным для работы при температурах ниже −50 °С, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

При отсутствии специальных требований к изготовлению, испытаниям, осмотру, маркировке материалов должны выполняться соответствующие требования 3.2, 3.7, 3.8.

Прокат, поковки и отливки должны изготавливаться признанными Регистром в соответствии с 1.3.2 предприятиями.

3.5.1.2 Сталь, отличающаяся от указанной по химическому составу, механическим свойствам и состоянию поставки, может быть допущена к применению после специального рассмотрения Регистра с учетом соответствующих дополнительных требований, изложенных в части XIII «Материалы» Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ.

3.5.1.3 Если при изготовлении кованых или литых деталей предусматривается сварка, или кованые или литые детали предназначены для сварки в корпусе судна, химический состав стали и технология сварки должны обеспечивать стойкость сварного соединения к возникновению трещин.

Для металла шва механические свойства и величина работы удара при требуемой температуре испытаний на ударный изгиб должны быть не ниже требуемых для основного металла.

3.5.1.4 Испытания стали выполняются в соответствии с требованиями разд. 2.

Испытания выполняются при температурах, указанных в признанных Регистром стандартах и/или согласованных спецификациях. Если не оговорено иное, температура испытаний на ударный изгиб должна быть не менее, чем на 5 °С ниже расчетной.

Доля волокна в изломе образцов после испытаний на ударный изгиб определяется по стандартам или согласованным с Регистром методикам.

3.5.2 Судостроительная сталь.

3.5.2.1 Изготовление.

Сталь должна выплавляться в основных электропечах или конверторах с продувкой кислородом. Применение других способов выплавки должно быть согласовано с Регистром.

3.5.2.2 Химический состав.

Химический состав стали конкретной марки устанавливается стандартами или техническими требованиями и не должен превышать предельных значений, указанных в табл. 3.5.2.2. Сталь должна быть полностью раскислена и обработана измельчающими зерно элементами.

3.5.2.3 Механические свойства.

Механические свойства стали при испытаниях на растяжение и результаты испытаний на ударный изгиб должны соответствовать требованиям табл. 3.5.2.3.

Механические свойства стали толщиной более 50 мм должны быть согласованы с Регистром. Величина работы удара для такой стали в любом случае должна отвечать требованиям табл. 3.5.2.3 для соответствующей категории.

Таблица 3.5.2.2

Химический состав судостроительной стали

Категория	Содержание элементов, %													
	C	Mn	Si	P	S	Al, растворимый в кислоте), min	Nb	V	Ti	Cu	Cr	Ni	Mo	N
	max		max						max					
F32	0,16	0,90 — 1,60	0,50	0,025	0,025	0,015	0,02 — 0,05	0,05 — 0,10	0,02	0,35	0,20	0,80	0,08	0,09 при Al=0,12
F36	0,16	0,90 — 1,60	0,50	0,025	0,025	0,015	0,02 — 0,05	0,05 — 0,10	0,02	0,35	0,20	0,80	0,08	
F40	0,16	0,90 — 1,60	0,50	0,025	0,025	0,015	0,02 — 0,05	0,05 — 0,10	0,02	0,35	0,20	0,80	0,08	
							общее содержание 0,12 % max							

Примечания: 1. Вместо определения содержания алюминия, растворимого в кислоте, может быть определено общее содержание алюминия. В этом случае общее содержание алюминия должно быть не менее 0,020%.

2. Сталь может быть обработана алюминием, ниобием, ванадием или другими подходящими измельчающими зерно элементами, либо каждым отдельно, либо в любой комбинации. При этом, при обработке одним элементом его содержание должно отвечать таблице; при обработке комбинацией элементов содержание не менее одного из них должно отвечать таблице.

Таблица 3.5.2.3

Механические свойства судостроительной стали

Категория	Предел текучести R_{eH}, МПа	Временное сопротивление R_m, МПа	Относительное удлинение A_5, %, min	Испытание на ударный изгиб					
				Температура испытания, °C	Среднее значение работы удара KV, Дж, min				
					$t \leqslant 50$ мм		$50 < t \leqslant 70$ мм		$70 < t \leqslant 100$ мм	
					KV_L	KV_T	KV_L	KV_T	KV_L	KV_T
F32	315	440-590	22	−60	31	22	38	26	46	31
F36	355	490-620	21	−60	34	24	41	27	50	34
F40	390	510-650	20	−60	39	26	46	31	55	37

3.5.2.4 Состояние поставки — в соответствии с требованиями табл. 3.2.4-2.

3.5.2.5 Если не оговорено иное, объем испытаний должен отвечать требованиям табл. 3.2.6.4.

3.5.3 Стальные поковки.

3.5.3.1 Химический состав.

Химический состав стали для поковок устанавливается согласованными с Регистром стандартами в зависимости от требуемых свойств при комнатной и низких температурах и должен отвечать требованиям 3.7.2. При этом содержание серы и фосфора в углеродистой и углеродисто-марганцевой стали должно быть не более 0,025 % и 0,030 %, соответственно, а в легированной — не более 0,025 % каждого элемента.

3.5.3.2 Механические свойства.

Механические свойства кованой стали и результаты испытаний на ударный изгиб при комнатной температуре должны соответствовать требованиям 3.7.3. Кроме того, кованая сталь должна быть испытана на ударный изгиб при температуре, определенной согласно 3.5.1.4. Требуемое значение работы удара устанавливается стандартами или техническими требованиями, но в любом случае эта величина должна быть не менее 27 Дж. Регистр может потребовать определения доли волокна в изломе образцов после испытания на ударный изгиб, которая должна быть не менее 50 %.

Для поковок ответственного назначения, работающих при температуре −30 °C и ниже, при допуске стали Регистр может потребовать подтверждения отсутствия склонности кованой стали к хрупким разрушениям, определяемой испытанием падающим грузом согласно 2.2.6, испытаниями на ударный изгиб образцов увеличенного сечения или иными согласованными с Регистром методами испытания на трещиностойкость.

3.5.4 Стальные отливки.

3.5.4.1 Химический состав.

Химический состав стали для отливок устанавливается согласованными с Регистром стандартами в зависимости от требуемых свойств при комнатной и низких температурах и должен отвечать требованиям 3.8.2. При этом содержание серы и фосфора должно быть не более 0,025 % и 0,030 %, соответственно.

3.5.4.2 Механические свойства.

Механические свойства литой стали и результаты испытаний на ударный изгиб при комнатной температуре должны отвечать требованиям 3.8.3. Кроме того, сталь должна быть испытана на ударный изгиб при температуре, определенной согласно 3.5.1.4. Требуемое значение работы удара устанавливается стандартами или техническими требованиями, но в любом случае эта величина должна быть не менее 27 Дж.

Регистр может потребовать определения доли волокна в изломе образцов после испытания на ударный изгиб, которая должна быть не менее 50 %.

Для отливок ответственного назначения, работающих при температуре −30 °C и ниже, при допуске стали Регистр может потребовать подтверждения отсутствия склонности литой стали к хрупким разрушениям, определяемой испытанием падающим грузом согласно 2.2.6, испытаниями на ударный изгиб образцов увеличенного сечения или иными согласованными с Регистром методами испытания на трещиностойкость.

3.6 СТАЛЬ ДЛЯ СВАРНЫХ СМЫЧЕК ЦЕПЕЙ

3.6.1 Общие указания.

3.6.1.1 Настоящие требования распространяются на катаную сталь, предназначенную для изготовления сварных смычек цепей, подлежащих освидетельствованию Регистром.

3.6.1.2 Катаная сталь (сортовой прокат) должна быть допущена Регистром и изготавливаться признанными им предприятиями.

3.6.1.3 Изготовитель проката должен представить для одобрения Регистру спецификацию на прокат.

В спецификации необходимо указать способ выплавки и метод раскисления, требуемый химический состав и механические свойства, а также условия приемки и поставки проката.

Способ выплавки, метод раскисления, химический состав и состояние поставки проката, не полностью соответствующие требованиям настоящей главы, подлежат специальному одобрению Регистром.

3.6.2 Химический состав.

3.6.2.1 Химический состав стали по ковшовой пробе для цепей категорий 1 и 2 должен соответствовать табл. 3.6.2.

Таблица 3.6.2

Химический состав катаной стали

Категория цепей	Содержание элементов					
	C, max	Si	Mn	P	S	Al общ.[1], min
				max		
1	0,20	0,15 — 0,35	min 0,40	0,040	0,040	—
2[2]	0,24	0,15 — 0,55	max 1,60	0,035	0,035	0,020

[1] Алюминий частично может быть заменен другими измельчающими зерно элементами.

[2] По согласованию с Регистром могут быть использованы дополнительные легирующие элементы.

3.6.2.2 Для цепей категорий 3, R3, R3S и R4 химический состав стали должен соответствовать спецификации согласованной с изготовителем цепи и одобренной Регистром. При этом сталь для цепей категории R4 должна содержать не менее 0,2 % молибдена.

3.6.2.3 Сортовой прокат должен быть из спокойной стали, при этом сталь для цепей категорий 2, 3, R3, R3S и R4 должна быть раскислена и модифицирована измельчающими зерно элементами.

3.6.3 Механические свойства.

Механические свойства сортового проката должны обеспечивать в готовой цепи свойства, соответствующие требованиям табл. 3.6.3.

3.6.4 Состояние поставки.

3.6.4.1 Сортовой прокат может поставляться в горячекатаном состоянии.

3.6.4.2 При признании изготовителя проката для цепей категорий 3, R3, R3S и R4 необходимо, а для цепей категорий 1 и 2 Регистр может потребовать проведение контрольных испытаний материала после термической обработки, аналогичной термической обработке изготовителя цепи.

3.6.5 Механические испытания.

3.6.5.1 Сортовой прокат предъявляется к испытаниям партиями. Партия массой не более 50 т должна состоять из проката одной плавки, одного состояния поставки с разницей диаметров не более 4 мм.

3.6.5.2 От каждой партии сортового проката отбирается одна проба, из которой изготавливают один образец для испытания на растяжение, а для цепей категорий 2, 3 R3, R3S и R4 — комплект образцов для испытания на ударный изгиб (*KV*).

Образцы должны быть отобраны от пробы в продольном направлении согласно рис. 3.6.5.2.

Таблица 3.6.3

Механические свойства материала готовой цепи

Категория цепей	Предел текучести R_{eH} [3], МПа, min	Временное сопротивление R_m [3], МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z [4], %	Испытание на ударный изгиб [1,2] KV		
			min		Температура испытаний, °С	Основной материал	Сварное соединение
						Работа удара, Дж, min	
1	—	max 490	25	—	—	—	—
2	295	490 — 690	22	—	0	27	—
3	410	min 690	17	40	0(−20)	60(35)	—
R3	410	min 690	17	50	0(−20)	60(40)	50(30)
R3S	490	min 770	15	50	0(−20)	65(45)	53(33)
R4	580	min 860	12	50	−20	50	36

[1] Испытания материала цепей категории 2 на ударный изгиб могут не проводиться, если цепь подвергается термической обработке.

[2] По согласованию с Регистром испытания на ударный изгиб для цепи категорий 3, R3, R3S и R4 могут проводиться при температуре −20 °С. Требуемая минимальная величина работы удара в этом случае приводится в скобках.

[3] Для цепей категорий R3, R3S и R4 $R_{eH}/R_m \leqslant 0{,}92$.

[4] При определении склонности материала цепей категорий R3, R3S и R4 к водородному охрупчиванию $Z/Z_1 \geqslant 85$, где Z и Z_1 — относительное сужение образца при растяжении до и после нагрева, соответственно.

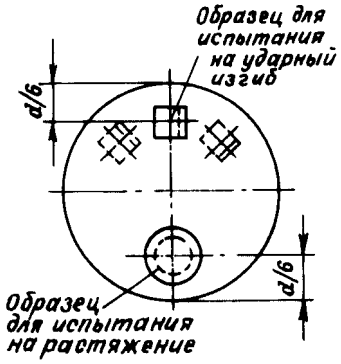


Рис. 3.6.5.2

3.6.5.3 От двух слитков каждой плавки стали для цепей категорий R3S и R4 отбирается по одной пробе, из центральной части которых изготавливается по два образца для испытаний на склонность стали к водородному охрупчиванию.

При изготовлении одного слитка непрерывным способом заливки пробы отбираются от начала и конца слитка.

3.6.5.4 Результаты механических испытаний должны соответствовать требованиям табл. 3.6.3.

3.6.5.5 При признании изготовителя стали для цепей категорий R3, R3S и R4 должна быть подтверждена стойкость стали к деформационному старению, отпускной хрупкости и водородному охрупчиванию согласно одобренным Регистром методикам.

3.6.6 Осмотр.

3.6.6.1 Допускаемые отклонения диаметра сортового проката для цепей категорий 1, 2 и 3 определяются стандартами и указываются в спецификации, а для цепей категории 3, 3 и 4 должны находиться в пределах допусков, указанных в табл. 3.6.6.1.

Таблица 3.6.6.1

Номинальный диаметр, мм	Допуск на диаметр, мм	Допуск на эллипсность ($d_{max} - d_{min}$), мм
51 — 80	−0; +2,0	1,50
81 — 100	−0; +2,6	1,95
101 — 120	−0; +3,0	2,25
121 — 160	−0; +4,0	3,00
Примечание. По согласованию с Регистром плюсовой допуск на диаметр сортового проката может быть увеличен при условии удовлетворения требований по допускам на диаметр готовой цепи.		

3.6.6.2 Сортовой прокат не должен иметь усадочных раковин, трещин, флокенов (волосовин), складок, закатов и окалины, а также других внутренних и поверхностных дефектов, препятствующих его последующей обработке и использованию.

Продольные несплошности глубиной не более 1% диаметра проката могут быть удалены зачисткой с плавным переходом к поверхности.

3.6.7 Неразрушающий контроль.

Сортовой прокат для цепей категорий R3, R3S и R4 должен быть подвергнут 100%-му ультразвуковому контролю, а также контролю методом магнитопорошковой дефектоскопии или вихревых токов согласно одобренным Регистром стандартам.

По согласованию с Регистром объем неразрушающего контроля может быть сокращен при подтверждении стабильности качества изготовления сортового проката.

3.6.8 Маркировка.

Маркировка сортового проката выполняется на каждом изделии согласно 1.4.

3.7 СТАЛЬНЫЕ ПОКОВКИ

3.7.1 Общие указания.

3.7.1.1 Стальные поковки, подлежащие освидетельствованию Регистром при изготовлении согласно указаниям соответствующих частей Правил, должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с изложенными ниже требованиями.

3.7.1.2 Настоящие требования распространяются на поковки, предназначенные для судостроения и судового машиностроения, назначение которых устанавливается исходя из свойств, определяемых при комнатной температуре.

3.7.1.3 Требования распространяются также на катаные заготовки, используемые в качестве замены поковок, и сортовой прокат диаметром не более 250 мм, используемый для изготовления (только путем механической обработки) валов, болтов и других подобных деталей простой формы.

3.7.1.4 Требования к поковкам, предназначенным для работы при пониженной или повышенной температуре, а также к поковкам из легированной стали со специальными свойствами (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность и т.п.) являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом в документации, представляемой Регистру на согласование, должны быть приведены подробные данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, термической обработке, методам и объему испытаний поковок.

3.7.1.5 При установившемся производстве однородных поковок по согласованию с Регистром могут быть допущены иные методы и объем испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качестве поковок.

3.7.1.6 Если при изготовлении кованых деталей сложной формы предусматривается сварка двух или более поковок, химический состав стали и технология сварки должны быть согласованы с Регистром, при этом Регистр может потребовать проведения технологических испытаний сварных соединений.

3.7.1.7 Степень пластической деформации (уков) должна быть такой, чтобы после термической обработки обеспечивались отсутствие дефектов, однородность структуры и требуемые механические свойства, и, как правило, должна соответствовать табл. 3.7.1.7.

Таблица 3.7.1.7

Способ изготовления	Общая степень деформации
Из слитка или кованой заготовки	3:1, если $L > D$ 1,5:1, если $L \leqslant D$
Из проката	4:1, если $L > D$ 2:1, если $L \leqslant D$
Примечания: 1. L и D — длина и диаметр поковки или ее части, соответственно. 2. Степень деформации рассчитывается относительно средней площади поперечного сечения слитка. Предварительное обжатие слитка может быть также учтено. 3. Степень деформации сортового проката, используемого взамен поковок, должна быть не менее 6:1.	

Толщина любой части дискообразной поковки (например, поковки зубчатого колеса) должна быть не более половины длины заготовки, из которой она изготовлена осадкой, при условии, что первона-

чальный уков заготовки не менее 1,5:1. Если заготовка вырезана непосредственно из слитка или ее предварительный уков менее 1,5:1, толщина любой части дискообразной поковки должна быть не более одной трети длины заготовки.

Поковки колец или полые поковки других типов изготавливаются из полых заготовок раздачей или раскаткой на оправках. Допускается применение литых пустотелых заготовок. Толщина стенки поковки должна быть не более половины толщины стенки полой заготовки, в противном случае заготовка подлежит предварительной обработке со степенью деформации 2:1.

3.7.1.8 Если для определенных изделий требуется, чтобы направление волокон было наиболее благоприятным для восприятия нагрузки, технологический процесс пластической обработки подлежит согласованию с Регистром. В процессе изготовления поковок Регистр может потребовать проведения контроля структуры и направления волокон.

3.7.1.9 Если не согласовано иное, газовая резка, огневая зачистка или дуговая поверхностная строжка должны выполняться до окончательной термической обработки. При выполнении этих операций в зависимости от химического состава стали и/или толщины может быть потребован предварительный подогрев.

3.7.2 Химический состав.

3.7.2.1 Химический состав стали для поковок устанавливается для конкретного типа стали в зависимости от требуемых механических и специальных свойств.

Поковки должны изготавливаться из спокойной стали.

3.7.2.2 Химический состав углеродистой и углеродисто-марганцевой стали для поковок должен отвечать следующим предельным значениям (ковшовая проба), %:

углерод — 0,60, кремний — 0,45, марганец — 0,30 — 1,50, сера — 0,04, фосфор — 0,04, медь — 0,30, хром — 0,30, молибден — 0,15, никель — 0,40.

3.7.2.3 Химический состав легированной стали для поковок (ковшовая проба) должен отвечать согласованным с Регистром стандартам или иным техническим требованиям при максимальном содержании, %:

углерода — 0,8, кремния — 0,45, серы — 0,035, фосфора — 0,035.

3.7.2.4 Если не оговорено иное, измельчающие зерно элементы могут применяться по усмотрению изготовителя. Содержание таких элементов указывается в анализе ковшовой пробы.

3.7.3 Механические свойства.

3.7.3.1 В зависимости от требуемого временного сопротивления предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение и результаты испытаний на ударный изгиб для поковок из углеродистой и углеродисто-марганцевой стали должны соответствовать табл. 3.7.3.1-1, поковок из легированной стали после закалки и отпуска — табл. 3.7.3.1-2, а поковок из легированной цементуемой стали — табл. 3.7.3.1-3.

3.7.4 Термическая обработка.

3.7.4.1 Все поковки должны подвергаться термической обработке для получения требуемых механических свойств и структуры, а также для измельчения зерна. Режим термической обработки устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава стали, назначения и размеров поковки при соблюдении следующих условий:

температура отпуска должна быть не ниже 550 °С;

если по той или иной причине поковка после термической обработки подвергается нагреву при последующей горячей обработке, она должна быть подвергнута повторной термической обработке;

если поковка подлежит поверхностной закалке, технология и технические требования ее должны быть согласованы с Регистром. При этом Регистр может потребовать проведения испытаний для проверки равномерности поверхностного слоя с требуемой твердостью и глубиной при отсутствии дефектов и изменения свойств стали;

если после механической обработки предполагается индукционная закалка, цементация или азотирование, поковка должна быть подвергнута термической обработке (как правило, полному отжигу или нормализации и отпуску) до состояния, допускающего последующую поверхностную обработку;

если после окончательной термической обработки производится правка, поковка должна быть подвергнута термической обработке для снятия напряжений.

Вид термической обработки сообщается Регистру и указывается в сертификате.

Вид и режим термической обработки подлежат согласованию с Регистром. Вид термической обработки указывается в сертификате Регистра.

3.7.5 Отбор проб.

3.7.5.1 Размеры пробы должны быть достаточными для проведения требуемых испытаний и возможных повторных испытаний, а площадь поперечного сечения ее должна быть не меньше площади поперечного сечения той части поковки, которую проба представляет. Кроме особо оговоренных случаев, пробы должны отковываться вместе с поковкой. Они должны отбираться таким образом, чтобы оси изготовленных из них образцов находились на расстоянии от поверхности поковки не более 10 % ее диаметра или толщины.

3.7.5.2 Пробы не должны вырезаться из поковок до окончания всех видов термической обработки,

Таблица 3.7.3.1-1

Временное сопротивление R_m, МПа	Предел текучести R_{eH} или $R_{p\,0,2}$, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %	Результаты испытаний на ударный изгиб			Твердость *HB*
				работа удара *KV*, Дж	работа удара *KU*5, Дж	ударная вязкость *KCU*2, Дж/см^2	
minimum							
360	180	28/20	50/35	32/18	30/20	60/40	95 — 135
400	200	26/19	50/35	32/18	30/20	60/40	110 — 150
440	220	24/18	50/35	32/18	30/20	60/40	125 — 160
480	240	22/16	45/30	32/18	30/20	60/40	135 — 175
520	260	21/15	45/30	25/15	25/17	50/34	150 — 185
560	280	20/14	40/27	25/15	25/17	50/34	160 — 200
600	300	18/13	40/27	18/12	20/15	40/30	175 — 215
640	320	17/12	40/27	18/12	20/15	40/30	185 — 230
680	340	16/12	35/24	18/12	20/15	40/30	200 — 240
720	360	15/11	35/24	18/12	20/15	40/30	210 — 250
760	380	14/10	35/24	18/12	20/15	40/30	225 — 265

Примечания: 1. В числителе приведены требования при испытании на продольных образцах, в знаменателе — на поперечных образцах.

2. Полученные при испытании на растяжение значения временного сопротивления не должны превышать установленные более:
120 МПа при требуемом R_m менее 600 МПа,
150 МПа при требуемом R_m 600 — 900 МПа,
200 МПа при требуемом R_m 900 МПа и более.

3. Если Регистром не оговорено особо, при испытании на ударный изгиб по усмотрению изготовителя определяется или работа удара *KV* и *KU* или ударная вязкость *KCU* на образцах согласно рис. 2.2.3.1-2, 2.2.3.1-3 и 2.2.3.1-1, соответственно.

4. Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения предела текучести, относительного удлинения, относительного сужения и работы удара *KV* или ударной вязкости *KCU* могут быть установлены линейной интерполяцией.

5. Приведенные в таблицах требования относятся к образцам, отобранным так, чтобы их оси были расположены от поверхности поковки на расстоянии не более 10% ее диаметра или толщины.

6. Когда от поковки отбирается два или более образца для испытаний на растяжение, разница во временном сопротивлении для различных образцов должна быть не более:
70 МПа при требуемом R_m менее 600 МПа,
100 МПа при требуемом R_m 600 — 900 МПа,
120 МПа при требуемом R_m 900 МПа и более.

7. Разница между значениями твердости для одной поковки или для различных поковок партии должна быть не более:
25 *HB* при требуемом R_m менее 600 МПа,
35 *HB* при требуемом R_m 600 — 900 МПа,
42 *HB* при требуемом R_m 900 МПа и более.

исключая случаи, когда детали подлежат цементации или когда приняты иные решения.

3.7.5.3 В общем случае из пробы изготавливаются один образец для испытания на растяжение и комплект образцов для испытания на ударный изгиб.

3.7.6 Объем испытаний.

3.7.6.1 Поковки предъявляются к испытаниям поштучно или партиями. За исключением особо оговоренных случаев, число и места отбора проб должны быть следующими:

.1 *Поковки баллеров и штырей руля, валов, шатунов и т.п.*

Одна проба от конца каждой поковки в продольном направлении согласно рис. 3.7.6.1.1-1, 3.7.6.1.1-2 и 3.7.6.1.1-3 (позиция *A*).

По согласованию с инспектором Регистра проба может быть отобрана в поперечном направлении согласно позициям *B*, *C* и *D*. Если поковка превышает одновременно по массе 4 т и длину 3000 мм, от каждого конца поковки отбирается по одной пробе.

Таблица 3.7.3.1-2

Временное сопротивление R_m, МПа	Предел текучести R_{eH} или $R_{p\ 0,2}$, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %	Результаты испытаний на ударный изгиб			Твердость *HB*
				работа удара *KV*, Дж	работа удара *KU*5, Дж	ударная вязкость *KCU*2, Дж/см^2	
minimum							
600	420	18/14	50/35	41/24	35/24	70/48	175 — 215
650	450	17/13	50/35	32/22	30/23	60/46	190 — 235
700	480	16/12	45/30	32/22	30/23	60/46	205 — 245
750	530	15/11	45/30	32/20	30/22	60/44	215 — 260
800	590	14/10	40/27	32/20	30/22	60/44	235 — 275
850	640	13/9	40/27	27/18	26/20	52/40	245 — 290
900	690	13/9	40/27	27/18	26/20	52/40	260 — 320
950	750	12/8	35/24	25/16	25/18	50/36	275 — 340
1000	810	12/8	35/24	25/16	25/18	50/36	290 — 365
1050	870	11/7	35/24	21/13	23/15	46/30	310 — 375
1100	930	11/7	35/24	21/13	23/15	46/30	320 — 385

Примечания — см. табл. 3.7.3.1-1.

Таблица 3.7.3.1-3

Механические свойства легированной цементуемой стали

Диаметр или толщина пробы, мм	Временное сопротивление R_m, МПа	Предел текучести R_{eH} или $R_{p\ 0,2}$, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %	Результаты испытаний на ударный изгиб		
					работа удара *KV*, Дж	работа удара *KU*5, Дж	ударная вязкость *KCU*2, Дж/см^2
		minimum					
30	800 — 1100	600	10/8	35/25	22/16	24/18	48/36
	1000 — 1300	680	8/6	35/25	18/14	20/15	40/30
	1050 — 1350	780	8/6		18/14	20/15	40/30
60	650 — 950	450	11/9	40/27	22/16	24/18	48/36
	800 — 1100	550	10/8	35/27	22/16	24/18	48/36
	950 — 1250	680	8/6	35/27	18/14	20/15	40/30

Примечания — см. табл. 3.7.3.1-1.

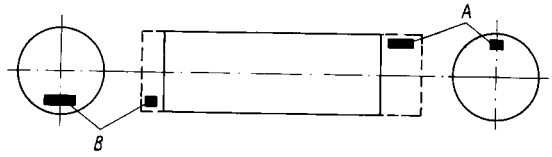


Рис. 3.7.6.1.1-1

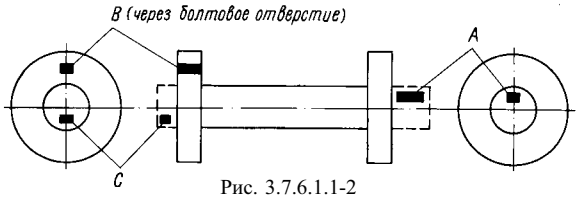


Рис. 3.7.6.1.1-2

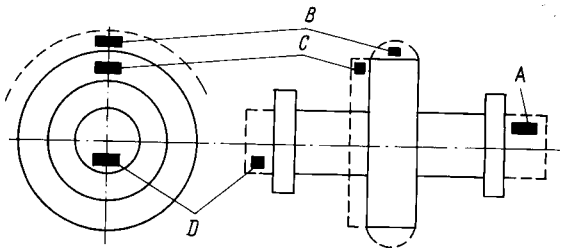


Рис. 3.7.6.1.1-3

Масса и длина поковок, подлежащих закалке и отпуску, относятся к состоянию, в котором они находятся перед термической обработкой;

.2 *Поковки шестерен*

Одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.7.6.1.2 (позиция *B*), если диаметр зубчатой части после окончательной механической обработки превышает 200 мм, или согласно рис. 3.7.6.1.2 (позиция *C*), если размеры не позволяют отобрать пробу согласно позиции *B*. При диаметре 200 мм и менее отбираются продольные пробы согласно рис. 3.7.6.1.2 (позиция *A*). Если окончательная длина зубчатой части превышает 12500 мм, от каждого конца поковки отбирается по одной пробе;

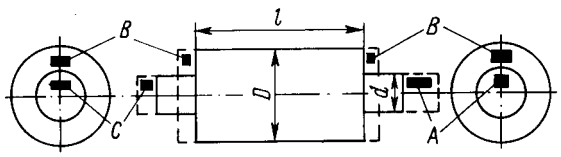


Рис. 3.7.6.1.2

.3 *Поковки зубчатых колес*

Одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.7.6.1.3 (позиция *A* или *B*);

.4 *Заготовки зубчатых колес, изготовленных раскаткой*

Одна проба согласно рис. 3.7.6.1.4 (позиция *A*). Если окончательный диаметр превышает 2500 мм

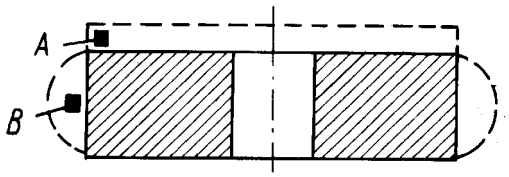


Рис. 3.7.6.1.3

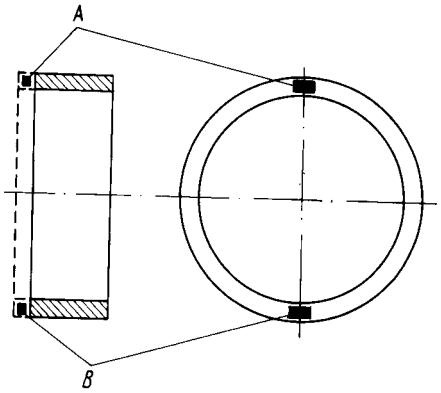


Рис. 3.7.6.1.4

или масса превышает 3 т, отбираются две пробы согласно рис. 3.7.6.1.4 (позиции *A* и *B*);

.5 *Поковки муфт, обечаек*

Одна проба в поперечном направлении согласно рис. 3.7.6.1.5 (позиция *A* или *B*). Если окончательная длина превышает 1250 мм, по одной пробе отбирается от каждого конца (позиции *A* и *B*);

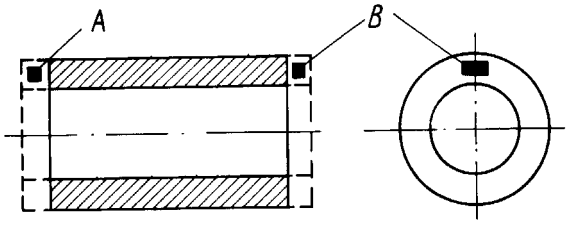


Рис. 3.7.6.1.5

.6 *Поковки щек коленчатых валов*

Одна проба в поперечном направлении от каждой поковки;

.7 *Цельнокованые коленчатые валы*

Одна проба в продольном направлении от конца поковки со стороны соединительной муфты согласно рис. 3.7.6.1.7 (позиция *A*). Если масса поковки превышает 3 т, по одной пробе отбирается от каждого конца (позиции *A* и *B*). Если колено формируется путем механической обработки или газопламенной резки, дополнительная проба отбирается в поперечном направлении (позиция *C*);

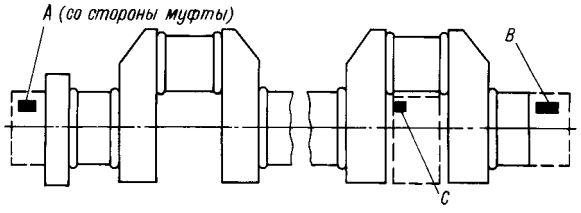


Рис. 3.7.6.1.7

.8 *Поковки коленчатых валов и другие поковки с заданной ориентацией волокон*

Число и места отбора проб являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром;

.9 *Поковки, подлежащие цементации*

Если Регистром не оговорено иное, для испытаний, предварительных после ковки и окончательных после цементации, отбирается удвоенное число проб в местах, указанных выше для соответствующих поковок. При этом независимо от массы и размеров поковок пробы отбираются только в одном направлении. Пробы подвергаются механической обработке до диаметра $D/4$ или 60 мм, в зависимости от того, что меньше (где D — окончательный диаметр зубчатой части).

Для предварительных испытаний после ковки пробы подвергают цементации без карбюризатора и термической обработке, которой будет подвергнута поковка. Для окончательных испытаний оставшиеся пробы подвергают цементации без карбюризатора и термической обработке вместе с поковками, которые они представляют.

По усмотрению изготовителя поковок или зубчатых колес пробы большей площади поперечного сечения могут быть подвергнуты цементации либо цементации без карбюризатора, однако до окончательной закалки и термической обработки для снятия напряжений они должны быть обработаны до требуемого диаметра.

Иные методы испытаний поковок, подлежащих цементации, являются в каждом случае предметом специального согласования с Регистром.

3.7.6.2 Если отсутствуют специальные требования, небольшие поковки предъявляются к испытаниям партиями, состоящими из поковок примерно одинаковых размеров и массы, одной плавки и прошедших термическую обработку в одной садке. Образцы для испытаний могут быть изготовлены непосредственно из поковки, входящей в партию, или из отдельно откованной пробы, степень деформации которой равна укову поковок в особенно напряженном районе, и которая подвергнута термической обработке вместе с поковками.

Объем испытаний устанавливается согласно табл. 3.7.6.2.

Таблица 3.7.6.2

Объем испытаний небольших поковок

Масса поковки, кг	Число поковок (партия) для первого комплекта образцов при испытании на растяжение и ударный изгиб
$\leqslant 25$	200
$>25 \leqslant 50$	100
$>50 \leqslant 100$	50
$>100 \leqslant 200$	25
$>200 \leqslant 500$	10
$>500 \leqslant 1000$	5
Примечание. Если число поковок превышает указанное на 50% и более, следует образовать новую партию.	

3.7.6.3 Если из поковки вырезается несколько заготовок, объем испытаний устанавливается в зависимости от общей длины или массы поковки при условии, что полученные из нее заготовки были подвергнуты термической обработке в одной садке.

3.7.6.4 Сортовой прокат диаметром до 250 мм, используемый взамен поковок, может предъявляться к испытаниям партиями, при этом партия должна состоять:

из материала одного катаного полуфабриката, разрезанного на отдельные заготовки, подвергнутые термической обработке в одной садке, либо

из катаных заготовок общей массой не более 2,5 т одной плавки и одного диаметра, подвергнутых термической обработке в одной садке.

3.7.6.5 Определение твердости может быть потребовано Регистром:

для поковок зубчатых колес по окончании термической обработки зубьев. Твердость определяется в четырех местах, расположенных на равном расстоянии по окружности. Если окончательный диаметр зубчатой части превышает 2500 мм, твердость определяется в восьми местах. Если ширина поковки зубчатого колеса превышает 1250 мм, твердость определяется в восьми местах на обоих концах поковки;

для небольших поковок коленчатых валов или зубчатых колес, которые испытывались партиями. Твердость в этом случае определяется для каждой поковки;

для поковок, подвергнутых индукционной закалке, азотированию или цементации.

Результаты испытаний должны отвечать требованиям согласованной документации.

3.7.7 Осмотр.

3.7.7.1 Поковки должны быть представлены инспектору для визуального контроля, включая, где это необходимо, осмотр внутренней поверхности.

Поковки не должны иметь дефектов, препятствующих использованию их по назначению.

3.7.7.2 Когда это требуется соответствующими частями Правил или согласованной Регистром технической документацией, поковки, в том числе и

подлежащие сварке, должны подвергаться неразрушающему контролю по согласованной с Регистром методике.

Магнитопорошковый или капиллярный контроль выполняется на поковках в окончательно обработанном состоянии, при этом нормы допускаемых дефектов должны быть согласованы с Регистром и отвечать требованиям согласованной Регистром технической документации.

Ультразвуковой контроль поковок, когда это требуется соответствующими частями Правил или согласованной Регистром технической документацией, выполняется в соответствии с 3.7.8 после окончательной термической обработки и механической обработки, обеспечивающей возможность проведения контроля (в том числе и после окончательной механической обработки).

3.7.7.3 Поверхностные дефекты допускаются только в пределах припусков на обработку. Небольшие поверхносные дефекты, обнаруженные при визуальном или неразрушающем контроле, могут быть удалены местной зачисткой или вырубкой и зачисткой. Полнота удаления дефектов должна проверяться магнитопорошковым или капиллярным методом.

3.7.7.4 Возможность заварки дефектов рассматривается в каждом случае, как правило, только в малом объеме и в местах, не воспринимающих значительных напряжений. Технология ремонта и методика контроля подлежат согласованию с Регистром. По окончании ремонта заваркой ее места и результаты контроля должны фиксироваться на чертеже или эскизе поковки.

3.7.8 Ультразвуковой контроль.

Ультразвуковой контроль поковок выполняется в соответствии с 2.2.9.2.

3.7.9 Маркировка.

Маркировка стальных поковок должна соответствовать требованиям 1.4.

3.8 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ

3.8.1 Общие указания.

3.8.1.1 Стальные отливки, подлежащие освидетельствованию Регистром при изготовлении согласно указаниям соответствующих частей Правил, должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с изложенными ниже требованиями.

3.8.1.2 Настоящие требования распространяются на отливки из углеродистой и углеродисто-марганцевой стали, предназначенные для судостроения и судового машиностроения, назначение которых устанавливается, исходя из свойств, определяемых при комнатной температуре.

3.8.1.3 Требования к отливкам, предназначенным для работы при пониженной или повышенной температуре, а также к отливкам из легированной стали со специальными свойствами (коррозионная стойкость, жаростойкость, жаропрочность и т.п.) являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом в представляемой Регистру на согласование документации должны быть приведены подробные данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, термической обработке, объему и методам испытаний отливок.

3.8.1.4 Если при изготовлении литых деталей сложной формы предусматривается сварка двух или более отливок, химический состав стали и технология сварки должны быть согласованы с Регистром, при этом Регистр может потребовать проведения технологических испытаний сварных соединений.

3.8.1.5 Отливки должны изготавливаться признанными в соответствии с требованиями 1.3.2 предприятиями по одобренной Регистром технологии. Использование в процессе производства технологий поверхностного упрочнения также должно быть согласовано с Регистром.

3.8.2 Химический состав.

3.8.2.1 Химический состав стали для отливок устанавливается для конкретного типа стали в зависимости от требуемых механических и специальных свойств. Отливки должны изготавливаться из спокойной стали.

3.8.2.2 Химический состав углеродистой и углеродисто-марганцевой стали должен отвечать требованиям табл. 3.8.2.2 и/или согласованной с Регистром документации (спецификациям, стандартам, техническим условиям и т.п.).

3.8.2.3 Если не оговорено иное, измельчающие зерно элементы могут применяться по усмотрению изготовителя. Содержание этих элементов указывается в анализе ковшовой пробы.

3.8.3 Механические свойства.

3.8.3.1 Механические свойства отливок должны отвечать требованиям табл. 3.8.3.1 и/или одобренной Регистром документации. В табл. 3.8.3.1 приводятся минимальные значения предела текучести, относи-

Таблица 3.8.2.2

Тип стали	Применение	C, max	Si, max	Mn, max	S, max	P, max	Остаточные элементы, max				Общее число остаточных элементов, max
							Cu	Cr	Ni	Mo	
C, C-Mn	Не сварные конструкции	0,40	0,60	0,50 — 1,60	0,040	0,040	0,30	0,30	0,40	0,15	0,80
	Сварные конструкции	0,23	0,60	1,60	0,040	0,040	0,30	0,30	0,40	0,15	0,80

Таблица 3.8.3.1

Временное сопротивление R_m, МПа, min	Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %
400	200	25	40
440	220	22	30
480	240	20	27
520	260	18	25
560	300	15	20
600	320	13	20

Примечания: 1. Допускается минимальное значение предела текучести 250 МПа.

2. Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения предела текучести, относительного удлинения и относительного сужения устанавливаются с использованием линейной интерполяции.

тельного удлинения и относительного сужения, установленные в зависимости от требуемого уровня значений временного сопротивления стальных отливок.

3.8.4 Термическая обработка.

3.8.4.1 Отливки должны подвергаться термической обработке для получения требуемых структуры и механических свойств. Режим термической обработки устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки при соблюдении следующих условий:

температура отпуска должна быть не ниже 500 °С;

термическая обработка для снятия напряжений деталей, для которых постоянство размеров и отсутствие внутренних напряжений имеют большое значение (например, коленчатые валы, фундаментные рамы и т.п.), должна проводиться при температуре не ниже 550 °С, после чего отливки должны охлаждаться с печью до температуры 300 °С или ниже;

если после термической обработки отливка подвергается нагреву или правке, Регистр может потребовать произвести термическую обработку для снятия напряжений.

3.8.4.2 Как правило, отливки поставляются в следующих состояниях:

полностью отожженными,

после нормализации,

после нормализации и отпуска,

после закалки и отпуска.

Все необходимые данные по процессу термообработки, включая режимы и соответствующие показания приборов, должны представляться представителю Регистра по его требованию.

3.8.4.3 В случае, если отливка после проведения окончательной термообработки подвергается местному нагреву или операциям, создающим дополнительные напряжения, может быть потребовано проведение термообработки для снятия остаточных напряжений.

3.8.5 Отбор проб.

3.8.5.1 Пробы могут быть отобраны непосредственно от отливки либо прилиты к ней. Толщина проб должна быть не менее 30 мм.

Допускается применение отдельно отлитых проб, при этом размеры пробы должны отвечать размерам отливок.

3.8.5.2 Если от отливки предусматривается отбор двух или более проб, места проб должны располагаться на максимально возможном удалении друг от друга.

3.8.5.3 Пробы должны подвергаться термической обработке вместе с отливками, которые они представляют.

3.8.5.4 Размер проб должен обеспечивать выполнение испытаний, в том числе повторных, если это потребуется. Все пробы должны быть идентифицированы.

3.8.6 Объем испытаний.

3.8.6.1 От каждой отливки должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл нескольких плавок (без перемешивания), то число проб приравнивается к числу ковшей, при этом должно выполняться условие 3.8.5.2.

Если масса отливки в очищенном состоянии равна или более 10 т, или отливка имеет сложную форму, должно быть отобрано не менее двух проб.

3.8.6.2 Допускается испытание отливок партиями. Партия может состоять из отливок одной плавки, приблизительно одних размеров и формы, термически обработанных в одной садке и общей массой, равной или менее 1000 кг.

Такую партию может представлять одна из отливок, рассматриваемая в качестве пробы, или отдельно отлитая проба, размеры которой должны соответствовать отливкам партии.

3.8.6.3 Если не оговорено иное, из каждой пробы должен быть изготовлен, как минимум, образец на растяжение.

Изготовление образцов и испытания должны выполняться в соответствии с требованиями разд. 2. Если не заявлено иное, испытания должны проводиться в присутствии представителя Регистра.

3.8.6.4 В случае неудовлетворительных испытаний на растяжение испытания повторяются на двух дополнительных образцах, предпочтительно вырезанных из той же пробы. По согласованию с Регистром допускается вырезка образцов из другой пробы или отливки.

В случае удовлетворительных результатов испытаний на двух дополнительных образцах отливка и партия, если отливка ее представляет, принимаются.

Если хотя бы на одном образце из двух дополнительных результат неудовлетворительный,

представленная отливка бракуется. Однако, остальные полуфабрикаты партии могут быть приняты Регистром при условии, что положительные результаты испытаний будут получены на двух других отливках от этой же партии. Если на одной из двух дополнительно отобранных отливок будут получены неудовлетворительные результаты, бракуется вся партия.

По усмотрению изготовителя забракованные партия или отливка могут быть представлены к испытаниям повторно на тех же условиях после проведения повторной термической обработки.

3.8.6.5 Если в других частях Правил имеются соответствующие указания, отливки подлежат дополнительным испытаниям, таким, например, как испытания давлением.

Если после завершения всех испытаний машинной обработки отливок или в результате каких либо конструкционных испытаний обнаруживается дефект, препятствующий применению отливки по назначению, то отливка бракуется, независимо от наличия соответствующих сертификатов.

3.8.7 Осмотр.

3.8.7.1 Отливки должны предъявляться к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями, заусенцами и т.п.

Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на применение их по назначению.

Если не оговорено иное, ответственность за выполнение требований по размерам отливок лежит на изготовителе отливок.

3.8.7.2 При наличии соответствующих требований в других частях Правил или по указанию инспектора отливки должны подвергаться неразрушающему контролю. Методика контроля и нормы допускаемых дефектов должны соответствовать требованиям согласованной Регистром технической документации.

3.8.7.3 Поверхностные дефекты, расположенные в пределах припусков на обработку, могут быть удалены механической обработкой.

3.8.7.4 Допускается исправление дефектов сваркой согласно 2.6.3 части XIV «Сварка». Перед исправлением значительных по размерам дефектов сваркой отливки из легированной стали, отливки коленчатых валов и других ответственных деталей должны быть подвергнуты термической обработке с учетом указаний 3.8.4; места заварки по требованию инспектора должны подвергаться неразрушающему контролю.

3.8.7.5 Размеры, число дефектов, допускаемых без исправления, а также подлежащих исправлению, устанавливаются по согласованию с Регистром.

Технология выполнения ремонта и последующего контроля, включая, если необходимо, сварку, подлежит согласованию с Регистром. Все работы должны выполняться квалифицированным персоналом.

Ремонт сваркой должен выполняться с использованием признанных Регистром сварочных материалов, обеспечивающих свойства наплавленного металла не ниже свойств металла отливки.

После проведения ремонта сваркой отливки должны быть подвергнуты термообработке для снятия остаточных напряжений при температуре не ниже 550 °С. Вид и режим термообработки зависит от характера и объемов выполненных ремонтных работ, а также от материала и размеров отливок. Отказ от выполнения указанной выше термообработки после сварки, как правило, приемлем для малых объемов ремонта и является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.8.7.6 По завершении ремонта отливок сваркой должен быть осуществлен магнитопорошковый или капиллярный контроль. Дополнительный ультразвуковой контроль или радиографический контроль может быть потребован в зависимости от природы и размеров обнаруженных поверхностных дефектов.

Критерии осуществляемого контроля также подлежат согласованию с Регистром.

3.8.7.7 Все ремонтные работы и их результаты должны быть задокументированы и доступны для представителей Регистра.

3.8.8 Маркировка.

Маркировка стальных отливок должна соответствовать требованиям 1.4.

3.9 ОТЛИВКИ ИЗ ЧУГУНА С ШАРОВИДНЫМ ГРАФИТОМ

3.9.1 Общие указания.

3.9.1.1 Отливки из чугуна с шаровидным графитом, подлежащие освидетельствованию Регистром при изготовлении согласно указаниям соответствующих частей Правил, должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с изложенными ниже требованиями. При согласовании с Регистром и выполнении изложенного в 3.1.2 отливки могут изготавливаться по национальным стандартам или спецификациям предприятий.

3.9.1.2 Настоящие требования распространяются на отливки из чугуна с шаровидным графитом, предназначенные для судостроения и судового машиностроения, назначение которых устанавливается, исходя из свойств, определенных при комнатной температуре.

3.9.1.3 Требования к отливкам, предназначенным для работы при пониженной или повышенной температуре, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом Регистру должны быть представлены подробные

данные по химическому составу, механическим и специальным свойствам, термической обработке, объему и методам испытаний.

3.9.1.4 При установившемся производстве однородных отливок по согласованию с Регистром могут быть допущены иные методы и объем испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качества отливок.

3.9.1.5 Отливки, подлежащие освидетельствованию Регистром, должны изготавливаться на предприятиях, признанных Регистром, как указано в 1.3.2.

3.9.1.6 Для удаления прибыли и зачистки отливок могут использоваться необходимые механические методы обработки металла. Методы, оказывающие термическое воздействие на качество отливки, недопустимы, за исключением их применения как предварительных перед механической обработкой.

3.9.1.7 В окончательном виде отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их применение, и должны полностью соответствовать одобренной документации на поставку.

3.9.2 Химический состав.

3.9.2.1 Химический состав устанавливается изготовителем в зависимости от требуемых механических свойств отливок.

По требованию Регистра должен указываться химический состав ковшовой пробы.

3.9.3 Механические свойства.

3.9.3.1 Механические свойства отливок должны соответствовать требованиям табл. 3.9.3.1.

При испытании материала отливок на растяжение определяются временное сопротивление и относительное удлинение.

Требуемое минимальное временное сопротивление при растяжении устанавливается согласованной технической документацией на отливку, но в любом случае оно должно соответствовать минимальным пределам, установленным в табл. 3.9.3.1. Должны выполняться также дополнительные требования соответствующих частей Правил.

3.9.3.2 Если требуется проведение испытаний на ударный изгиб, нормы и тип образца должны быть согласованы с Регистром.

3.9.3.3 Количество шаровидного графита в микроструктуре отливок должно составлять не менее 90 %. Наличие графита пластинчатой формы не допускается.

3.9.4 Термическая обработка.

3.9.4.1 Отливки поставляют в литом или термически обработанном состояниях.

Необходимость термической обработки и ее режим устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки.

Регистр может потребовать обязательной термической обработки для улучшения структуры и снятия напряжений. До механической обработки должна производиться термическая обработка для снятия напряжений, которой может предшествовать термическая обработка для улучшения структуры. Отливки особого качества с временным сопротивлением 350 и 400 МПа и с соответствующей необходимой величиной работы удара должны подвергаться ферритизирующей термической обработке.

Таблица 3.9.3.1

Механические свойства и структура чугуна с шаровидным графитом

Минимальное временное сопротивление[1] R_m, МПа		Условный предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, min	Относительное удлинение A_5, %, min	Твердость *HB*	Работа удара		Структура[4]
					Испытательная температура, °С	KV[2], Дж, min	
Нормальное качество	370	230	17	120 — 180	—	—	Феррит
	400	250	15	140 — 200	—	—	Феррит
	500	320	7	170 — 240	—	—	Феррит/ Перлит
	600	370	3	190 _270	—	—	Феррит/ Перлит
	700	420	2	230 — 300	—	—	Перлит
	800	480	2	250 — 350	—	—	Перлит или структура отпуска
Особое качество	350	220	22[3]	110 — 170	+ 20	17 (14)	Феррит
	400	250	18[3]	140 — 200	+ 20	14(11)	Феррит

[1] Для промежуточных значений временного сопротивления минимальные значения относительного удлинения и предела текучести могут быть установлены линейной интерполяцией.

[2] Приведена средняя величина работы удара при выполнении испытаний на трех образцах с V-образным надрезом. Допускается снижение величины работы удара на одном из трех образцов по сравнению с приведенной, но не ниже, чем указано в скобках.

[3] При проведении испытаний на растяжение на образцах из прилитых проб предельные значения относительного удлинения могут быть снижены на 2% от приведенных.

[4] Данные для сведения.

3.9.4.2 Если требуется местное поверхностное упрочнение, метод и технические требования должны быть представлены Регистру на рассмотрение.

3.9.5 Отбор проб.

3.9.5.1 Пробы могут быть прилиты к отливке или отлиты отдельно. Отдельно отлитые пробы должны иметь размеры согласно рис. 3.9.5.1-1, 3.9.5.1-2 и 3.9.5.1-3; при этом длина пробы l выбирается в зависимости от типа машины для испытания на растяжение.

По согласованию с Регистром пробы могут иметь другие размеры или отбираться непосредственно от одной из отливок партии.

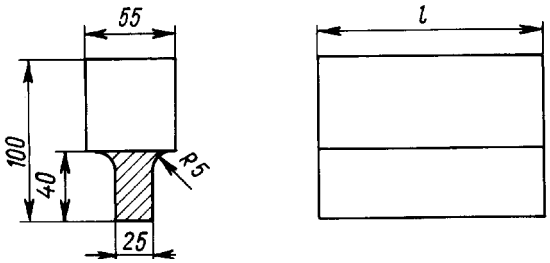


Рис. 3.9.5.1-1

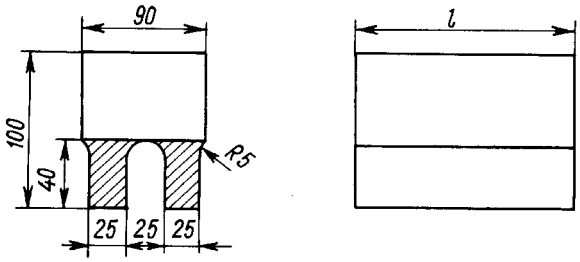


Рис. 3.9.5.1-2

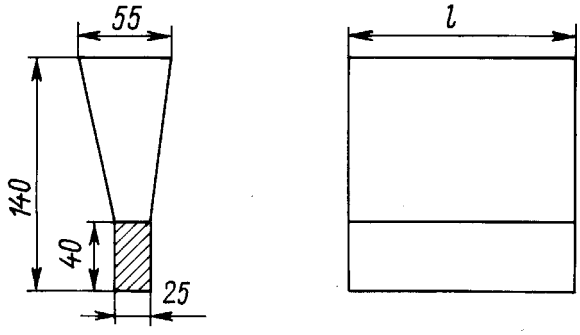


Рис. 3.9.5.1-3

Отдельно отлитые пробы должны отливаться в формы, изготовленные из материала, аналогичного материалу форм для отливок, и извлекаться из форм при температуре металла пробы не выше 500 °С.

3.9.5.2 При поставке отливок в термически обработанном состоянии пробы должны подвергаться термической обработке вместе с отливками данной партии.

3.9.5.3 В качестве проб для металлографического исследования могут применяться части образца для испытания на растяжение либо отдельно отлитая проба при условии отбора проб в конце разливки ковша.

3.9.6 Объем испытаний.

3.9.6.1 От каждой отливки должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл из нескольких ковшей, по одной пробе должно быть отобрано от каждого ковша.

3.9.6.2 Отливки, масса которых в очищенном виде 1 т и менее, могут испытываться партиями. Партия должна состоять из отливок приблизительно одинаковой формы и размеров, отлитых из металла одного ковша. По одной отдельно отлитой пробе должно быть отобрано для каждых 2 т очищенных отливок одной партии.

3.9.6.3 Из каждой пробы должен быть изготовлен, как минимум, один образец для испытания на растяжение согласно 2.2.2.3 и, если это требуется, комплект образцов для испытаний на ударный изгиб с V-образным надрезом согласно 2.2.3.1.

3.9.6.4 Если отливки подлежат испытанию на плотность давлением, в технической документации должно быть указано рабочее и пробное давление.

3.9.7 Осмотр.

3.9.7.1 Отливки должны предъявляться к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями и т.д.

Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на применение их по назначению. Исправление дефектов сваркой, как правило, не допускается. Поверхностные дефекты по согласованию с инспектором могут быть удалены зачисткой. При сомнениях в отсутствии внутренних дефектов отливки могут быть подвергнуты неразрушающему контролю. Коленчатые валы должны подвергаться магнитопорошковому контролю и металлографическому исследованию.

3.9.8 Маркировка.

3.9.8.1 Маркировка отливок из чугуна с шаровидным графитом должна соответствовать требованиям 1.4.

3.10 ОТЛИВКИ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА

3.10.1 Общие указания.

3.10.1.1 Отливки из серого чугуна, подлежащие освидетельствованию Регистром при изготовлении согласно указаниям соответствующих частей Правил, должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с изложенными ниже требованиями.

3.10.1.2 Настоящие требования распространяются на отливки из серого чугуна, предназначенные для судостроения и судового машиностроения.

3.10.1.3 При установившемся производстве однородных отливок по согласованию с Регистром могут быть допущены иные методы и объем испытаний при условии подтверждения стабильности технологических процессов и качества отливок.

3.10.1.4 При согласовании с Регистром и выполнении изложенного 3.1.2 отливки могут изготавливаться по национальным стандартам и спецификациям предприятий.

3.10.1.5 Отливки, подлежащие освидетельствованию Регистром, должны изготавливаться на предприятиях, признанных Регистром, как указано в 1.3.2.

3.10.2 Химический состав.

3.10.2.1 Химический состав устанавливается изготовителем в зависимости от требуемых механических свойств отливок.

По требованию Регистра должен указываться химический состав ковшовой пробы.

3.10.3 Механические свойства.

3.10.3.1 При испытании материала отливок на растяжение (согласно 2.2.2.4) определяется временное сопротивление. Требуемое минимальное временное сопротивление устанавливается технической документацией на отливку, но в любом случае должно быть не менее 200 МПа; при этом должны выполняться дополнительные требования соответствующих частей Правил.

3.10.4 Термическая обработка.

3.10.4.1 Отливки поставляются в литом или термически обработанном состояниях.

Необходимость термической обработки и ее режим устанавливает изготовитель в зависимости от химического состава, назначения и формы отливки.

Регистр может потребовать обязательной термической обработки для улучшения структуры или снятия напряжений. До механической обработки должна производиться термическая обработка для снятия напряжений, которой может предшествовать термическая обработка для улучшения структуры.

3.10.5 Отбор проб.

3.10.5.1 Пробы должны быть отлиты отдельно в форме цилиндров диаметром 30 мм.

По согласованию с Регистром пробы могут иметь другие размеры, быть прилиты или отбираться непосредственно от отливок.

Отдельно отлитые пробы должны отливаться в формы, изготовленные из материала, аналогичного материалу форм для отливок, и извлекаться из форм при температуре металла пробы не выше 500 °С.

Когда две или большее число проб одновременно заливаются в одну форму, диаметр стержня должен быть не менее 50 мм.

Прилитые пробы обычно могут быть использованы, когда толщина стенки отливки превышает 20 мм по толщине, и ее масса превышает 200 кг. При этом тип и место расположения пробы должны обеспечивать примерно равные с основной отливкой условия охлаждения и подлежат согласованию изготовителя с заказчиком.

3.10.5.2 При поставке отливок в термически обработанном состоянии пробы должны подвергаться термической обработке вместе с отливками данной партии.

3.10.5.3 Из каждой пробы должен быть изготовлен образец для испытания на растяжение.

3.10.6 Объем испытаний.

3.10.6.1 От каждой отливки должно быть отобрано не менее одной пробы. Если для одной отливки используется металл из нескольких ковшей, то по одной пробе должно быть отобрано от каждого ковша.

3.10.6.2 Партия должна состоять из отливок приблизительно одинаковой формы и размеров, отлитых из металла одного ковша. Размер партии по массе обычно не должен превышать 2 т очищенных отливок; отдельные отливки, по массе равные или превышающие 2 т, также составляют одну партию.

При непрерывной разливке чугуна одной и той же марки и в больших количествах масса партии может быть ограничена металлом, разлитым в течение двух часов.

Объем партии и количество отбираемых проб подлежат согласованию с Регистром.

3.10.6.3 Если отливки должны подвергаться испытанию на плотность давлением, в технической документации должно быть указано рабочее и пробное давление.

3.10.7 Осмотр.

3.10.7.1 Отливки должны предъявляться к осмотру и контрольным испытаниям очищенными, с удаленными литниками, прибылями и т.д.

Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на применение их по назначению. Исправление дефектов сваркой, как правило, не допускается. Поверхностные дефекты по согласованию с инспектором могут быть удалены местной зачисткой. При сомнениях в отсутствии внутренних дефектов отливки должны быть подвергнуты неразрушающему контролю.

3.10.8 Маркировка.

Маркировка отливок из серого чугуна должна соответствовать требованиям 1.4.

3.11 КОВКИЙ ЧУГУН

3.11.1 Общие указания.

Ковкий чугун может применяться для изготовления изделий судостроения и судового машиностроения, подлежащих освидетельствованию Регистром, работающих при температуре не выше 300 °С и рабочем давлении не более 2 МПа.

3.11.2 Химический состав и механические свойства.

Химический состав, механические свойства и объем испытаний изделий, отлитых из ковкого чугуна, следует согласовать в каждом случае с Регистром.

3.12 СТАЛЬНЫЕ ОТЛИВКИ ДЛЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

3.12.1 Общие указания.

3.12.1.1 Требования настоящей главы распространяются на стальные отливки цельнолитых

гребных винтов, лопастей и ступиц при их изготовлении. При условии специального рассмотрения Регистром эти требования могут также применяться при ремонте гребных винтов, поврежденных в процессе эксплуатации.

Применение для гребных винтов стали по национальным стандартам или иным техническим требованиям, отличающихся по химическому составу, механическим свойствам или термической обработке от приведенных здесь, является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.12.1.2 Отливки гребных винтов должны изготавливаться признанными Регистром в соответствии с 1.1.4 и 1.3.2 производствами. К заявке на материал должны прикладываться спецификации на материал, описание технологического процесса, ремонта и контроля.

3.12.1.3 Испытания при признании производства проводятся в соответствии с 1.3.5 по согласованной с Регистром программе освидетельствования и испытаний. Целью испытаний является подтверждение соответствия материала отливок, их качества настоящим требованиям.

3.12.1.4 Литейное производство должно располагать надлежащим образом оборудованной лабораторией, укомплектованной опытным квалифицированным персоналом. Лаборатория должна располагать всем необходимым для проведения неразрушающего контроля. Если лаборатория не располагает перечисленными возможностями для проведения испытаний и контроля, Регистру представляются данные о независимой лаборатории. Лаборатория должна быть признана компетентным национальным органом и/или Регистром.

3.12.2 Химический состав.

Химический состав стали для гребных винтов должен отвечать требованиям табл. 3.12.2. Сплавы в таблице подразделяются на четыре основных группы.

Таблица 3.12.2

Химический состав стали для отливок винтов[1]

Класс и тип стали	C, % , max	Mn, %, max	Cr, %	Mo, %, max	Ni, %
Мартенситный (12Cr1Ni)	0,15	2,0	11,5 — 17,0	0,5	2,0
Мартенситный (13Cr4Ni)	0,06	2,0	11,5 — 17,0	1,0	3,5 — 5,0
Мартенситный (16Cr5Ni)	0,06	2,0	15,0 — 17,5	1,5	3,5 — 6,0
Аустенитный (19Cr11Ni)	0,12	1,6	16,0 — 21,0	4,0	8,0 — 13,0

[1] Не указанное в таблице минимальное содержание элементов должно отвечать требованиям признанных национальных или международных стандартов.

3.12.3 Механические свойства и термическая обработка.

3.12.3.1 Механические свойства стали при испытании образцов, изготовленных из прилитых к ступице или лопасти проб, должны отвечать требованиям табл. 3.12.3.1.

Таблица 3.12.3.1

Механические свойства стальных отливок для гребных винтов

Класс и тип стали	Условный предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, max	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа, max	Относительное удлинение A_5, %, max	Относительное сужение Z, %, max	Испытания на ударный изгиб[1] KV, Дж, max
Мартенситный (12Cr1Ni)	440	590	15	30	20
Мартенситный (13Cr4Ni)	550	750	15	35	30
Мартенситный (16Cr5Ni)	540	760	15	35	30
Аустенитный (19Cr5Ni)	180 ($Rp_{1,0}$ 205)	440	30	40	—

[1] Испытание на ударный изгиб не требуется для судов с ледовыми усилениями **ЛУ1**, **ЛУ2** и **ЛУ3**; для всех других судов с ледовыми усилениями и ледоколов стальные отливки должны испытываться на ударный изгиб при -10°C.

3.12.3.2 Уровень механических свойств металла отдельно отлитых проб подлежит специальному одобрению Регистром.

3.12.3.3 Термическая обработка.

Отливки из стали мартенситного класса должны подвергаться аустенизации и отпуску. Стали аустенитного класса должны подвергаться термической обработке на твердый раствор.

3.12.4 Отбор проб.

3.12.4.1 Пробы могут быть отобраны непосредственно от отливки либо прилиты к ней. По возможности, образцы для испытаний отбираются от пробы, прилитой в районе, ограниченном $0,5R$ и $0,6R$ (где R — радиус винта). Использование отдельно отлитых проб для изготовления образцов подлежит согласованию с Регистром.

3.12.4.2 Отдельно отлитые пробы должны быть одной плавки с представляемым металлом и проходить термообработку в одной с ним садке.

При первоначальном освидетельствовании производства в соответствии с 3.12.1.2 испытания могут проводиться как на металле отдельно отлитых проб, так и на металле прилитых проб или непосредственно отобранных из тела отливки.

3.12.4.3 Пробы не должны отбираться от отливки до проведения окончательной термической обработки. Пробы изготавливаются в соответствии с признанными Регистром стандартами.

3.12.4.4 При отборе проб не должны применяться термические способы.

3.12.5 Объем испытаний.

3.12.5.1 От каждой представленной плавки должен быть отобран, как минимум, один образец на растяжение (см. табл. 2.2.2.3) и комплект образцов для испытаний на ударный изгиб (см. 2.2.3). При испытаниях на растяжение определяются временное сопротивление разрыву, условный предел текучести, относительное удлинение и относительное сужение.

3.12.5.2 Как правило, образцы для испытаний должны вырезаться из прилитых проб. Если отливки примерно одного размера, менее 1 метра в диаметре, из металла одной плавки и термообрабатывались в одной садке, то один комплект образцов для каждых 5 отливок может отбираться от отдельно отлитых проб соответствующих размеров.

3.12.6 Зоны контроля (ремонтные зоны).

3.12.6.1 С целью определения критериев оценки дефектов гребных винтов поверхность лопасти разделяется на три зоны: *A*, *B* и *C* (см. рис. 4.2.6.2.1 и рис. 4.2.6.3). Определения ремонтных зон — см. 4.2.6.2 и 4.2.6.3.

3.12.6.2 Определение угла откидки — см. 4.2.6.1 (примечание) и рис. 4.2.6.1.

3.12.7 Осмотр.

3.12.7.1 Отливки стальных гребных винтов должны подвергаться визуальному контролю на всех стадиях их изготовления. Особенно тщательному, 100 %-му визуальному контролю отливки должны подвергаться в окончательном виде (контроль осуществляет представитель Регистра). Поверхность не должна иметь дефектов, которые могут привести к повреждениям винтов при их эксплуатации. Представитель Регистра может требовать проведения необходимого исследования сомнительных участков поверхности, включая травление металла, особенно перед проведением ремонта сваркой.

3.12.7.2 Размеры, допуски на размеры и геометрия отливок должны отвечать требованиям одобренных Регистром чертежей и заказной документации. Упомянутые документы и результаты обмеров и осмотров, оформленные в виде отчета или акта, предъявляются представителю Регистра во время проведения испытаний. Ответственность за выполнение замеров с необходимой точностью, их соответствие требованиям чертежа и/или заказа лежит на изготовителе. Представитель Регистра вправе потребовать выполнения проверочных замеров.

В соответствии с требованиями одобренной Регистром документации все винты должны подвергаться статической балансировке. Динамическая балансировка требуется для гребных винтов, работающих с частотой вращения более 500 об/мин.

3.12.7.3 Неразрушающий контроль.

3.12.7.3.1 Все отливки гребных винтов должны подвергаться неразрушающему контролю. Изготовитель должен располагать соответствующей системой регистрации всех результатов неразрушающего контроля для каждой отливки. Представитель Регистра должен быть ознакомлен с этой системой и результатами выполненного контроля. Изготовитель обязан документально подтвердить факт выполнения и положительность результатов неразрушающих методов контроля.

3.12.7.3.2 Капиллярный контроль.

Капиллярная дефектоскопия должна проводиться в соответствии со стандартами или спецификацией, одобренной Регистром. При этом рекомендуются к применению следующие определения.

Единичная контролируемая площадь — площадка поверхности, равная 100 см^2, которая может иметь форму квадрата или прямоугольника со стороной не более 250 мм. При осуществлении оценки качества поверхности капиллярным методом дефектоскопии вся контролируемая поверхность условно делится на единичные контролируемые площадки размерами по 100 см^2. Деление должно быть осуществлено неблагоприятным по отношению к индикаторным следам образом, т.е. форма и размеры каждой площадки следует выбирать так, чтобы вместить максимальное число дефектов, без распределения по соседним единичным площадкам.

Обнаруженные на любом из таких участков индикаторные следы с учетом их формы, размеров и количества должны отвечать требованиям табл. 3.12.7.3.2.

Индикаторный след — присутствие заметного просачивания красящего вещества из несплошностей в материале, проявляющееся, по крайней мере, через 10 мин после применения капиллярного дефектоскопического материала.

Круглый индикаторный след — след круглой или овальной формы, линейные размеры которого менее чем в три раза превышают поперечные (см. рис. 4.2.7.3.1(1).

Линейный индикаторный след — след, продольные размеры которого, по крайней мере, в три раза превосходят поперечные (см. рис. 4.2.7.3.1(2).

Порог чувствительности — раскрытие несплошности типа единичной трещины определенной длины, выявляемое с заданной вероятностью по заданным геометрическому или оптическому параметрам индикаторного следа. Индикаторный след, любой из размеров которого более 1,5 мм, может рассматриваться как единичный учитываемый индикаторный след.

Рядный индикаторный след — три и более индикаторных следа в одной линии, отделенные друг от друга расстоянием в 2 мм и менее (край от края) (см. рис. 4.2.7.3.1(3).

Таблица 3.12.7.3.2

Допустимое число и размер в зависимости от зоны контроля

Зона контроля	Общее число индикаторных следов, max	Тип индикаторного следа	Число индикаторных следов каждого типа, max	Размер индикаторных следов, мм, max
A	7	круглый	5	4
		линейный	2	3
		рядный	2	3
B	14	круглый	10	6
		линейный	4	6
		рядный	4	6
C	20	круглый	14	8
		линейный	6	6
		рядный	6	6

Примечания: 1. Единичные круглые индикаторные следы размером менее 2 мм в зоне *A* и размером менее 3 мм в других зонах могут не учитываться.

2. При отсутствии линейных и рядных следов общее число индикаторных круглых следов может быть увеличено до общего допустимого числа следов всех типов. Общее число круглых индикаторных следов может быть также увеличено за счет отсутствия части линейных или рядных индикаторных следов при сохранении общего допускаемого числа индикаторных следов.

3.12.7.3.3 Контроль радиографический и ультразвуковой.

При наличии подозрений в присутствии в отливках внутренних дефектов, по требованию представителя Регистра должны быть осуществлены дополнительные проверки радиографическим и/или ультразвуковым методами контроля. Критерии оценки и приемки должны быть согласованы между изготовителем и Регистром на основе одобренных Регистром стандартов.

3.12.8 Исправление дефектов.

3.12.8.1 Несплошности поверхности, отрицательно влияющие на эксплуатационные свойства винтов, как правило, подлежат исправлению с применением механических способов, например, шлифовкой, зачисткой и фрезерованием. Исправление дефектов сваркой допускается только в случаях, признанных необходимыми и согласованных с представителем Регистра.

Исправление дефектов должно осуществляться после предъявления представителю Регистра документации с полным описанием предполагаемых работ. Должны указываться соответствующие ремонтные зоны, размеры и расположение дефектов, методы их исправления и контроля.

После фрезерования или зачистки те дефекты, которые не подлежат заварке, должны быть зашлифованы. Шлифовка должна быть выполнена таким образом, чтобы контр зашлифованного места был максимально гладким в целях предупреждения концентрации напряжений и/или кавитации. Выборка металла под сварку выполняется надлежащим образом и необходимой под сварку формы и размеров. Заварку участков площадью менее 5 см^2 следует избегать.

3.12.8.2 Исправление дефектов в зоне *A*.

В зоне *A* заварка дефектов не допускается. Шлифовка в зоне *A* может производиться до той степени, которая обеспечивает сохранение толщины лопасти согласно одобренному Регистром чертежу. Возможность исправления дефектов способами, здесь не предусмотренными, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.12.8.3 Исправление дефектов в зоне *B*.

Дефекты, глубина которых не превышает $t/40$ (где t — минимальная местная толщина) или 2 мм (в зависимости от того, что больше), могут быть исправлены шлифовкой. Дефекты, глубина которых превышает глубину подлежащих шлифовке дефектов, могут быть исправлены заваркой.

3.12.8.4 Исправление дефектов в зоне *C*.

Как правило, в зоне *C* заварка дефектов допускается.

3.12.8.5 Ремонтная сварка.

3.12.8.5.1 Технология сварки и сварочные материалы, применяемые для исправления дефектов, должны быть признаны Регистром в соответствии с требованиями части XIV «Сварка».

Перед началом проведения работ по исправлению дефектов сваркой должна быть представлена подробная спецификация технологии сварки, содержащая сведения о позиции сварки, параметрах сварочного процесса, сварочных материалах, предварительном подогреве, последующей термообработке и контроле выполненных сварочных работ. Сварка должна выполняться в контролируемых условиях, исключающих неблагоприятные погодные воздействия.

Исправление дефектов должно выполняться сварщиками надлежащей квалификации, допущенными Регистром для проведения подобных работ.

Шлак, подрезы и другие несовершенства формы шва должны исправляться перед нанесением последующего валика.

Стали мартенситного класса после ремонта сваркой подлежат отжигу в печи.

Предметом специального рассмотрения Регистром является снятие местных остаточных напряжений при минимальных исправлениях.

После выполнения термообработки отремонтированные поверхности должны быть отфрезерованы и зашлифованы. Во всех случаях качество выполнения ремонта должно контролироваться неразрушающими методами.

Изготовитель должен поддерживать систему регистрации дефектов, основываясь на которой для любой из отливок можно определить объем

выполненного ремонта, вид и режимы термообработки. Вся информация по отливке, подлежащей освидетельствованию Регистром, предъявляется представителю Регистра.

Одобрение технологии сварки следует выполнять на основании сварки проб, соответствующих рис. 3.12.8.5.1, толщиной, равной или более 30 мм. После сварки пробы подлежат капиллярному контролю.

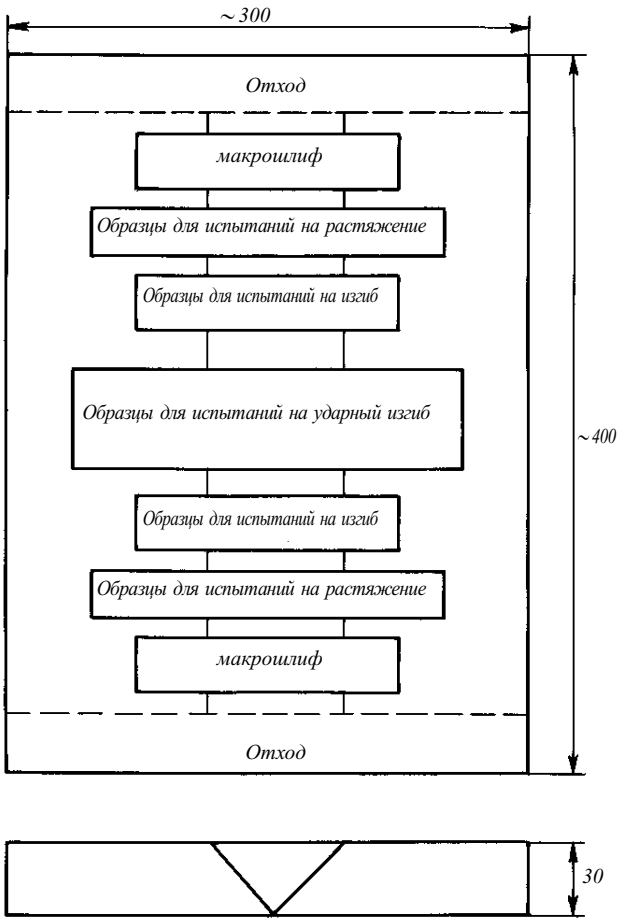


Рис. 3.12.8.5.1

Одобрение сварочной технологии выполняется в соответствии с требованиями разд. 6 части XIV «Сварка» по одобренной Регистром программе, в которую, как минимум, должны быть включены следующие испытания.

Макроанализ линии сплавления и зоны термического влияния.

Выполняется на двух макрошлифах. Трещины, поры, шлаковые включения и другие несовершенства шва величиной более 3 мм не допускаются.

Испытания на растяжение для определения свойств наплавленного металла.

Выполняются на двух поперечных образцах толщиной, равной толщине пробы, шириной 30 мм и длиной рабочей части, равной ширине сварного шва плюс по 6 мм на каждую сторону (см. 4.2.3.2.2 части XIV «Сварка»). Механические свойства должны удовлетворять требуемым для основного металла.

В протоколе испытаний должно фиксироваться место разрушения: наплавленный металл, зона термического влияния или основной металл.

Испытания на изгиб.

Выполняются на двух поперечных образцах, изготовленных в соответствии с требованиями 2.2.5.1. Операция выполняется на оправке, равной четырем толщинам, исключая аустенитные стали, для которых диаметр оправки должен равняться трем толщинам. После испытаний на поверхности образца не должно быть разрывов и трещин длиной более 2 мм.

Испытания на ударный изгиб.

Испытания, как правило, не требуются, за исключением случаев, когда этим испытаниям подвергался основной металл. Если требуется, испытания на ударный изгиб выполняются на образцах, изготовленных в соответствии с 2.2.3 и рис. 2.2.3.1-2.

Испытания должны проводиться на одной партии образцов с надрезом по центру шва и на другой партии образцов с надрезом, примерно совпадающим с линией сплавления. Температура и результаты испытаний должны удовлетворять требуемым для основного металла.

Определение твердости по Виккерсу (KV5).

Выполняется на макрошлифах, как указано на рис. 6.3.1.10 части «Сварка». Как минимум, делается по три замера на металле шва, зоне термического влияния, с обеих сторон шва и на основном металле с обеих сторон. Замеры указываются в протоколе испытаний.

3.12.9 Идентификация и маркировка.

3.12.9.1 Идентификация.

При изготовлении гребных винтов на предприятии должна применяться система контроля, позволяющая произвести проверку изготовления отливки на любой стадии, начиная с выплавки металла. По требованию представителя Регистра ему должно быть представлено подтверждение наличия такой системы на предприятии.

3.12.9.2 Маркировка.

Перед предъявлением представителю Регистра отливки в окончательном виде, она должна быть соответствующим образом замаркирована. Кроме указанного в 1.4, маркировка должна содержать следующие сведения:

номер плавки или другие обозначения, позволяющие проследить все стадии изготовления;

номер сертификата Регистра;

угол откидки лопасти (для винтов с большой откидкой);

символ ледового класса, если это применимо;

дату приемки отливки.

Клеймо Регистра ставится после окончательного освидетельствования и приемки отливки представителем Регистра.

3.12.9.3 Сертификат качества изготовителя.

Представителю Регистра одновременно с предъявлением отливки в окончательном виде или заблаговременно должен быть представлен сертификат качества на отливку. Сертификат должен быть удостоверен службой качества предприятия и заверен лицом, уполномоченным на то предприятием. Сертификат качества должен содержать следующие сведения:

наименование предприятия и номер заказа;

номер проекта судна, если он известен;

описание отливки с указанием номера чертежа;

диаметр винта, число лопастей, шаг, направление вращения;

окончательную массу;

марку, тип сплава, номер плавки и химический состав;

идентификационный номер;

режим термообработки;

результаты механических испытаний;

результат неразрушающего контроля (удовлетворительный или не удовлетворительный), если он применялся.

3.12.9.4 Сертификат Регистра.

Каждая отливка или партия небольших отливок должны сопровождаться сертификатом Регистра. Сертификат Регистра, кроме специального номера, реквизитов представительства или подразделения Регистра, места и даты выдачи, должен, как минимум, содержать следующие сведения:

наименование предприятия и номер заказа;

номер проекта судна, если он известен;

номер сертификата качества предприятия-изготовителя отливки;

окончательную массу;

идентификационный номер и номер плавки;

номер чертежа.

Обязательным приложением к сертификату Регистра должны быть сертификаты качества предприятия-изготовителя. Протоколы испытаний, заверенные представителем Регистра, также могут входить в состав приложения к сертификату Регистра, если они затребованы покупателем.

3.13 СТАЛЬ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.13.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на подлежащую освидетельствованию Регистром при изготовлении свариваемую листовую и широкополосную сталь высокой прочности толщиной до 70 мм, предназначенную для изготовления корпусных и других сварных конструкций. По согласованию с Регистром требования могут быть применены к прокату с толщиной более 70 мм и прокату другой формы (профильному, конструкционным трубам и т.д.).

В зависимости от гарантированного минимума предела текучести сталь подразделяется на шесть уровней прочности: 420, 460, 500, 550, 620 и 690 МПа; для каждого уровня прочности в зависимости от температуры испытаний на ударный изгиб установлены четыре категории: A, D, E, F.

Сталь, отличающаяся по механическим свойствам, химическому составу и т.п., подлежит специальному рассмотрению Регистром.

3.13.2 Химический состав.

Химический состав стали должен определяться изготовителем из каждой плавки или ковша в соответствующим образом оборудованной лаборатории компетентным персоналом. Химический состав стали должен удовлетворять требованиям одобренной Регистром спецификации и предельным значениям, приведенным в табл. 3.13.2.

Таблица 3.13.2

Уровень прочности стали, МПа	Категория стали	Содержание элементов, %, max					
		C	Si	Mn	N	S	N
420 — 690	A	0,21	0,55	1,70	0,035	0,035	0,020
	D, E	0,20	0,55	1,70	0,030	0,030	0,020
	F	0,18	0,55	1,60	0,025	0,025	0,020

Сталь должна быть полностью раскислена и обработана измельчающими зерно элементами.

Содержание легирующих и измельчающих зерно элементов устанавливается спецификацией, одобренной Регистром.

Для оценки склонности стали к образованию холодных трещин по результатам химического анализа ковшовой пробы должен определяться коэффициент, характеризующий охрупчивание стали вследствие структурных превращений, по формуле

$$P_{см}=C+Si/30+Mn/20+Cu/20+Ni/60+$$
$$+Cr/20+Mo/15+V/10+5B, \%.$$

Максимальное значение $P_{см}$ должно быть согласовано с Регистром и включено в одобренную им спецификацию.

3.13.3 Механические свойства.

Механические свойства стали при испытании на растяжение и ударный изгиб должны соответствовать табл. 3.13.3-1 и 3.13.3-2.

Если испытаниям подвергается прокат иной формы (профильный прокат, конструкционные трубы и т.п.), то требуемая величина относительного удлинения для продольных образцов

Таблица 3.13.3-1

Механические свойства при максимальной толщине проката 70 мм

Категория стали	Испытания на растяжение			Испытания на ударный изгиб		
	Предел текучести R_{eH} или $R_{p0,2}$, МПа, min	Временное сопротивление R_m, МПа	Относительное удлинение A_5, %, min	Температура, °С	Работа удара KV, Дж, min	
					продольный образец	поперечный образец
A420				0		
D420	420	530 — 680	18	−20	42	28
E420				−40		
F420				−60		
A460				0		
D460	460	570 — 720	17	−20	46	31
E460				−40		
F460				−60		
A500				0		
D500	500	610 — 770	16	−20	50	33
E500				−40		
F500				−60		
A550				0		
D550	550	670 — 830	16	−20	55	37
E550				−40		
F550				−60		
A620				0		
D620	620	720 — 890	15	−20	62	41
E620				−40		
F620				−60		
A690				0		
D690	690	770 — 940	14	−20	69	46
E690				−40		
F690				−60		

Примечания: 1. По требованию Регистра должно быть установлено конкретное значение временного сопротивления.

2. Если испытания на растяжение проводятся на образцах полной толщины, шириной 25 мм и длиной 200 мм, то минимальное относительное удлинение должно отвечать требованиям табл. 3.13.3-2.

3. Для стали категории А, при условии удовлетворительных результатов контрольных испытаний, по согласованию с Регистром объем испытаний на ударный изгиб может быть уменьшен.

Таблица 3.13.3-2

Минимальные значения относительного удлинения для стандартных образцов полной толщины с расчетной длиной 200 мм

Уровень прочности стали, МПа	Толщина t, мм						
	$\leqslant 10$	>10 $\leqslant 15$	>15 $\leqslant 20$	>20 $\leqslant 25$	>25 $\leqslant 40$	>40 $\leqslant 50$	>50 $\leqslant 70$
420	11	13	14	15	16	17	18
460	11	12	13	14	15	16	17
500	10	11	12	13	14	15	16
550	10	11	12	13	14	15	16
620	9	11	12	12	13	14	15
690	9	10	11	11	12	13	14

должна быть на два процента больше, чем указано в табл. 3.13.3-1 и 3.13.3-2.

3.13.4 Состояние поставки.

Сталь подлежит закалке и отпуску. Термомеханическая обработка для стали толщиной до 50 мм может быть допущена Регистром после специального рассмотрения.

3.13.5 Отбор проб.

Оси образцов для испытания на растяжение должны быть направлены перпендикулярно к

направлению последней прокатки, исключая широкополосной прокат шириной 600 мм и менее, профильный и сортовой прокат, для которых ориентация образца устанавливается по согласованию с Регистром. Как правило, плоские образцы для испытания на растяжение должны быть изготовлены таким образом, чтобы хотя бы с одной стороны сохранилась прокатная поверхность. Если испытания на растяжение выполняются на цилиндрических образцах, их оси должны располагаться на расстоянии $^1/_4$ толщины от поверхности или как можно ближе к такому положению.

Если иное не согласовано Регистром, испытания на ударный изгиб листовой и широкополосной стали шириной более 600 мм проводятся на образцах согласно 2.2.3.1-2, продольная ось которых направлена перпендикулярно к направлению прокатки (поперечный образец). Для проката с другой формой сечения испытания на ударный изгиб выполняются на продольных образцах.

3.13.6 Объем испытаний.

Испытаниям на растяжение и ударный изгиб подвергается каждый лист (раскат) после термической обработки.

Для проката, прошедшего закалку и отпуск в проходных непрерывных печах, объем испытаний, включая число образцов и направление их вырезки, устанавливается одобренной Регистром спецификацией после специального рассмотрения.

Из каждой пробы для испытаний на растяжение изготовляется по крайней мере один образец, а для испытаний на ударный изгиб — три.

По требованию Регистра должны быть выполнены испытания на растяжение на образцах, продольная ось которых перпендикулярна к поверхности листа, с определением относительного сужения площади поперечного сечения.

3.13.7 Осмотр.

Прокат должен соответствовать всем требованиям 3.2.7 с учетом указанного ниже.

При исправлении поверхностных дефектов зачисткой толщина проката в месте зачистки не должна выходить за пределы допускаемых отклонений. Когда это требуется Правилами, прокат должен подвергаться ультразвуковому контролю в соответствии с одобренными Регистром стандартами.

3.13.8 Маркировка и документация.

Маркировка проката выполняется в соответствии с 1.4 и 3.2.8. Инспектору Регистра должна быть представлена необходимая документация в соответствии с 1.3.4.2.

По требованию Регистра документация должна представляться отдельно на каждую категорию и уровень прочности стали.

3.14 ЗЕТ-СТАЛЬ

3.14.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на сталь нормальной, повышенной (см. 3.2 и 3.5) и высокой прочности (см. 3.13) толщиной, равной или более 15 мм. По согласованию с Регистром применение изложенных требований возможно и для проката толщиной менее 15 мм.

Зет-сталь рекомендуется к применению для сварных конструкций, воспринимающих значительные напряжения, перпендикулярные к поверхности проката. Настоящие требования определяют два уровня зет-свойств для стали. Вводятся два соответствующих обозначения: Z25 и Z35.

Прокат должен изготавливаться признанными Регистром предприятиями (см.1.3). При этом изготовитель должен показать, что технологический процесс производства обеспечивает получение гарантированных пластических свойств в направлении толщины проката.

Предусмотрена обработка кальцием, вакуумирование, продувка аргоном, контроль сегрегации серы и т.п.

3.14.2 Химический состав.

Зет-сталь должна быть полностью раскислена и обработана измельчающими зерно элементами.

Содержание элементов должно соответствовать признанным Регистром международным или национальным стандартам.

Содержание серы (ковшовая проба) в зет-стали не должно превышать 0,008 %.

3.14.3 Механические свойства.

Механические свойства стали, если не оговорено иное, должны отвечать требованиям 3.2, 3.5 и 3.13.

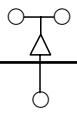
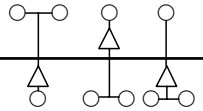
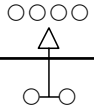
Для соответствующего уровня зет-свойств средняя величина относительного сужения Z_z площади поперечного сечения, полученная при растяжении трех образцов, продольная ось которых перпендикулярна к поверхности проката, должна соответствовать табл. 3.14.3-1. В табл. 3.14.3-1 для каждого уровня зет-свойств, приводится величина относительного снижения, до которой допускается снижение на одном из трех образцов.

Таблица 3.14.3.1

Уровень зет-свойств	Z25, %	Z35, %
Минимальная средняя величина относительного сужения	25	35
Минимально допустимая величина относительного сужения на одном образце	15	25

Необходимость выполнения повторных испытаний на дополнительном комплекте из трех образцов, вырезанном из того же проката (см. 2.2.2.5), и признание результатов испытаний, в том числе повторных, удовлетворительными указывается в табл. 3.14.3-2.

Таблица 3.14.3-2

Испытания			Повторные испытания
	Удовлетворительный результат	Не удовлетворительный результат. Требуются повторные испытания	Удовлетворительный результат
Минимальная требуемая величина относительного сужения Минимально допустимая величина относительного сужения на одном образце			
Условные обозначения: ○ — отдельный результат на одном образце; △ — средняя величина результатов испытаний.			

В табл. 3.14.3-2 приведены граничные, засчитываемые Правилами случаи:

случай положительных испытаний на трех образцах;

три случая, при которых разрешается проведение переиспытаний;

случай повторных испытаний шести образцов (три выполненных плюс три дополнительных).

Результаты повторных испытаний считаются удовлетворительными и прокат/партия допускаются к поставке, если:

средняя величина относительного сужения Z_z, полученная в результате испытаний шести образцов, выше требуемой минимальной средней величины (см. табл. 3.14.3-2),

результаты ниже упомянутой требуемой величины получены не более, чем на двух образцах из шести.

В случае неудовлетворительных результатов повторных испытаний представленный прокат/партия бракуется. Допускаются (на тех же условиях) дополнительные испытания каждого проката (кроме уже испытанного) из забракованной партии.

3.14.4 Отбор проб и объем испытаний.

Объем испытаний, зависит от вида проката и содержания серы (ковшовая проба).

Объем испытаний определяется в соответствии с требованиями табл. 3.14.4.

Таблица 3.14.4

Вид проката	Содержание серы, %	
	S > 0,005	S ⩽ 0,005
Лист	Каждый лист	Один лист от партии максимальным объемом 50 т (листы в партии одной толщины, одной плавки, одного режима обработки)
Полосовая сталь толщиной $t \leqslant 25$ мм	Партия максимальным объемом 10 т (полуфабрикаты одной толщины, одной плавки, одного режима обработки)	Партия максимальным объемом 50 т (полуфабрикаты одной толщины, одной плавки, одного режима обработки)
Полосовая сталь толщиной $t > 25$ мм	Партия максимальным объемом 20 т (полуфабрикаты одной толщины, одной плавки, одного режима обработки)	Партия максимальным объемом 50 т (полуфабрикаты одной толщины, одной плавки, одного режима обработки)

Пробы от представленного к испытаниям полуфабриката отбираются от одного конца, как указано в 2.2.2.5.

3.14.5 Осмотр.

Кроме выполнения требований 3.2.7, весь прокат должен подвергаться ультразвуковому контролю на конечной стадии изготовления.

Ультразвуковой контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями стандарта EN 10160 1999, уровень S2/S3, или ASTM A578, уровень C, с частотой 4 МГц.

3.14.6 Маркировка.

Основные требования к маркировке продукции изложены в 1.4.

К обозначению стали, соответственно, должно быть добавлено: Z25 или Z35 (например: DH36Z25).

3.14.7 Документы.

Прокат должен поставляться с сертификатами Регистра или документом изготовителя, заверенным представителем Регистра.

Сертификат Регистра должен сопровождаться результатами требуемых испытаний.

Сопровождение должно включать сертификаты изготовителя и/или протоколы испытаний.

3.15 СТАЛЬНЫЕ КАНАТЫ

3.15.1 Общие указания.

3.15.1.1 Настоящие требования распространяются на подлежащие освидетельствованию Регистром канаты, предназначенные для грузоподъемных, спасательных и других судовых устройств.

3.15.1.2 Канаты должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с одобренной Регистром технической документацией на признанных Регистром предприятиях.

3.15.2 Изготовление.

3.15.2.1 Для изготовления канатов должна применяться проволока круглого сечения с покрытием для защиты от коррозии и временным сопротивлением разрыву 1180 — 1770 МПа.

3.15.2.2 Органические сердечники канатов должны быть по крайней мере из манилы, сизали, пеньки или синтетического волокна. Канаты с расчетным диаметром более 12 мм должны иметь трехпрядный сердечник.

3.15.2.3 Проволоки готового каната должны быть покрыты смазкой.

Органические сердечники должны быть пропитаны или смазаны антикоррозионными и противогнилостными веществами, не растворимыми в морской воде и не содержащими кислот и щелочей. По физико-химическим свойствам смазка для канатов и пропитка органических сердечников должны быть совместимыми.

3.15.3 Отбор проб.

Для проведения испытаний от каждого каната длиной 2000 м и менее отбирается один контрольный отрезок, а от канатов длиной более 2000 м — по одному контрольному отрезку с обоих концов. Длина контрольных отрезков каната должна обеспечивать возможность проведения всех предписываемых испытаний.

3.15.4 Объем испытаний.

3.15.4.1 Каждый канат при изготовлении подвергается следующим испытаниям:

канат в целом — на разрыв;

отдельные проволоки из каната — на растяжение (с определением временного сопротивления), изгиб, скручивание, прочность сцепления покрытия со стальной основой.

Число испытываемых проволок может приниматься по стандартам, но оно должно быть не менее 10 % общего числа проволок каждой группы по диаметру.

3.15.4.2 Испытания должны проводиться по согласованным стандартам.

При этом испытание на разрыв каната в целом должно производиться на разрывной машине с расстоянием между зажимами не менее 50 диаметров каната. Если при испытании разрыв каната произойдет на расстоянии менее 50 мм от зажима, испытание должно быть повторено.

3.15.4.3 Результаты испытаний должны соответствовать требованиям стандартов.

3.15.4.4 В условиях установившегося производства при отсутствии испытательного оборудования необходимой мощности для проведения испытаний на разрыв каната в целом допускается определять разрывное усилие по результатам испытания на растяжение F, кН, всех проволок из каната по формуле

$$F = c\sum_{1}^{i}[(\sum_{1}^{m}F_m)\ n/z],$$

где c — коэффициент использования прочности проволок в канате, который принимается по стандартам или вычисляется как отношение требуемых стандартом разрывного усилия каната в целом к суммарному разрывному усилию всех проволок в канате;

i — число групп проволок одинакового диаметра;

m — число испытанных на растяжение проволок каждой группы по диаметру, соответствующих требованиям согласованных с Регистром стандартов;

F_m — наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца при испытании одной проволоки на растяжение, кН;

n — число проволок в каждой группе по диаметру;

z — число испытанных на растяжение проволок каждой группы по диаметру.

В зависимости от назначения по согласованию с Регистром число испытанных на растяжение проволок из каната может быть уменьшено, но не более чем до 25 % общего числа проволок в канате.

3.15.5 Осмотр.

3.15.5.1 Соответствие конструкции, диаметра и других параметров каната стандартам должно быть подтверждено визуальным осмотром и замерами.

3.15.5.2 При удалении перевязок или мест заварки с конца нераскручивающегося каната пряди и проволока в прядях не должны раскручиваться или могут раскручиваться таким образом, чтобы их можно было легко возвратить в первоначальное положение.

3.15.5.3 Замер диаметра каната должен производиться на ненатянутом канате перпендикулярно к его оси между двумя противоположными прядями в двух положениях.

Диаметр каната не должен превышать расчетный более чем на 6 %.

3.15.5.4 На поверхности каната недопустимы перекручивание и заламывание прядей, западание, перекрещивание, коррозия и обрывы проволок в прядях, препятствующие использованию каната по назначению.

3.15.6 Маркировка и документация.

Маркировка канатов производится в соответствии с требованиями 1.4.

Результаты испытаний должны быть указаны в сертификате.

3.16 КОРРОЗИОННО-СТОЙКАЯ (НЕРЖАВЕЮЩАЯ) СТАЛЬ

3.16.1 Общие указания.

3.16.1.1 Настоящие требования распространяются на коррозионно-стойкую (нержавеющую) сталь, подлежащую освидетельствованию Регистром при ее изготовлении, согласно требованиям других частей Правил и предназначенную для:

конструкций грузовых и технологических емкостей под давлением и без давления, систем и трубопроводов для химикатов, нефтепродуктов, сжиженных газов или пресной воды, дезактивирующих растворов и т.п.;

корпусных конструкций;

систем и трубопроводов балластных, охлаждающих, измерительных, пожаротушения и т. п.;

изделий машиностроения.

Для изделий из коррозионно-стойкой стали, контактирующих с морской водой, должна применяться электрохимическая защита.

В главу включены требования к листовому и сортовому прокату, поковкам и трубам из коррозионно-стойкой стали мартенситного (M), мартенситно-ферритного (MF), ферритного (F), аустенито-мартенситного (AM); аустенитного (A) и аустенитно-ферритного (AF) классов. Условная классификация коррозионно-стойкой стали в зависимости от химического состава и структуры приведена в табл. 3.16.1.1.

Обозначения стали основываются на обозначениях, принятых международными стандартами.

Обозначение национальных марок стали приводится в соответствии с российским стандартом.

3.16.1.2 Коррозионно-стойкая сталь должна изготавливаться под наблюдением Регистра признанными в соответствии с 1.3.2 предприятиями.

Материал, отвечающий требованиям Регистра, поставляется с сертификатами Регистра.

Инспектору, осуществляющему освидетельствование на предприятии, не имеющем плавильного производства, должны представляться сертификаты завода-изготовителя слитков или заготовок с указанием изготовителя, марки стали, номера плавки, химического состава и документации, в соответствии с требованиями которой поставленные слитки/заготовки были изготовлены. Предприятие, изготавливающее слитки/заготовки, должно быть признано Регистром.

3.16.1.3 Применение нержавеющей стали, несоответствующей настоящим требованиям по химическому составу, механическим свойствам и/или состоянию поставки, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром, включающим детальное изучение свойств стали в условиях, для работы в которых сталь предназначена.

3.16.1.4 Испытания на стойкость к межкристаллитной, язвенной, щелевой и питтинговой коррозии, а также металлографические исследования, определение α-фазы и т. п. выполняются по методикам признанных Регистром стандартов.

Таблица 3.16.1.1

Условная классификация коррозионно-стойкой стали в зависимости от химического состава и структуры

Классификация стали	Обозначение стали	Марка стали		Температурный интервал применения, °C
		AISI/UNS	национальная	
M-1	X20O13	410 420	20X13 30X13	−20 ÷ +450
	X7CrNiNb16 4	—	07X16H4Б	−60 ÷ +350
MF-2	XlSCrNi17	431	14X17H2	−20 ÷ +350
F-3	XSCrTi17	430Ti	08X1 7T	−0 ÷ +600
AM-4	X8CrNiTi17 6	—	08X1 7H6T	−60 ÷ +250
A-5	XlOCrNiTi1S 10	321, 347	08X18H10T 12X18H10T	−165 ÷ +600
	X2CrNi19 11	304L, 304LN	—	−165 ÷ +600
A-6	XlOCrNiMo17 13 2	316L, 316LN	03X17H14M3	−165 ÷ +600
	X2CrNiMo18 13 3	317L, 317LN	—	−165 ÷ +600
	XlOCrNiMoTi17 13 3	—	10X17H13M3T	−165 ÷ +600
A-7	X2CrNiMoCu20 18 6	S31254	—	−165 ÷ +600
	X2CrNiMoCu21 23 4 2	N08904	—	−165 ÷ +600
AF-8	X2CrNiMo22 5 3	S31803	03X22H6M2	−40 ÷ +250
	X3CrNiMo25 6 3	S31260	—	−40 ÷ +250
	X4CrNiVo25 5 3	S32550	—	−40 ÷ +250
	X2CrNiMo25 7 4	S32750	—	−40 ÷ +250
	X3CrNiMo25 7 3	S32760	—	−40 ÷ +250
	X10CrNiTi22 6	—	08X22H6T	−40 ÷ +250
	X10CrNiMo21 6 2	—	08X21H6M2T	−40 ÷ +250

3.16.1.5 Химический состав и механические свойства.

Химический состав и механические свойства полуфабрикатов из коррозионно-стойкой стали, а также стойкость к воздействию окружающей среды стали должны отвечать требованиям настоящей части а также требованиям национальных и международных стандартов или иной специальной документации, признанной Регистром.

Химический состав коррозионно-стойкой стали, определяемый для каждой плавки, должен отвечать требованиям табл. 3.16.1.5. При необходимости, по

Таблица 3.16.1.5

Химический состав коррозионно-стойкой стали

Класс и марка стали	Содержание элементов, %									
	C, не более	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Другие
Мартенситный										
410	0,12	1,0	1,0	0,045	0,03	12,0 — 14,0	—	—	—	—
420	0,17	1,0	1,0	0,045	0,03	12,0 — 14,0	—	—	—	—
Мартенситно-ферритный										
431	0,23	1,0	1,0	0,045	0,03	16,0 — 18,0	1,5 — 2,5	—	—	—
Ферритный										
43Ti	0,1	1,0	1,0	0,045	0,03	16,0 — 18,0	—	—	—	Ti × C
Аустенитная										
304L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	16,0 — 20,0	8,0 — 13,0	—	0,10	—
304LN	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 20,0	8,0 — 12,0	—	0,10 — 0,22	—
316L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 18,5	10,0 — 15,0	2,0 — 3,0	0,10	—
316LN	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 18,5	10,0 — 14,5	2,0 — 3,0	0,10 — 0,22	—
317L	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 20,0	11,0 — 15,0	3,0 — 4,0	0,10	—
317LN	0,03	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 20,0	12,5 — 15,0	3,0 — 4,0	0,10 — 0,22	—
321	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 19,0	9,0 — 12,0	—	0,10	Ti ⩾ 5 × C ⩽ 0,70
347	0,08	1,0	2,0	0,045	0,03	0 — 19,0	9,0 — 13,0	—	0,10	Nb ⩾ 10 × C ⩽ 1,0
UNS S3 1254	0,02	0,8	1,0	0,03	0,01	5 — 20,5	17,5 — 18,5	6,0 — 6,5	0,18 — 0,22	Cu 0,50 — 1,0
UNS N08904	0,02	1,0	2,0	0,04	0,025	0 — 23,0	23,0 — 28,0	4,0 — 5,0	0,15	Cu 1,00 — 2,0
Аустенитно-ферритная (Duplex)										
UNS S31260	0,03	0,75	1,0	0,03	0,03	0 — 26,0	5,5 — 7,5	2,5 — 3,5	0,10 — 0,30	Cu 0,2 — 0,8 W 0,1 — 0,5
UNS S3 1803	0,03	1,0	2,0	0,03	0,02	0 — 23,0	4,5 — 6,5	2,5 — 3,5	0,08 — 0,20	—
UNS S32550	0,04	1,0	1,5	0,04	0,03	0 — 27,0	4,5 — 6,5	2,0 — 4,0[1]	0,10 — 0,25	Cu 1,5 — 2,5
UNS S32750	0,03	0,8	1,2	0,035	0,02	0 — 26,0	6,0 — 8,0	3,0 — 5,0	0,24 — 0,32	Cu 0,50, не более
UNS S32760	0,03[2]	1,0	1,0	0,03	0,01	0 — 26,0	6,0 — 8,0	3,0 — 4,0	0,20 — 0,30	Cu 0,50 — 1,0 W 0,50 — 1,0

[1] Для труб содержание Mo принимается равным 2,90 — 3,90.
[2] Для труб содержание C ⩽ 0,05.

Национальные стали

Класс и марка стали	Содержание элементов, %								
	C	Si, не более	Mn, не более	Cr	Ni	Ti	Mo	S, не более	P, не более
Мартенситная									
20Х13	0,16 — 0,25	0,8	0,8	12,0 — 14,0	—	—	—	0,025	0,030
30Х13	0,26 — 0,35	0,8	0,8	12,0 — 14,0	—	—	—	0,025	0,030
07Х16Н4Б	0,05 — 0,10	0,6	0,2 — 0,5	14,0 — 16,5	3,5 — 4,5	Nb 0,2 — 0,4	—	0,020	0,025
Мартенситно-ферритная									
14Х17Н2	0,11 — 0,17	0,8	0,8	16,0 — 18,0	1,5 — 2,5	—	—	0,025	0,030
Ферритная									
08Х17Т	не более 0,08	0,8	0,8	16,0 — 18,0	—	5 × C — 0,8	—	0,025	0,030
Аустенитно-мартенситная									
08Х17Н6Т	не более 0,08	0,8	0,8	16,5 — 18,0	5,5 — 6,5	0,15 — 0,35	—	0,020	0,035
Аустенитная									
08Х18Н10Т	не более 0,08	0,8	2,0	17,0 — 19,0	9,0 — 11,0	5C — 0,7	—	0,020	0,035
12Х18Н10Т	не более 0,12	0,8	2,0	17,0 — 19,0	9,0 — 11,0	5C — 0,8	—	0,020	0,035
10Х17Н13М3Т	не более 0,10	0,8	2,0	16,0 — 18,0	12,0 — 14,0	5C — 0,7	3,0 — 4,0	0,020	0,035
03Х17Н14М3	не более 0,03	не более 0,4	1,0 — 2,0	16,8 — 18,3	13,5 — 15,0	—	2,2 — 2,8	0,020	0,030
Аустенитно-ферритная									
08Х22Н6Т	не более 0,08	0,8	0,8	21,0 — 23,0	5,3 — 6,3	5C — 0,65	—	0,025	0,035
08Х21Н6М2Т	не более 0,08	0,8	0,8	20,0 — 22,0	5,5 — 6,5	0,20 — 0,40	1,8 — 2,5	0,025	0,035
03Х22Н6М2	не более 0,03	не более 0,4	1,0 — 2,0	21,0 — 23,0	5,5 — 6,5	—	1,8 — 2,5	0,020	0,035

требованию Регистра, пробы для определения химического состава могут отбираться непосредственно от полуфабриката (листа, поковки и т.п.).

Требования к механическим свойствам полуфабрикатов в зависимости от их вида приводятся в табл. 3.16.2.2-1, 3.16.3.2-1, 3.16.3.2-2 и 3.16.4.2.

3.16.1.6 Состояние поставки.

Все полуфабрикаты поставляются в термически обработанном состоянии.

Режим термической обработки устанавливается в соответствии с признанными Регистром стандартами или другой нормативно-технической документацией.

При отсутствии в стандартах режима термической обработки режим устанавливает предприятие-изготовитель.

Листовая и полосовая сталь толщиной, равной или менее 4 мм, может поставляться в полунагартованном или нагартованном состоянии.

Вид или режим термической обработки указываются в сертификате на полуфабрикат.

3.16.1.7 Отбор проб.

Пробы для испытаний отбираются из тела полуфабриката.

Для поковок допускаются отдельно откованные пробы, изготовленные из металла той же плавки и с той же степенью деформации, что и представленный к испытаниям полуфабрикат. В этом случае размеры пробы по толщине и диаметру могут отличаться от максимальных размеров самой поковки не более, чем на 25 %.

Пробы для изготовления образцов следует вырезать после окончания всех видов термической обработки.

Отдельно откованные пробы должны пройти все технологические нагревы и термическую обработку в одной садке с представленной к испытаниям поковкой.

Размеры проб должны обеспечивать выполнение требуемых и возможных повторных испытаний.

Если нет других указаний, пробы для испытаний отбираются следующим образом:

прокат — в соответствии с 3.2.5. Пробы на ударный изгиб вырезают таким образом, чтобы продольная ось образцов была перпендикулярна последней прокатке. Для профильной и сортовой стали допускаются продольные образцы. Для полуфабриката размером (диаметр, сторона квадрата, диаметр вписанного круга) до 40 мм ось образца должна совпадать с осью полуфабриката;

поковки — в соответствии с 3.7.5.1, при этом отбор производится со стороны прибыльной части слитка. По согласованию с Регистром допускается производить отбор проб на расстоянии 1/3 радиуса или 1/6 диагонали от наружной поверхности поковки или из центра поковки;

трубы — в соответствии с 3.4.5 и 3.4.6.

Пробы для испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии отбираются аналогично пробам для испытания на растяжение.

В любом случае схемы отбора проб и вырезки образцов должны указываться на эскизе и согласовываться с инспектором Регистра.

3.16.1.8 Объем испытаний.

3.16.1.8.1 Виды испытаний, которым может быть подвергнута коррозионно-стойкая сталь приведены в табл. 3.16.1.8.1. Испытания, которым должна подвергаться сталь при поставках под наблюдением Регистра, отмечены знаком «+».

Таблица 3.16.1.8.1

Виды испытаний полуфабрикатов из коррозионно-стойкой стали

Определяемые характеристики	Классификация сталей							
	M-1	MF-2	F-3	AM-4	A-5	A-6	A-7	AF-8
Механические свойства при 20°C:								
временное сопротивление R_m	+	+	+	+	+	+	+	+
предел текучести $R_{0,2}$	+	+	+	+	+	+	+	+
относительное удлинение A_5	+	+	+	+	+	+	+	+
относительное сужение Z	+	+	+	+	+	+	+	+
То же при температуре эксплуатации	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]
Ударная вязкость KCV^{+20}	+	+	+	+	—	—	—	+
Ударная вязкость при отрицательной температуре KCV	+[1]	+[1]	—	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]
Работа удара при отрицательной температуре KV	—	—	—	—	+[1]	+[1]	+[1]	+
Стойкость к межкристаллитной коррозии	+[2]	+	+	+	+	+	+	+
Контроль макроструктуры	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль α-фазы	—	—	—	—	+[1]	+[1]	+[1]	—
Контроль величины зерна	—	—	+	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]
Технологические испытания	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]
Неразрушающий контроль	+	+	+	+	+	+	+	+
Контроль содержания неметаллических включений	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]
Определение или подтверждение критической температуры хрупкости	+[1]	+[1]	+[1]	+[1]	—	—	—	—

[1] По требованию Регистра.
[2] Только для стали марки 07Х1 6Н4Б.

Как правило, полуфабрикаты из коррозионно-стойкой стали предъявляются к испытаниям партиями или поштучно.

Партия должна состоять из полуфабрикатов одной марки стали, одной плавки, одинакового состояния поставки, одной формы (вида) и размеров, а также изготовленных по единому технологическому процессу.

Поковки одной партии должны изготавливаться по единому эскизу и термически обрабатываться в одной садке.

Трубы, входящие в партию, должны иметь одинаковую толщину стенки.

Листовая сталь и поковки, предназначенные для применения при отрицательных температурах, представляются к испытаниям поштучно.

Размеры партий, количество и порядок отбора проб для листовой, рулонной и сортовой стали приведены в 3.16.2.3, для поковок — в 3.16.3.3, а для труб — в 3.16.4.3.

3.16.1.8.2 Испытания с целью признания предприятия изготовителем коррозионно-стойкой стали в соответствии с 3.16.1.2 должны выполняться по согласованной с Регистром программе и в общем случае должны включать в себя:

химический анализ;

определение механических свойств (R_m, $R_{p0,2}$, A_5, Z) при 20°С и расчетной температуре;

определение или подтверждение критической температуры хрупкости (кроме стали аустенитно-го класса);

металлографическое исследование и макроконтроль с целью выявления усадочных раковин, пузырей, неметаллических включений, размеров зерен;

испытания на стойкость против межкристаллитной (язвенной, щелевой, питтинговой) коррозии;

определение количества α-фазы (для сталей аустенитного класса);

технологические испытания (раздача, сплющивание, загиб и т.п.) и оценка пластичности при холодной штамповке.

3.16.1.8.3 Методы испытаний, типы и размеры образцов должны соответствовать требованиям разд. 2 настоящей части или признанным Регистром национальным и международным стандартам.

Повторные испытания с целью проверки их механических свойств выполняются в соответствии с 1.3.5.2. При повторных испытаниях определяются те характеристики, по которым были получены неудовлетворительные результаты.

При неудовлетворительных результатах испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии и повторных испытаний механических свойств хотя бы одного образца заготовки подвергаются повторной термообработке и предъявляются к испытаниям как новые. Допускается не более трех полных термообработок.

3.16.1.9 Документация.

Каждая партия или полуфабрикат, если поставка осуществляется поштучно, прошедшие испытания в соответствии с требованиями гл. 3.16, должны сопровождаться сертификатом Регистра или документом изготовителя, заверенным представителем Регистра.

Сертификат Регистра, как минимум, должен содержать следующие данные:

номер заказа,

обозначение чертежа,

наименование, размеры и массу полуфабриката,

марку стали,

номер плавки,

химический состав,

режим термической обработки,

номер партии или полуфабриката.

К Сертификату Регистра должны прилагаться результаты всех проведенных испытаний, подтверждающие соответствие материала требованиям Регистра (это приложение может представлять собой сертификат предприятия-изготовителя и/или протоколы испытаний).

3.16.1.10 Маркировка.

Маркировка выполняется согласно требованиям 1.4. Полуфабрикаты из коррозионно-стойкой стали должны иметь клеймо Регистра.

3.16.2 Прокат.

3.16.2.1 Настоящие требования распространяются на листовую, полосовую и профильную коррозионно-стойкую сталь толщиной до 50 мм, а также на горячекатаную и кованую сталь круглого, квадратного и прямоугольного сечения диаметром или толщиной до 200 мм.

3.16.2.2 Механические свойства стали при 20°С должны быть не хуже приведенных в табл. 3.16.2.2-1.

Таблица 3.16.2.2-1

Механические свойства проката из коррозионно-стойкой стали

Категория стали	Временное сопротивление R_m, МПа, не более	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, не более	Относительное удлинение A_5, %, не более
M-1	650	440	16
	850	735	13
MF-2	690	540	12
F-3	440	—	18
A-5	440	175	45
	490	195	35
A-6	440	185	40
	510	200	35
A-7	650	300	35
AF-8	580	340	20
	650	450	25
	760	550	15

При определении механических свойств сортового проката на поперечных образцах допускается снижение норм в соответствии с указаниями национальных и международных стандартов.

3.16.2.3 Объем испытаний.

Число проб и размер партии для проката определяется следующим образом:

для листовой и широкополосной ($\geqslant$600 мм) стали толщиной более 20 мм от каждого раската длиной более 10 м и массой более 5 т пробы для испытаний отбираются с обоих концов. В остальных случаях проба отбирается с одного конца раската;

для листовой и широкополосной ($\geqslant$600 мм) стали толщиной менее 20 мм от одного листа от партии, состоящей не более чем из 20 листов, пробы для испытаний отбираются с одного конца;

для рулонной стали от каждого рулона пробы для испытаний отбираются с обоих концов;

для сортовой и профильной стали от одного полуфабриката от партии, состоящей не более чем из 50 шт. массой, не превышающей 5 т, пробы для испытаний отбираются от одного конца.

По согласованию с Регистром в одну партию могут быть объединены листы, отличающиеся по толщине не более чем на 5 мм.

Как правило, из каждой пробы листовой, широкополосной и сортовой стали изготавливают:

для испытания на растяжение — по одному образцу;

для определения ударной вязкости — по два образца;

для испытания склонности к межкристаллитной коррозии аустенитных сталей — один комплект образцов (не менее двух штук), аустенитно-ферритных и аустенитно-мартенситных — два комплекта образцов (не менее четырех штук), один из которых контрольный.

для контроля макроструктуры — не менее одного темпшета.

3.16.2.4 Осмотр.

Контролю поверхности, размеров подвергают все листы и прутки партии. Прокат не должен иметь дефектов, препятствующих применению его по назначению. Отсутствие недопустимых дефектов должно гарантироваться изготовителем и может быть подтверждено неразрушающим контролем. Неразрушающий контроль проводится по национальным стандартам. Поверхностные дефекты, обусловленные способом изготовления, допускаются, если их глубина не выходит за пределы допустимых отклонений, считая от номинальной толщины.

Допускается заварка дефектных мест в случаях, когда глубина образовавшихся после удаления дефектов выборок не превышает 20% от номинальной толщины заготовки, а суммарная площадь выборок — 2% от общей площади заготовки. В случае совпадения проекций мест заварок по толщине на обеих сторонах заготовки допускаемые глубины выборок не должны суммарно превышать по величине глубину, допустимую для выборки с одной стороны данной заготовки.

Заварка, контроль мест ремонта и термическая обработка (при необходимости) должны проводиться по технологической документации предприятия-изготовителя, согласованной с инспектором Регистра, с последующим обозначением расположения отремонтированных мест в приложении к сертификату.

3.16.3 Поковки.

3.16.3.1 Настоящие требования распространяются на полуфабрикаты, изготавливаемые ковкой и горячей штамповкой.

3.16.3.2 Механические свойства поковок и штамповок, к которым предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии, должны быть не хуже приведенных в табл. 3.16.3.2-1. Поковки и штамповки, к которым не предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии, по своим механическим свойствам должны удовлетворять требованиям табл. 3.16.3.2-2.

Таблица 3.16.3.2-1

Механические свойства поковок и штамповок из коррозионно-стойкой стали, к которым предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии

Категория стали	Временное сопротивление R_m, МПа, не более	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, не более	Относительное удлинение A_5, %, не более
M-1	880	690	12
MF-2	690	540	12
AM-4	730	540	12
A-5	490	190	38
A-6	510	210	38
AF-8	590	340	17

Таблица 3.16.3.2-2

Механические свойства поковок и штамповок из коррозионно-стойкой стали, к которым не предъявляются требования по стойкости к межкристаллитной коррозии

Категория стали	Временное сопротивление R_m, МПа, не более	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, не более	Относительное удлинение A_5, %, не более
M-1	650	440	13
MF-2	690	540	12
AM-4	730	630	10
	880	730	12

В вышеуказанных таблицах механические свойства, определенные на продольных образцах, приведены для полуфабрикатов, диаметр (толщина) которых не превышает 300 мм. Для поковок больших размеров нормы механических свойств подлежат специальному согласованию с Регистром.

При определении механических свойств поковок на поперечных, радиальных или тангенциальных образцах допускается снижение норм механических свойств либо в соответствии с указаниями национальных и международных стандартов, либо на величины, приведенные в табл. 3.16.3.2-3.

Таблица 3.16.3.2-3

Нормы допустимого снижения механических характеристик при испытании на поперечных, радиальных и тангенциальных образцах, %

Показатели механических свойств	Виды образцов			
	поперечные	радиальные	Тангенциальные для заготовок диаметром (толщиной), мм	
			до 300	свыше 300
Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа	10	10	5,0	5,0
Временное сопротивление R_m, МПа	10	10	5,0	5,0
Относительное удлинение A_5, %	50	35	25	30
Относительное сужение Z, %	50	40	25	30
Ударная вязкость KCU, Дж/см^2	50	40	25	30

Примечания: 1. Для поковок типа «колец» диаметром более 1000 мм, изготавливаемых раскаткой, нормы механических свойств, полученных при испытании тангенциальных образцов, устанавливаются по нормам для продольных образцов.

2. Ударная вязкость в любом случае должна быть не ниже 30 Дж/см^2, а относительное удлинение — не ниже 9%.

3.16.3.3 Объем испытаний.

Число проб и размер партии для поковок и штамповок из коррозионно-стойкой стали определяется следующим образом:

для поковок и штамповок массой, равной или менее 20 кг, — от одного полуфабриката партии, состоящей не более чем из 30 шт. Пробы отбираются от одного конца полуфабриката;

для поковок и штамповок массой от 20 до 1000 кг — от одного полуфабриката от партии, состоящей не более чем из 10 шт. Пробы отбираются от одного конца полуфабриката;

для поковок и штамповок массой более 1000 кг — от каждой поковки. При длине 3 м и более — от двух концов каждой поковки;

По согласованию с Регистром допускается объединять в партию поковки, изготовленные по разным чертежам, но близкие по форме и отличающиеся сечением не более чем на 25 %.

Как правило, из каждой пробы изготавливают:

для испытаний на растяжение — по одному образцу,

для определения ударной вязкости — по два образца,

для испытания на стойкость против межкристаллитной коррозии (МКК) — четыре образца, два из которых контрольные,

для контроля макроструктуры — не менее одного темплета.

3.16.3.4 Осмотр.

Контролю поверхности и размеров подвергают все поковки и штамповки партии. Отсутствие недопустимых дефектов должно гарантироваться изготовителем и может быть подтверждено неразрушающими методами контроля, если это оговорено в заказной документации или по требованию Регистра.

Возможность заварки дефектов рассматривается Регистром в каждом конкретном случае и допускается, как правило, только в малом объеме и в местах, не воспринимающих значительные напряжения. Технология ремонта и методика контроля подлежат согласованию с Регистром.

По окончании ремонта заваркой ее места и результаты контроля должны фиксироваться на чертеже или эскизе поковки и прикладываться к сертификату.

3.16.4 Трубы.

3.16.4.1 Настоящие требования распространяются на горяче- и холоднодеформированные трубы из коррозионно-стойкой стали.

3.16.4.2 Механические свойства труб должны быть не хуже указанных в табл. 3.16.4.2.

Таблица 3.16.4.2

Механические свойства труб

Категория стали	Временное сопротивление R_m, МПа, не менее	Предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, не менее	Относительное удлинение A_5, %, не менее
A-5	490 549	175 186	30 35
A-6	490 529	185 216	30 30
AF-8	580 690 760 800	200 450 550 550	20 25 15 25

3.16.4.3 Объем испытаний.

Размер партии труб определяется следующим:

при наружном диаметре труб 76 мм и менее — 300 шт.,

при наружном диаметре труб более 76 мм — 200 шт.

Пробы отбираются с одного конца не менее чем от двух труб от партии.

Если иное не оговорено Регистром или стандартами, то от каждой пробы отбираются образцы для испытаний:

на растяжение — 1 образец;

на сплющивание или растяжение колец — 1 образец;

на раздачу — 1 образец;

для испытаний на стойкость против МКК труб из сталей аустенитного класса изготавливают один комплект образцов (не менее двух штук); для испытаний труб аустенитно-ферритного класса — два комплекта образцов (не менее четырех штук), один из которых контрольный;

контролю гидравлическим давлением и ультразвуковому контролю подвергают каждую трубу.

3.16.4.4 Осмотр.

Все трубы должны подвергаться наружному и внутреннему контролю поверхности. Отсутствие недопустимых дефектов должно гарантироваться изготовителем и должно быть подтверждено неразрушающими методами контроля.

4 МЕДЬ И СПЛАВЫ НА ОСНОВЕ МЕДИ

4.1 ПОЛУФАБРИКАТЫ ИЗ МЕДИ И СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ

4.1.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на полуфабрикаты из меди и сплавов на основе меди (катаных, кованых, волоченых, прессованных и т.п.) и отливки, которые используются в судостроении и судовом машиностроении и при изготовлении подлежат освидетельствованию Регистром.

4.1.2 Химический состав и механические свойства.

Химический состав и механические свойства изделий из меди и сплавов на основе меди в виде труб, листов, прутков, сортовых профилей, поковок и отливок должны соответствовать требованиям норм или технических условий, согласованных с Регистром.

При выборе сплавов на основе меди следует учитывать необходимый уровень механических свойств при комнатной или повышенной температурах, коррозионную стойкость и другие свойства в соответствии с условиями их применения.

4.1.3 Состояние поставки.

Если в процессе изготовления изделия из меди и сплавов на основе меди подвергаются термической обработке, ее вид должен быть сообщен Регистру и указан в сертификате на материал.

Катаные изделия из сплавов CuZn (латуни) должны подвергаться отжигу для снятия напряжений.

Изделия в твердом и полутвердом состояниях могут применяться только по согласованию с Регистром.

4.1.4 Отбор проб.

Пробы на растяжение из листового материала должны вырезаться поперек направления прокатки (ковки), а из труб, прутков, профилей и поковок — вдоль направления прокатки.

Трубы, прутки и профили с диаметром (или толщиной) 40 мм и менее могут подвергаться испытанию на растяжение в необработанном состоянии.

Для поковок пробы могут быть откованы отдельно или прикованы к ним. Пробы должны иметь такую же степень деформации, как и наиболее нагруженное сечение данной поковки.

Для отливок пробы могут быть отлиты отдельно, прилиты к отливке или вырезаны из отливки.

В любом случае пробы должны вырезаться после окончательной термической обработки (в состоянии поставки).

4.1.5 Объем испытаний.

Если не согласовано иное, из каждой партии следует отбирать следующие пробы:

для определения химического состава (анализ плавки),

для определения механических свойств (R_m, R_{eH}, A_5),

для технологических испытаний.

Объем испытаний полуфабрикатов (прокат, поковки, отливки) устанавливается по признанным Регистром стандартам.

Трубы из сплава CuZn для теплообменных аппаратов должны подвергаться следующим испытаниям:

испытанию в азотнокислой ртути или в аммиаке согласно требованиям соответствующих норм (один образец на партию изделий);

испытанию на сплющивание (два образца, вырезанные из двух труб, $H = 3t$);

испытанию на раздачу (два образца из двух труб при угле конуса оправки $\alpha = 45^\circ$, степень раздачи — 30 %);

исследованию микроструктуры (один образец на партию изделий).

Средний размер зерна должен находиться в пределах от 0,01 до 0,05 мм.

Трубы должны подвергаться гидравлическому испытанию, давление при испытании устанавливается по стандартам или техническим условиям.

Давление при испытании труб теплообменных аппаратов должно составлять 5 МПа, а труб (втулок) для облицовок гребных валов — 2 МПа.

Замена гидравлического испытания неразрушающим контролем является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.6 Осмотр.

Предъявляемые к контролю Регистра изделия должны отвечать требованиям соответствующих стандартов или технических условий, являющихся основанием их приемки.

Изделия не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на их работу согласно назначению.

4.1.7 Маркировка.

Маркировка изделий должна производиться согласно требованиям 1.4.

4.2 ОТЛИВКИ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

4.2.1 Общие указания.

4.2.1.1 Настоящие требования распространяются на отливки цельнолитых гребных винтов, лопастей и ступиц гребных винтов со съемными лопастями.

Требования распространяются на формовку, литье и контроль отливок, а также ремонт новых гребных винтов, осуществляемый в процессе их изготовления. При условии специального рассмотрения эти требования могут также применяться для ремонта и контроля гребных винтов, поврежденных в процессе эксплуатации.

4.2.1.2 Отливки гребных винтов и их элементов должны изготавливаться признанными Регистром в соответствии с 1.1.4 и 1.3.2 производствами. К заявке на признание должны прилагаться спецификации на материал, описание технологического процесса, ремонта, контроля, а также описание производственного оборудования, включая мощность ковшей.

4.2.1.3 Испытания при признании производства проводятся в соответствии с 1.3.5 по согласованной с Регистром программе. Целью испытаний является подтверждение соответствия материала отливок и их качества настоящим требованиям, включая химический состав и механические свойства.

4.2.1.4 Литейное производство должно иметь надлежащим образом оборудованную лабораторию, укомплектованную опытным персоналом, для проверки исходных формовочных материалов, химического состава, механических свойств и микроструктуры материала винта. Лаборатория должна иметь возможности для проведения неразрушающего контроля. Если производство не имеет перечисленных возможностей для проведения необходимых испытаний, Регистру представляются данные о независимой лаборатории, способной предоставить необходимый комплекс услуг, подтверждающий качество производимой продукции. Лаборатория должна быть признана компетентным национальным органом и/или Регистром.

4.2.1.5 Разливка должна производиться в сухие формы, используя дегазированный жидкий металл. Во избежание завихрений потока необходимо обеспечение постоянного контроля за процессом. Попадание шлака в форму должно предотвращаться необходимыми способами и/или устройствами.

4.2.1.6 Для снятия остаточных напряжений может быть произведена термообработка отливок. Спецификация, содержащая данные о режимах термообработки, должна представляться в Регистр для одобрения (см. табл. 4.2.8.5.1-1 и 4.2.8.5.1-2).

4.2.2 Химический состав и структурные характеристики.

4.2.2.1 Химический состав типовых стандартных сплавов на основе меди, обычно используемых для отливок гребных винтов, должен соответствовать требованиям табл. 4.2.2.1.

Примечание. Основными составляющими микроструктуры в сплавах на основе меди категорий 1 и 2 являются альфа- и бета-фазы.

На такие важные свойства, как пластичность и коррозионно-усталостная прочность, значительное влияние оказывает содержание бета-фазы (слишком высокое содержание бета-фазы оказывает отрицательное влияние на эти свойства). Для обеспечения надлежащей пластичности в холодном состоянии и коррозионно-усталостной прочности содержание бета-фазы должно поддерживаться низким. Следует использовать понятие «цинковый эквивалент», поскольку он суммирует влияние тенденции различных химических элементов, вызывающих появление бета-фазы в структуре.

Структура сплавов типов CU1 и CU2 должна содержать не менее 25 % альфа-фазы. Определение содержания альфа-фазы производится изготовителем. При этом цинковый эквивалент, определенный по приводимой ниже формуле, не должен превышать 45 %.

$$\text{Цинковый эквивалент} = 100 - \frac{100\%\ \text{Cu}}{100 + A},\ \%\ ,$$

Таблица 4.2.2.1

Тип сплава	Химический состав сплавов на основе меди для гребных винтов, %							
	Cu	Al	Mn	Zn	Fe	Ni	Cn	Pb
CU1	52 — 62	0,5 — 3,0	0,5 — 4,0	35 — 40	0,5 — 2,5	max 1,0	0,1 — 1,5	max 0,5
CU2	50 — 57	0,5 — 2,0	1,0 — 4,0	33 — 38	0,5 — 2,5	3,0 — 6,0	max 0,1	max 0,03
CU3	77 — 82	7,0 — 11,0	0,5 — 4,0	max 1,0	2,0 — 6,0	3,0 — 6,0	max 0,1	max 0,03
CU4	70 — 80	6,5 — 9,0	8,0 — 20,0	max 6,0	2,0 — 5,0	1,5 — 3,0	max 1,0	max 0,05

Примечание. Химический состав определяется на металле каждого ковша.

где A — алгебраическая сумма следующих элементов сплава:

$1 \times \%Sn$,

$5 \times \%Al$,

$-0{,}5 \times \%Mn$,

$-0{,}1 \times \%Fe$,

$-2{,}3 \times \%Ni$.

Знак «минус» перед такими элементами, как Mn, Fe и Ni, означает, что эти элементы имеют тенденцию к уменьшению содержания бета-фазы.

Сплавы на основе меди, отличающиеся по химическому составу от указанных в табл. 4.2.2.1, могут быть допущены к применению только после их одобрения Регистром.

4.2.3 Механические свойства.

Механические свойства типовых стандартных сплавов при испытаниях образцов, изготовленных из отдельно отлитых проб, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.3.

Таблица 4.2.3

Механические свойства сплавов на основе меди для гребных винтов (отдельно отлитые пробы)

Тип сплава	Условный предел текучести $R_{p0,2}$, МПа, min	Временное сопротивление разрыву R_m, МПа, min	Относительное удлинение A_5, %, min
CU1	175	440	20
CU2	175	440	20
CU3	245	590	16
CU4	275	630	18

Эти свойства являются критерием качества металла каждой плавки и, как правило, не соответствуют механическим свойствам металла самой отливки, которые могут быть на 30 % ниже значений, полученных от отдельно отлитых проб.

Необходимый уровень механических свойств для испытаний на образцах, изготовленных из прилитых проб или отобранных непосредственно от отливки, подлежит отдельному одобрению Регистра.

Сплавы с механическими характеристиками, отличающимися от указанных в табл. 4.2.3, могут быть допущены к применению только после их одобрения Регистром в соответствии с 1.3.2.

4.2.4 Отбор проб.

Отдельно отлитые пробы для определения механических свойств сплавов должны отбираться от каждого ковша и иметь размеры согласно рис. 4.2.4. Допускается изготовление проб в соответствии с признанными Регистром стандартами. Применение прилитых проб или отобранных непосредственно от отливки подлежит согласованию с Регистром. Контрольные испытания, указанные в 4.2.1.3, при признании литейного производства могут проводиться на образцах, изготовленных из отдельно отлитых проб, и образцах из прилитого металла или металла отливки.

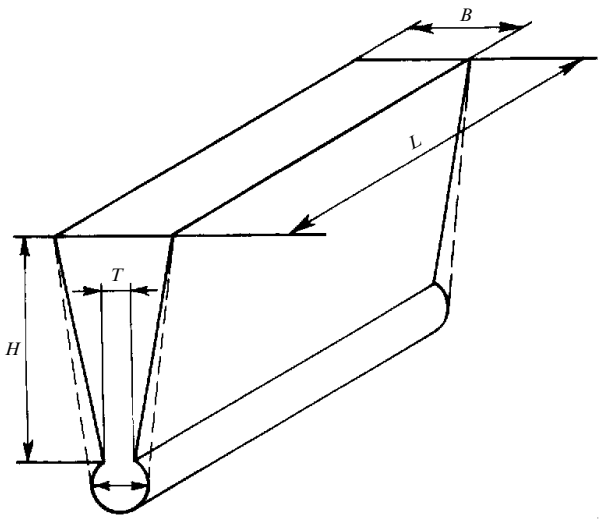


Рис 4.2.4

Отдельно отлитая проба для испытаний размерами, мм: $H = 100$, $B = 50$, $L > 150$, $T = 15$, $D = 25$

4.2.5 Объем испытаний.

Из каждой пробы изготавливается и испытывается на растяжение не менее одного цилиндрического образца (см. табл. 2.2.2.3). При испытаниях на растяжение определяется временное сопротивление разрыву, условный предел текучести и относительное удлинение.

Как правило, образцы должны отбираться от отдельно отлитых проб (см. 4.2.4). Пробы должны отливаться в формах, изготовленных из того же материала, что и форма для отливки винта. Охлаждение должно производиться при тех же условиях, что и отливка винта. Если отливка винта подвергается термообработке, то и проба должна подвергаться термообработке вместе с отливкой. При согласовании с Регистром применения прилитых проб, последние, по возможности, должны располагаться на лопастях в районе между $0{,}5R$ и $0{,}6R$ (R — радиус гребного винта). Пробы должны отбираться без использования термических способов, для отливок из сплавов типов CU1 и CU2 дополнительно определяется содержание альфа-фазы. Для этого от каждой плавки должен быть отобран по крайней мере один образец. Содержание альфа-фазы должно рассчитываться как средняя величина пяти определений. При этом должны выполняться требования 4.2.2.1.

4.2.6 Зоны контроля (ремонтные зоны).

4.2.6.1 С целью определения критериев оценки дефектов гребных винтов и для снижения опасности возникновения усталостных трещин после ремонта поверхность лопасти винта разделяется на три зоны: A, B и C (см. рис. 4.2.6.2-1 и рис. 4.2.6.3).

Примечание. Гребные винты подразделяются на винты, имеющие угол откидки лопасти более 25°, и винты с малой откидкой, т. е. до 25°.

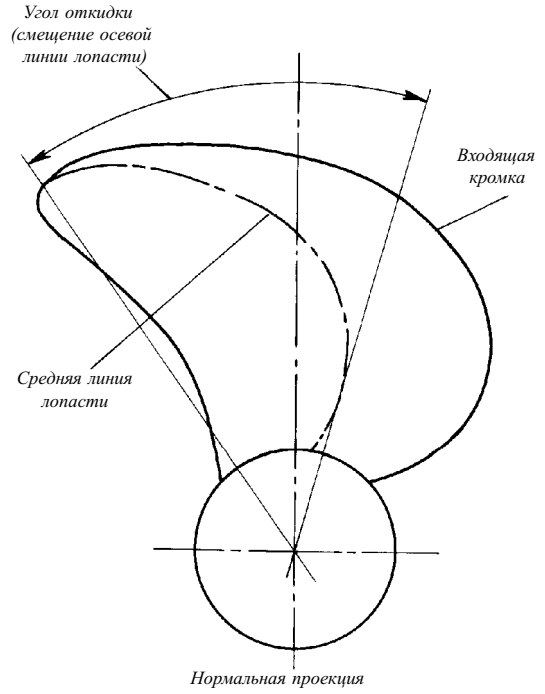


Рис 4.2.6.1
Определение угла откидки

Угол откидки лопасти (смещение осевой линии лопасти) определяется как угол между радиусом, проведенным через середину концевого сечения лопасти, и радиусом, касательным к средней линии (см. рис. 4.2.6.1).

4.2.6.2 Ремонтные зоны для лопастей гребных винтов с малой откидкой.

З о н а *A* — часть поверхности нагнетательной стороны лопасти, ограниченная по длине радиусом ступицы R_b и радиусом $0{,}4R$, а по ширине лопасти — линиями, расположенными на расстоянии 0,15 длины хорды C_r от входящей кромки лопасти и 0,2 C_r от выходящей кромки в соответствии с рис. 4.2.6.2-1 (C_r — ширина лопасти по хорде на радиусе $0{,}4R$).

Если радиус ступицы превышает $0{,}27R$, верхняя граница зоны может быть передвинута до $1{,}5R_b$.

Зона *A* включает также участки отдельно отлитой ступицы винта вокруг отверстий под лопасти, как указано на рис. 4.2.6.2-2, а также фланец и поверхность галтели съемных лопастей ВРШ и ВФШ в соответствии с рис. 4.2.6.2-3.

З о н а *B* — часть поверхности нагнетательной и засасывающей сторон лопасти. На нагнетательной стороне зона *B* расположена на оставшейся площади лопасти до $0{,}7R$ (площадь в границах $0{,}4R$ и $0{,}7R$ плюс площади на входящей и выходящих кромках, ограниченные линиями, соответственно, $0{,}15C_r$ и

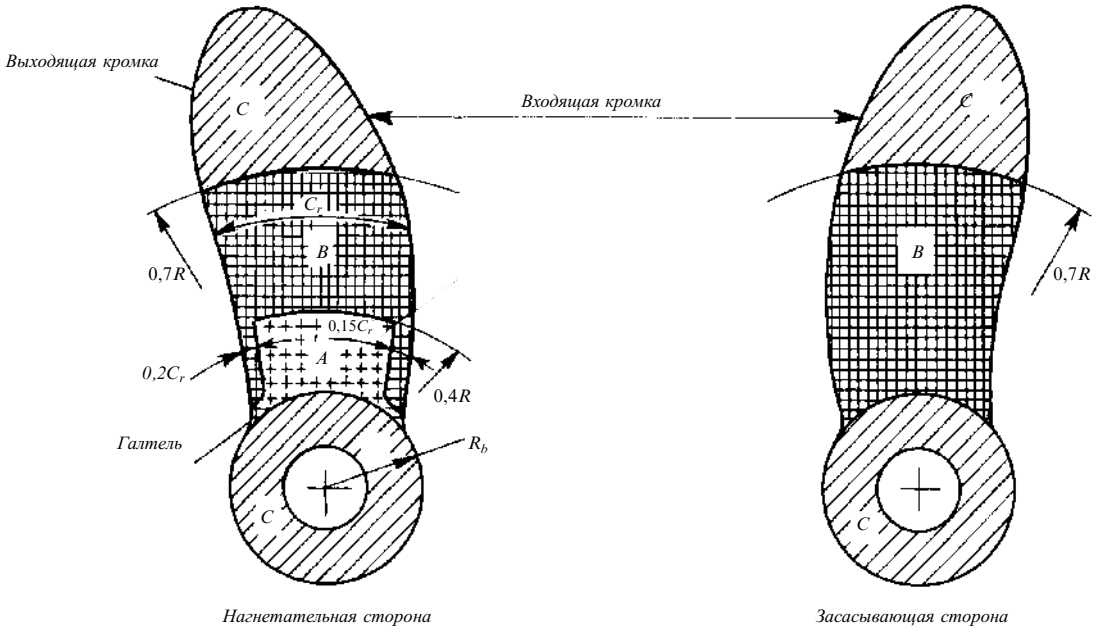


Рис. 4.2.6.2-1
Зоны контроля для гребных винтов цельнолитой конструкции с малой откидкой лопастей, где R — радиус винта; C_r — длина хорды при любом радиусе

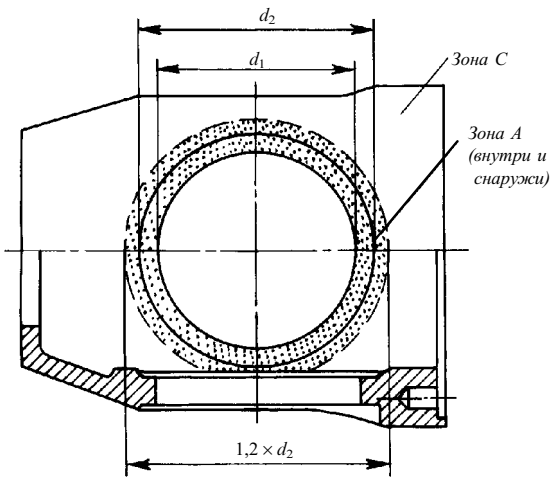


Рис. 4.2.6.2-2
Зоны контроля для ступицы винтов регулируемого шага

$0{,}2C_r$ и линией по длине лопасти радиусом $0{,}4R$) в соответствии с рис. 4.2.6.2-1.

На засасывающей стороне зона *B* расположена в пределах линий по радиусу ступицы и $0{,}7R$.

З о н а *C* — часть поверхности нагнетательной и засасывающей сторон, расположенная за пределами линии $0{,}7R$ (между $0{,}7R$ и R) в соответствии с рис. 4.2.6.2-1. К зоне *C* также относится вся поверхность ступицы кроме поверхности зоны *A*.

4.2.6.3 Ремонтные зоны для лопастей гребных винтов с большой откидкой (саблевидных винтов).

З о н а *A* — часть поверхности нагнетательной и засасывающей сторон лопасти в соответствии с рис. 4.2.6.3.

На нагнетательной стороне зона *A* по длине лопасти ограничивается радиусами ступицы и $0{,}9R$ и располагается между выходящей кромкой лопасти и линией, эквидистантной выходящей кромке, проходящей через точки на выходящей кромке на расстоянии $0{,}9R$, находящейся на середине хорды лопасти на расстоянии $0{,}7R$, и точку, расположенную на 0,3 длины хорды от входящей кромки на расстоянии $0{,}4R$. В зону *A* также входит поверхность между упомянутой линией и кромкой от ступицы до хорды на расстоянии $0{,}4R$.

На засасывающей стороне зона *A* располагается от ступицы до $0{,}9R$ и линии, расположенной на растоянии 0,15 длины хорды от выходящей кромки вдоль выходящей кромки.

З о н а *B* — часть поверхности нагнетательной и засасывающей сторон лопасти в соответствии с рис. 4.2.6.3.

Зона *B* включает поверхности лопасти, не вошедшие в зону *A*.

4.2.6.4 Зона *A* характеризуется высокими напряжениями, возникающими в процессе эксплуатации винта, и большими толщинами и поэтому требует

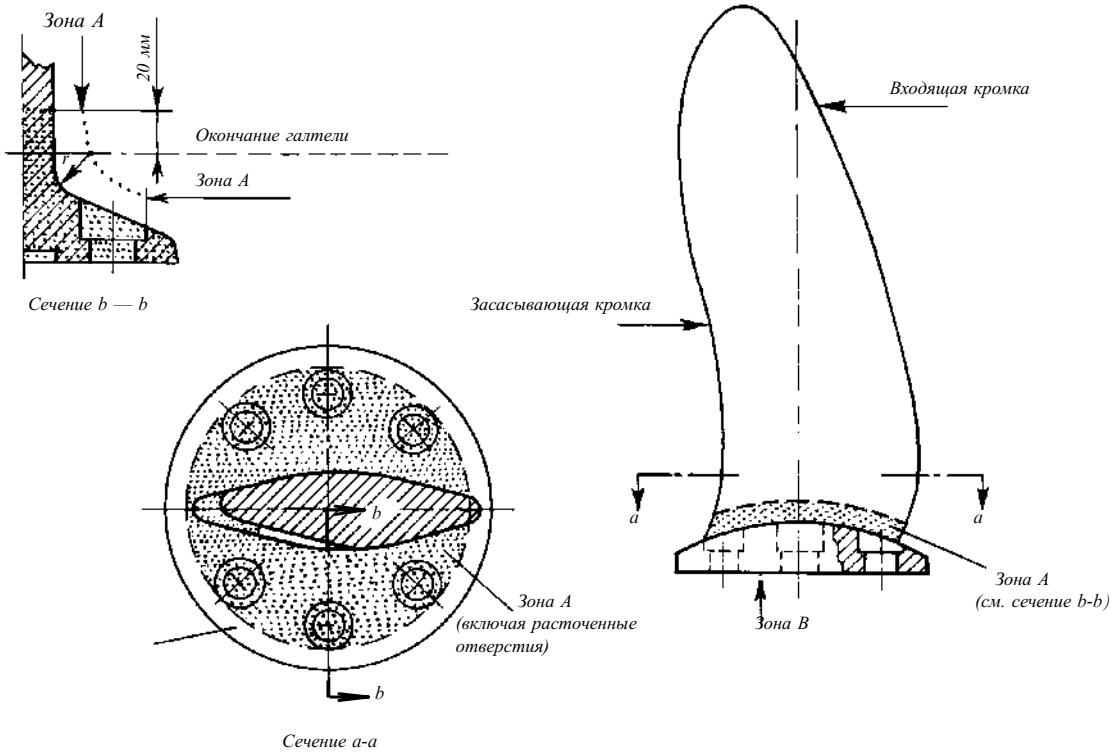


Рис. 4.2.6.2-3
Зоны контроля для лопастей винтов регулируемого шага и винтов со съемными лопастями

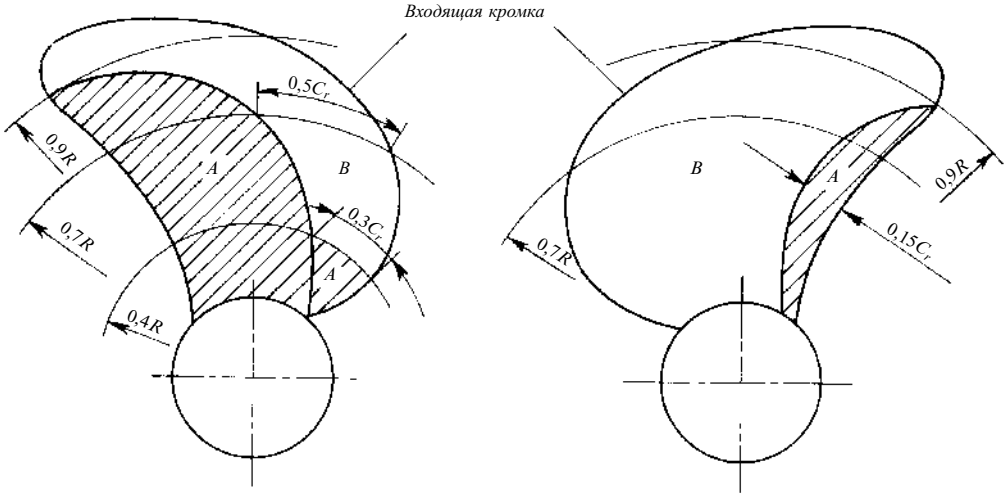


Рис. 4.2.6.3
Зоны контроля в лопастях с откидкой более 25°

особо тщательного выполнения всех требующихся видов контроля и проведения ремонтных работ.

Зона *B* также характеризуется возможностью возникновения в процессе эксплуатации высоких напряжений, вследствие чего выполнения сварочных работ при ремонте следует по возможности избегать.

Зона *C* характеризуется невысокими напряжениями и сравнительно небольшими толщинами. Ремонт сваркой наиболее безопасен и может быть проведен в соответствии с одобренной Регистром методикой.

4.2.7 Осмотр.

4.2.7.1 Отливки гребных винтов должны подвергаться визуальному осмотру на всех стадиях их изготовления. Особенно тщательному визуальному контролю представителя Регистра отливки должны подвергаться в окончательном виде. На заключительной стадии производства осмотру подлежат и отверстия в ступице. Отливки, предназначенные к осмотру, должны быть очищены, и их поверхность подготовлена к визуальному и неразрушающему контролю. Поверхность не должна иметь дефектов, которые могут привести к повреждениям винтов при их эксплуатации.

Примечание. Литейные дефекты, которые могут повлиять на работоспособность отливок, такие как значительные неметаллические включения, ужимины, раковины и трещины, не допускаются. Эти дефекты могут быть удалены одним из методов, указанных в 4.2.8, и исправлены в пределах, установленных для различных ремонтных зон. Полное описание этих работ и необходимая документация должны быть представлены представителю Регистра до начала проведения работ.

4.2.7.2 Размеры, допуски на размеры и геометрия отливок должны удовлетворять требованиям одобренных Регистром чертежей и заказной документации. Упомянутые документы и результаты проведенных изготовителем обмеров и осмотров, оформленные в виде акта, предъявляются представителю Регистра во время проведения испытания. Если не оговорено иное, необходимая точность замеров и их соответствие требованиям заказа обеспечиваются изготовителем.

В соответствии с требованиями одобренной Регистром документации все винты должны подвергаться статической балансировке. Динамическая балансировка требуется для гребных винтов, работающих на более, чем 500 об/мин.

4.2.7.3 Неразрушающий контроль.

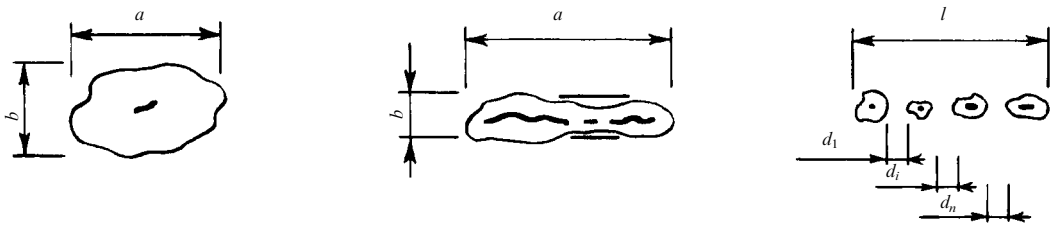
4.2.7.3.1 Капиллярный контроль.

Наиболее нагруженные зоны *A* (см. 4.2.6) должны подвергаться капиллярному контролю в присутствии представителя Регистра. Для зон *B* и *C* капиллярная дефектоскопия выполняется изготовителем в присутствии представителя Регистра по его требованию.

Если на отливке был произведен ремонт с применением шлифовальных и сварочных работ, отремонтированные участки должны дополнительно подвергаться капиллярной дефектоскопии независимо от их распределения по зонам.

Капиллярная дефектоскопия должна проводиться в соответствии со стандартами или спецификацией, признанными Регистром. При этом следует пользоваться следующими определениями.

Индикаторный след — присутствие заметного просачивания красящего вещества из несплошностей в материале, проявляющееся не ранее, чем через 10 мин после применения капиллярного дефектоскопического материала. Тип



1 $a/b < 3$ 2 a/b $\geqslant 3$ 3 $0 < d_i \leqslant 2$ мм

Рис. 4.2.7.3.1
Тип индикаторного следа: 1 — круглый; 2 — линейный; 3 — рядный

индикаторного следа определяется в соответствии с рис. 4.2.7.3.1.

Единичная контролируемая площадь — площадка поверхности, равная 100 см^2, которая может иметь форму квадрата или прямоугольника со стороной не более 250 мм.

Для осуществления оценки качества поверхности капиллярным методом дефектоскопии вся контролируемая поверхность условно делится на единичные контролируемые площадки размерами по 100 см^2. Деление должно быть осуществлено неблагоприятным образом по отношению к индикаторным следам, т.е. форма и размеры каждой площадки выбираются таким образом, чтобы вместить максимальное число дефектов, без распределения по соседним единичным площадкам.

Обнаруженные на каждом из таких участков индикаторные следы должны удовлетворять, с учетом их формы, размеров и количества, требованиям табл. 4.2.7.3.1.

Участки, подготовленные под сварку, независимо от их расположения, всегда должны оцениваться по зоне *A*. Указанное также распространяется и на ремонт сваркой, производимой после окончательной механической обработки и/или шлифовки винта.

4.2.7.3.2 Контроль радиографический и ультразвуковой.

При наличии подозрений в присутствии в отливках внутренних дефектов, по требованию представителя Регистра должны быть осуществлены дополнительные проверки радиографическим и/или ультразвуковым методами контроля. Критерии оценки и приемки должны быть согласованы между изготовителем и Регистром на основе признанных Регистром стандартов.

Необходимо учитывать, что поглощение рентгеновских и гамма-лучей в сплавах на основе меди сильнее, чем в стали. Для бронзы, применяемой для гребных винтов, при толщинах до 50 мм, как правило, используются рентгеновские Х-лучи 300 кВ, а для толщин до 160 мм используются гамма-лучи Со 60.

Таблица 4.2.7.3.1

Допустимое число и размер индикаторных следов на единичной контролируемой площадке размером 100 см^2 в зависимости от зоны контроля

Зона контроля	Общее число индикаторных следов, max	Тип индикаторного следа	Число индикаторных следов каждого типа, max	Размер *a* или *l*
A	7	круглый	5	4
		линейный	2	3
		рядный	2	3
B	14	круглый	10	6
		линейный	4	6
		рядный	4	6
C	20	круглый	14	8
		линейный	6	6
		рядный	6	6

Примечания: 1. Круглые единичные индикаторные следы размером менее 2 мм для зоны *A* и менее 3 мм для других зон могут не учитываться.

2. При отсутствии линейных и рядных следов общее число круглых индикаторных следов может быть увеличено до общего числа допустимых следов всех типов. Общее число круглых индикаторных следов может быть увеличено также и за счет отсутствия части линейных и/или рядных индикаторных следов при сохранении общего числа допустимых индикаторных следов.

Из-за ограниченности толщин, которые могут быть проконтролированы радиографическим методом, а также по практическим соображениям радиография не является подходящим методом для проверки участков крупных винтов с большими толщинами.

Нецелесообразно также проведение ультразвукового контроля сплавов CU1 и CU2 из-за их высокой поглощающей способности. Для сплавов CU3 и CU4 ультразвуковой контроль приемлем.

4.2.8 Исправление дефектов.

4.2.8.1 Несплошности поверхности, вызывающие индикаторные следы при применении капиллярного метода контроля и не удовлетворяющие требованиям табл. 4.2.7.3.1, такие как трещины, усадочные раковины, песок, шлак, другие неметаллические включения, газовые раковины и т.д., отрицательно влияющие на эксплуатационные

свойства винтов, должны быть удалены и/или заварены.

Размеры, количество и расположение дефектов, допускаемых без исправления, а также подлежащих исправлению, устанавливаются по согласованию с Регистром.

Как правило, исправление дефектов должно производиться механическими способами, например, шлифовкой, зачисткой или фрезерованием. Сварка может применяться по согласованию с представителем Регистра при условии выполнения изложенных здесь требований.

После фрезерования или зачистки те дефекты, которые не подлежат заварке, должны быть подвергнуты шлифовке. Шлифовка должна быть выполнена таким образом, чтобы контур отшлифованного места был максимально гладким в целях предупреждения концентрации напряжений или кавитации.

Заварки участков площадью менее 5 см^2 следует избегать.

4.2.8.2 Исправление дефектов в зоне *A*.

В зоне *A* заварка дефектов не допускается.

Шлифовка должна производиться до той степени, которая обеспечивает сохранение толщины лопасти согласно одобренному Регистром чертежу. Возможность исправления дефектов, исправление которых не предусматривалось ранее, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.2.8.3 Исправление дефектов в зоне *B*.

Дефекты, глубина которых не превышает $dB = t/40$ мм (t — минимальная местная толщина, мм) или 2 мм (в зависимости от того, что больше), могут быть исправлены шлифовкой. Дефекты, глубина которых превышает глубину подлежащих шлифовке дефектов, могут быть исправлены заваркой.

4.2.8.4 Исправление дефектов в зоне *C*.

Как правило, в зоне *C* заварка дефектов допускается.

4.2.8.5 Ремонтная сварка.

4.2.8.5.1 Технология сварки и сварочные материалы, применяемые для исправления дефектов, должны быть признаны Регистром в соответствии с требованиями части XIV «Сварка».

Исправление дефектов должно производиться сварщиками надлежащей квалификации, допущенными Регистром для выполнения подобных работ.

Одобрение технологии сварки выполняется на основании сварки проб, соответствующих рис. 4.2.8.5.1-1, которые должны подвергаться неразрушающему контролю (капиллярному и радиографическому).

От проб отбираются два поперечных образца на растяжение согласно рис. 4.2.8.5.1-2 и изготавливаются три макрошлифа. Результаты испытаний

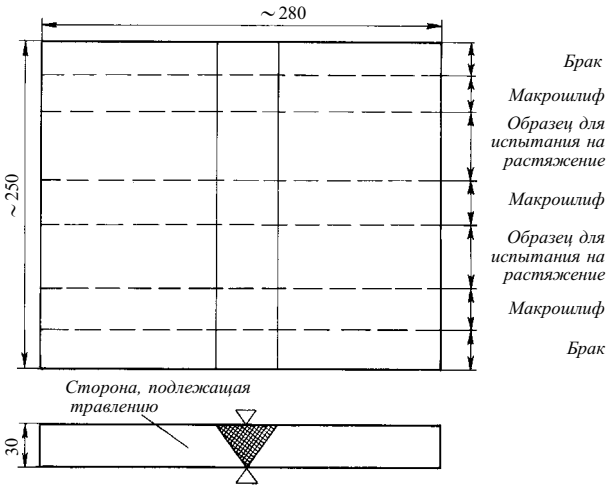


Рис. 4.2.8.5.1-1

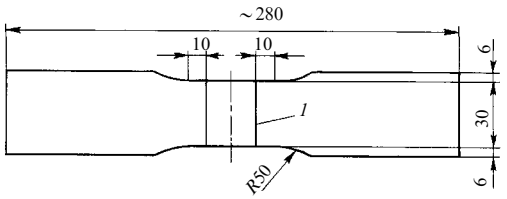


Рис. 4.2.8.5.1-2
Образец для испытания на растяжение:
1 — край шва

должны соответствовать требованиям табл. 4.2.8.5.1-3.

Указанные выше работы должны быть выполнены изготовителем до начала проведения сварочных работ.

Спецификация процесса сварки, представляемая для одобрения в Регистр, должна быть составлена с учетом следующих требований и рекомендаций:

выборка дефектов должна выполняться механическими способами согласно 4.2.8 и с применением капиллярного метода контроля для определения полноты удаления дефектов;

выбор сварочных материалов, выбор температуры подогрева и режима термообработки для снятия остаточных напряжений необходимо выполнять согласно требованиям табл. 4.2.8.5.1-1. При этом следует учитывать, что во всех случаях, за исключением сплава CU3, после ремонта требуется выполнять термообработку для снятия остаточных напряжений в целях снижения склонности материала к коррозии под напряжением;

если для отливок из сплава CU3 требуется термообработка после выполнения большого объема ремонтных работ в зоне *B* и/или в зоне *A* (последнее требует специального одобрения Регистра), а также если применялись сварочные материалы с повышенной чувствительностью к коррозии под

Таблица 4.2.8.5.1-1

Рекомендуемые присадочные металлы и режимы термообработки

Тип сплава	Присадочные материалы	Температура предварительного нагрева, °C, min	Температура перед наложением последующего шва, °C, max	Температура снятия напряжений, °C	Температура горячей правки, °C
CU1	Al бронза [1]	150	300	350-550	500-800
	Mn бронза	150	300	350-550	500-800
CU2	Al бронза	150	300	350-550	500-800
	Ni-Mn бронза	150	300	350-550	500-800
CU3	Al бронза	50	250	450-500	700-900
	Ni-Al бронза[2]	50	250	450-500	700-900
	Mn-Al бронза	50	250	450-500	700-900
CU4	Mn-Al бронза	100	300	450-600	700-850

[1] Допускается для Ni-Al и Mn-Al бронзы.
[2] Снятие напряжений не требуется.

Таблица 4.2.8.5.1-2

Время выдержки при термообработке для снятия напряжений гребных винтов

Температура, °C	CU1 и CU2		CU3 и CU4	
	время, ч, для 25 мм толщины отливки	максимальное рекомендуемое время, ч	время, ч, для 25 мм толщины отливки	максимальное рекомендуемое время, ч
350	5	15	—	—
400	1	5	—	—
450	0,5	2	5	15
500	0,25	1	1	5
550	0,25	0,5	0,5[1]	2[1]
600	—	—	0,25[1]	1[1]

[1] Температуры 550 и 600 °C применяются только для сплава CU4.

Таблица 4.2.8.5.1-3

Временное сопротивление разрыву сварного соединения сплавов на основе меди

Тип сплава	Временное сопротивление, МПа
CU1	370
CU2	410
CU3	500
CU4	550

напряжением, то отливка винта должна быть термообработана при температуре от 450 до 500 °C или подвергнута отжигу в интервале температур 650 — 800 °C в зависимости от объема выполненного ремонта (см. табл. 4.2.8.5.1-1);

исправление дефектов должно, по возможности, выполняться в нижнем положении с применением дуговой сварки покрытыми электродами или с применением сочетания «проволока — защитный газ».

При невозможности проведения ремонта в нижнем положении следует применять только сочетание «проволока — защитный газ»;

Примечание. Применение аргонодуговой сварки вольфрамовым электродом не рекомендуется в связи с высокими погонными энергиями.

для отливок из сплавов CU1 и CU2, имеющих толщину 30 мм и менее, хорошие результаты может дать газовая сварка;

время выдержки для снятия остаточных напряжений определяется в соответствии с требованиями табл. 4.2.8.5.1-2. Скорость охлаждения при этом не должна превышать 50 °C/ч до достижения температуры 200 °C.

4.2.8.6 Правка.

Для горячей и холодной правки должна применяться статическая нагрузка.

Горячая правка погнутой лопасти гребного винта или работы по изменению шага должны проводиться после необходимого подогрева участка, включающего зону гиба, расширенную с каждой стороны на 500 мм. Температура нагрева должна соответствовать требованиям табл. 4.2.8.5.1-1; нагрев должен осуществляться медленно и равномерно.

Концентрированное пламя, такое как, например, кислородно-ацетиленовое и кислородно-пропановое, не должно применяться.

Холодная правка может использоваться только для мелкого ремонта кромок. После холодной правки сплавов CU1 и CU2, а также CU4 всегда должна проводиться термообработка для снятия напряжений в соответствии с требованиями табл. 4.2.8.5.1-1.

4.2.9 Идентификация и маркировка.

4.2.9.1 Идентификация.

При изготовлении гребных винтов на предприятии должна применяться система контроля, позволяющая произвести проверку изготовления отливки на любой стадии, начиная с выплавки металла. По требованию представителя Регистра ему должно быть представлено подтверждение наличия такой системы на предприятии.

4.2.9.2 Маркировка.

Маркировка должна производиться в соответствии с требованиями 1.4. Кроме того, маркировка должна содержать следующие сведения:

номер сертификата Регистра;

угол откидки лопасти (для винтов с большой откидной — саблевидных);

символ ледового класса, если это возможно.

4.2.9.3 Сертификат изготовителя, представляемый представителю Регистра, должен содержать следующие сведения:

наименование покупателя и номер заказа;

номер проекта судна, если известно;

описание отливки с указанием номера чертежа;

диаметр винта, число лопастей, шаг, направление вращения;

тип или марку и химический состав сплава;

номер плавки и отливки;

окончательную массу;

результаты испытаний методами неразрушающего контроля, если они применялись;

содержание альфа-фазы для сплавов CU1 и CU2;

результаты механических испытаний;

идентификационный номер отливки;

угол откидки лопасти (для винтов с большой откидкой — саблевидных).

5 АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

5.1 ДЕФОРМИРУЕМЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

5.1.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на полуфабрикаты из деформируемых алюминиевых сплавов (листы, профили, прессованные панели и т.д.) толщиной от 3 до 50 мм, предназначенные для судовых корпусных конструкций, надстроек и конструкций других морских сооружений. Требования не распространяются на алюминиевые сплавы для конструкций, работающих при низких, криогенных температурах.

Обозначение сплавов основывается на обозначениях, принятых в Алюминиевой ассоциации. Обозначение национальных сплавов, одобренных Регистром, приводится в соответствии с российскими стандартами.

Применение деформируемых алюминиевых сплавов, не соответствующих настоящим требованиям по химическому составу, механическим свойствам или состоянию поставки, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром, включающим детальное изучение свойств сплавов, их коррозионной стойкости, особенностей технологии сварки, а также изучения поведения этих сплавов в условиях, для работы в которых сплавы предназначены. Сплавы должны быть признаны Регистром в соответствии с 1.3.2.1.

Все алюминиевые сплавы должны изготавливаться под наблюдением Регистра признанными в соответствии с 1.3.2 предприятиями. Материал, соответствующий требованиям Регистра, поставляется с сертификатам и клеймом Регистра.

Инспектору, осуществляющему освидетельствование на предприятии, не имеющем плавильного производства, должны представляться сертификаты завода-изготовителя слитков, слябов или заготовок с указанием изготовителя, марки сплава, номера плавки и химического состава. Представляются сведения о системе, позволяющей идентифицировать слитки, слябы или заготовки.

Предприятие, осуществляющее плавку алюминиевых сплавов, должно быть признано Регистром.

Требования настоящей главы распространяются на следующие алюминиевые сплавы:

.1 *прокат (лист, плита, полосовой прокат):*

5083, 5086, 5754;

состояние поставки: O/H111/H112, H116, H32/H321;

национальные сплавы: 1530, 1550, 1561, 1561H, 1575;

состояние поставки: O/H111/H112, H32/H321;

.2 *прессованный профиль (профиль сплошной, профиль полый, панель, уголок, пруток и т.п.):*

5083, 5086;

состояние поставки: O/H111/H112;

6005A, 6061, 6082;

состояние поставки: T5, T6;

национальные сплавы: 1530, 1550, 1561, 1575;

состояние поставки: O/H111/H112.

При этом сплавы 6005A, 6061 и серии 6000 не могут использоваться в условиях непосредственного соприкосновения с морской водой без применения необходимой протекторной анодной защиты и/или соответствующей системы покрытий.

5.1.2 Химический состав.

Химический состав деформируемых алюминиевых сплавов, определяемый для каждой плавки, должен отвечать требованиям табл. 5.1.2.

При необходимости, по требованию Регистра, пробы для определения химического состава дополнительно должны отбираться непосредственно от полуфабриката (листа, панели и т.п.).

5.1.3 Механические свойства.

Механические свойства деформируемых алюминиевых сплавов должны отвечать требованиям табл. 5.1.3-1, 5.1.3-2 и 5.1.3-3.

5.1.4 Состояние поставки.

Состояние поставки указывается в соответствии с EN515. Национальные алюминиевые деформируемые сплавы поставляются с указанием состояния поставвки как в соответствии с EN515, так и в соответствии с действующими национальными стандартами.

Параметры термической и термомеханической обработки, обеспечивающие свойства сплавов, устанавливаются производителем полуфабрикатов.

Состояние поставки указывается в сертификате на полуфабрикат.

Таблица 5.1.2

Химический состав

Категория	Al, %	Si, %	Fe, %	Cu, %	Mn, %	Mg, %	Cr, %	Zn, %	Ti, %	Прочие элементы, %		Примечание
										каждый	общее[1]	
5083	основа	⩽0,40	⩽0,40	⩽0,10	0,4 _1,0	4,0 — 4,9	0,05 — 0,25	⩽0,25	⩽0,15	⩽0,05	⩽0,15	—
5086	основа	⩽0,40	⩽0,50	⩽0,10	0,20 — 0,7	3,5 — 4,5	0,05 — 0,25	⩽0,25	⩽0,15	⩽0,05	⩽0,15	—
5754	основа	⩽0,40	⩽0,40	⩽0,10	⩽0,50	2,6 — 3,6	⩽0,30	⩽0,20	⩽0,15	⩽0,05	⩽0,15	0,10⩽Mn+Cr⩽0,60
6005A	основа	0,50 — 0,90	⩽0,35	⩽0,30	⩽0,50	0,040 — 0,7	⩽0,30	⩽0,20	⩽0,10	⩽0,05	⩽0,15	0,12⩽Mn+Cr⩽0,50
6061	основа	0,40 — 0,80	⩽0,7	0,15 — 0,40	⩽0,15	0,8 — 1,2	0,04 — 0,35	⩽0,25	⩽0,15	⩽0,05	⩽0,15	—
6082	основа	0,70 — 1,30	⩽0,50	⩽0,10	0,4 — 1,0	0,6 — 1,2	⩽0,25	⩽0,20	⩽0,10	⩽0,05	⩽0,15	—
Национальные сплавы												
1530	основа	0,50 — 0,80	⩽0,50	⩽0,10	0,30 — 0,60	3,2 — 3,8	⩽0,05	⩽0,20	⩽0,10	⩽0,05	⩽0,15	—
1550	основа	⩽0,50	⩽0,50	⩽0,10	0,30 — 0,80	4,8 — 5,8	—	⩽0,20	⩽0,10	⩽0,05	⩽0,15	—
1561	основа	⩽0,40	⩽0,40	⩽0,10	0,70 — 1,10	5,5 — 6,5	—	⩽0,20	—	⩽0,05	⩽0,15	Zr(0,02 — 0,12)
1561H	основа	⩽0,40	⩽0,40	⩽0,10	0,5 — 0,8	5,5 — 6,5	—	⩽0,20	—	⩽0,05	⩽0,15	Zr(0,10 — 0,17)
1575	основа	⩽0,20	⩽0,30	⩽0,10	0,35 — 0,6	5,4 — 6,4	0,05 — 0,15	⩽0,01	⩽0,07	⩽0,05	⩽0,15	Zr(0,1 — 0,1)

[1]Конкретное содержание примесей не указывается.

Примечание. По согласованию с Регистром допускаются незначительные отклонения от содержания приведенных в таблице элементов.

5.1.5 Отбор проб.

Пробы для определения механических свойств должны отбираться таким образом, чтобы было обеспечено изготовление образцов, продольная ось которых направлена следующим образом:

для проката, как правило, — поперек направления прокатки. Если ширина проката недостаточна для вырезки образцов, или если имеются специальные указания национальных стандартов, — допускается изготовление продольных образцов;

для прессованного профиля (профиля сплошного, профиля полого, прутка, и т.п.) — вдоль направления основной оси полуфабриката;

для прессованных профильных заготовок для изготовления сварных полых профилей — перпендикулярно оси профиля.

Пробы следует отбирать на расстоянии одной трети от продольного края по ширине.

От прессованных полуфабрикатов в промежутке от 1/3 до 1/2 расстояния между краем и центром полуфабриката пробы следует отбирать в наиболее толстой его части.

Вырезка заготовок для образцов, а также изготовление самих образцов для испытаний должны производиться способами, позволяющими избежать возможного изменения свойств сплавов вследствие наклепа.

Каждый образец должен маркироваться таким образом, чтобы после его изготовления и зачистки его можно было бы идентифицировать с конкретным полуфабрикатом и определить место вырезки и ориентацию.

Испытания на растяжение выполняются на образцах согласно 2.2.2.

Плоские образцы на растяжение используются для толщин 12,5 мм и менее. Образцы должны сохранять обе плоскости полуфабриката без зачистки. Для толщин, превышающих 12,5 мм, изготавливаются круглые образцы из проб, отобранных из середины полуфабриката (продольная ось образца должна быть расположена в центральной области полуфабриката). Для толщин более 40 мм образцы следует отбирать на расстоянии 1/4 толщины полуфабриката.

5.1.6 Объем испытаний.

Полуфабрикаты из деформируемых алюминиевых сплавов предъявляются к испытаниям партиями.

Партия должна состоять из полуфабрикатов сплава одной марки (одной плавки), одной формы и размеров (для листов — одной толщины), одинакового состояния поставки и изготовленных по единому технологическому процессу.

5.1.6.1 Прокат.

Как правило, один образец на растяжение отбирается от каждых 2000 кг. Если объем партии превышает 2000 кг, проводится дополнительное испытание на растяжение для каждых полных или не полных 2000 кг.

Для листов, плит или рулонов, каждый из которых по массе превышает 2000 кг, отбирается только один образец на растяжение.

5.1.6.2 Прессованный профиль (сплошной профиль, полый профиль, пруток и т.д.).

Один образец на растяжение отбирается от каждой партии:

в 1000 кг — для изделий массой менее 1 кг;

в 2000 кг — для изделий массой от 1 до 5 кг;

Таблица 5.1.3-1

Механические свойства проката

Категория	Состояние поставки	Предел текучести $R_{p0,2}$, min, МПа	Временное сопротивление R_m, МПа	Относительное удлинение, %, min		
				t, мм	$A_{50\ мм}$	A_{5d}
5083	O/H111	125	275 — 350	⩽12,5	16	—
				>12,5	—	15
5083	H112	125	⩾275	⩽12,5	12	—
				>12,5	—	10
5083	H116	215	⩾305	⩽12,5	12 (10 при t⩽6)	—
				>12,5	—	10
5083	H32/H321	215	305 — 380	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	9
5086	O/H111	100	240 — 310	⩽12,5	17	—
				>12,5	—	16
5086	H112	125	⩾250	⩽12,5	8	—
		105	⩾240	>12,5	—	9
5086	H116	195	⩾275	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	9
5086	H32/H321	185	275 — 335	⩽12,5	10 (8 при t⩽6)	—
				>12,5	—	9
5754	O/H111	80	190 — 240	⩽12,5	18	—
				>12,5	—	17
Национальные сплавы						
1530	O/H111/H112	80	⩾185	⩽12,5	15	—
		60	⩾165	>12,5	—	11
1550	O/H111/H112	125	⩾275	⩽12,5	15	—
		110	⩾255	>12,5	—	12
1561	O/H111/H112	175	⩾335	⩽12,5	12	—
				>12,5	—	10
1561H	H32/H321	245	⩾355	⩽12,5	10	—
		225	⩾335	>12,5	—	12
1575	O/H111/H112	295	⩾400	⩽12,5	11	—

Примечание. Приведенное в таблице приемлемо как для продольных, так и для поперечных образцов.

в 3000 кг — для изделий массой более 5 кг.

Если объем партии полуфабрикатов превышает указанные объемы, должно быть выполнено дополнительное испытание для каждой полной или не полной партии.

При неудовлетворительных результатах испытаний повторные испытания проводятся согласно указаниям 1.3.5.2.

5.1.7 Испытания качества сварного соединения полых профилей, изготовленных при помощи сварки, прессованием.

Изготовитель должен провести макроисследования и выполнить испытания на раздачу, подтверждающие отсутствие непроваров в каждой партии закрытых профилей.

Таблица 5.1.3-2

Механические свойства прессованных полуфабрикатов

Категория	Состояние поставки	Предел текучести R_{p02}, min, МПа	Временное сопротивление R_m, МПа	Относительное удлинение, %, min		
				t, мм	$A_{50\ мм}$	A_{5d}
5083	H111	110	⩾270	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	12
5083	O/H112	1215	⩾270	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	12
5086	O/H111	95	240 — 320	⩽12,5	15	—
				>12,5	—	18
5086	H112	95	⩾240	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	12
6005A	T5/T6	215	⩾260	⩽12,5	8	—
				>12,5	—	6
6061	T5/T6	240	⩾260	⩽12,5	10	_
				>12,5	_	8
6082	T5/T6	260	⩾310	⩽12,5	10	—
				>12,5	—	8
Национальные сплавы[1]						
1530	O/H111/H112	80	⩾175	⩽12,5	12	—
				>12,5	—	12
1550	O/H111/H112	125	⩾255	⩽12,5	13	—
				>12,5	—	13
1561	O/H111/H112	205	⩾335	⩽12,5	11	—
				>12,5	—	11
1575	O/H111/H112	295	⩾400	⩽12,5	11	—
				>12,5	—	11

[1]Приведенные механические свойства для национальных сплавов распространяются также на полые профили из этих сплавов, если сечение профиля не превышает 60 мм^2 или если диаметр описанной окружности равен или менее 250 мм.

Примечание. Приведенное в таблице приемлемо как для продольных, так и для поперечных образцов.

Таблица 5.1.3-3

Механические свойства прессованных полых профилей

Категория	Состояние поставки	Предел текучести $R_{p0,2}$, min, МПа	Временное сопротивление R_m, min, МПа	Относительное удлинение A_{5d}
6061	T5/T6	205	245	4
6005	T5/T6	215	250	5
6082	T5/T6	240	290	5

Примечание. Приведенное приемлемо для поперечных образцов.

Для испытаний профили должны представляться партиями, состоящими не более чем из пяти полуфабрикатов. Испытаниям подвергается один профиль от партии. Если длина профиля превышает 6 м, испытаниям подвергается каждый полуфабрикат.

Пробы от каждого представленного для испытаний полуфабриката отрезаются от каждого конца поперек оси профиля. В любом случае длина образца должна быть не менее 50 мм.

Испытания на раздачу выполняются при температуре окружающего воздуха при помощи конусной (минимум в 60°) оправки из прочной стали.

Неудовлетворительными считаются испытания, в результате которых после деформации металла вдоль линии сплавления образца образовалась трещина, подтверждающая непровар.

5.1.8 Осмотр.

Полуфабрикаты из деформируемых алюминиевых сплавов, подготовленные к поставке, не должны иметь внутренних и внешних дефектов, отрицательно влияющих на их применение по назначению.

Визуальному осмотру подлежат все полуфабрикаты.

Применение неразрушающих методов контроля, если не оговорено особо, не требуется. Однако предполагается, что предприятия-изготовители используют необходимые при производстве деформируемых алюминиевых сплавов методы неразрушающего контроля с целью поддержания качества продукции на уровне соответствующих стандартов.

Допускается исправление обнаруженных поверхностных дефектов шлифованием или зачисткой при условии, что результаты этих исправлений не выведут размеры полуфабриката за пределы допускаемых отклонений.

Ответственность за размеры полуфабрикатов и соответствующие допускаемые от них отклонения, минимальные значения которых приведены в табл. 5.1.8-1, 5.1.8-2, 5.1.8-3, лежит на изготовителе материала.

Таблица 5.1.8-1

Предельные минусовые отклонения толщины проката

Номинальная толщина t, мм	Предельные отклонения в зависимости от ширины проката, мм		
	$\leqslant 1500$	> 1500 $\leqslant 2000$	> 2000 $\leqslant 3500$
$3 \leqslant t \leqslant 4$	0,10	0,15	0,15
$4 < t \leqslant 8$	0,20	0,20	0,25
$8 < t \leqslant 12$	0,25	0,25	0,25
$12 < t \leqslant 20$	0,35	0,40	0,50
$20 < t \leqslant 50$	0,45	0,50	0,65

5.1.9 Маркировка.

Основные требования к маркировке изложены в 1.4.

Каждый полуфабрикат должен иметь четко нанесенные обусловленным способом и в обусловленном месте маркировку изготовителя и клеймо Регистра.

Таблица 5.1.8-2

Предельные минусовые отклонения для прессованных полуфабрикатов

Номинальная толщина t, мм	Предельные отклонения, мм		
	$\leqslant 250$	> 250 $\leqslant 400$	> 400
$3 \leqslant t \leqslant 6$	0,25	0,35	0,40
$6 < t \leqslant 50$	0,30	0,40	0,45

Таблица 5.1.8-3

Предельные минусовые отклонения для прессованных полых профилей

Номинальная толщина t, мм	Предельные отклонения, мм
$3 \leqslant t \leqslant 6$	0,25
$6 < t \leqslant 50$	0,30

Маркировка, как минимум, должна содержать:

наименование и/или обозначение предприятия-изготовителя;

марку сплава и состояние поставки в соответствии с требованиями настоящей главы;

номер партии, полуфабриката или идентификационный номер в соответствии с принятой на предприятии системой, позволяющий проследить весь процесс изготовления.

Допускается осуществлять маркировку на бирках, если полуфабрикаты поставляются в связках.

5.1.10 Документы.

Каждая партия или полуфабрикат, если поставка осуществляется поштучно, прошедшие испытания в соответствии с 5.1.6, должны сопровождаться сертификатом Регистра или документом изготовителя, заверенным представителем Регистра. Как минимум, сертификат Регистра должен содержать:

номер заказа;

номер строительного проекта, если он известен;

наименование, номер, размеры и массу полуфабриката;

марку (категорию) сплава и состояние поставки;

номер партии или полуфабриката или идентификационный номер, позволяющие идентифицировать поставляемый материал.

Обязательным приложением к Сертификату Регистра должны являться результаты химического анализа и механических испытаний, подтверждающие соответствие материала требованиям Регистра (приложение может представлять собой сертификат предприятия-изготовителя и/или протоколы испытаний).

В случае поставки материалов с сертификатами предприятия-изготовителя, заверенными представителем Регистра, форма и его содержание должны быть согласованы с Регистром и покупателем.

5.2 ЛИТЕЙНЫЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ СПЛАВЫ

5.2.1 Общие указания.

Требования настоящей главы распространяются на детали и конструкции из литейных алюминиевых сплавов, которые применяются в судостроении и судовом машиностроении и при изготовлении подлежат освидетельствованию Регистром.

5.2.2 Химический состав и механические свойства.

Химический состав и механические свойства изделий, отлитых из алюминиевых сплавов, должны отвечать требованиям табл. 5.2.2.

При литье под давлением или в кокиль Регистр может потребовать более высоких значений механических характеристик. В этом случае механические характеристики и порядок отбора проб подлежат согласованию с Регистром.

Применение сплавов с химическим составом и механическими свойствами, отличающимися от указанных в табл. 5.2.2, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

При применении новых сплавов, отличающихся по химическому составу, Регистр может потребовать проверки их коррозионной стойкости.

5.2.3 Термическая обработка.

Если отливки из алюминиевых сплавов подвергаются термической обработке, ее вид устанавливается заводом-изготовителем и указывается в свидетельстве на материал.

5.2.4 Отбор проб.

Пробы могут быть прилиты к отливке или отлиты отдельно. Толщина проб должна быть не менее наименьшей толщины отливки. Охлаждение проб должно производиться по возможности в таких же условиях, в каких производится охлаждение отливки.

Если отливки предназначены для деталей, подвергающихся большим нагрузкам, толщина проб должна быть не меньше толщины наиболее нагруженного участка отливки и должна быть указана на чертеже.

5.2.5 Объем испытаний.

Отливки из алюминиевых сплавов в зависимости от назначения подразделяются на группы испытаний и соответственно этим группам подвергаются испытаниям в объеме, указанном в табл. 5.2.5.

Объем испытаний отливок, к которым пробы должны быть прилиты, подлежит согласованию с Регистром.

При испытании на растяжение должны быть определены предел текучести, временное сопротивление и относительное удлинение, однако по согласованию с Регистром предел текучести в отдельных случаях может не определяться.

При проверке отливок поршней небольших размеров Регистр может не требовать проведения испытаний на растяжение, ограничившись в этом случае определением твердости.

Таблица 5.2.2

Химический состав и механические свойства литейных алюминиевых сплавов

Категория	Химический состав, %		Состояние при поставке	Механические свойства, min			
	Основные элементы	Допускаемые примеси, max		$R_{p0,2}$, МПа	R_m, МПа	A_5, %	*HB*
1	Mg — 2,0...4,5 Si — 0,05...1,3 Mn _ 0,05...0,6 Al — остаток	Cu — 0,10 Fe — 0,50 Zn — 0,20 Ti — 0,20	Не обработан	70	140	3	50
			Обработан на твердый раствор с медленным охлаждением	125	210	1	65
2	Mg — 4...6 Si — 0,5...1,3 Mn — 0,05...0,5 Al — остаток	Cu — 0,10 Fe — 0,50 Zn — 0,10 Ti — 0,20	Не обработан	80	150	2	55
3	Mg — 9...11,5 Si — 1,3 Mn — 0,4 Al — остаток	Cu — 0,10 Fe — 0,50 Zn — 0,10 Ti — 0,15	Обработан на твердый раствор и подвергнут закалке	145	270	8	60
4	Si — 7...11 Mg — 0,5 Mn — 0,15...0,5 Al — остаток	Cu — 0,10 Fe — 0,60 Zn — 0,30 Ti — 0,15	Не обработан	90	150	2	50
			Обработан на твердый раствор с медленным охлаждением	165	200	1,5	70
5	Si — 10...13,5 Mn — 0,5 Al — остаток	Cu — 0,10 Fe — 0,60 Zn — 0,30 Ti — 0,15	Не обработан	70	150	2	50
			Обработан на твердый раствор и подвергнут закалке	80	160	3	50

Таблица 5.2.5

Группы испытаний литейных алюминиевых сплавов

Группа испытания	Условия применения	Примеры применения	Вид испытания	Объем испытания	
				Объем партии	Число испытаний
I	Литые изделия, подвергающиеся нагрузке и воздействию коррозии	Детали двигателей внутреннего сгорания, насосов, компрессоров, вентиляторов, арматуры	Определение химического состава	От плавки	
			На растяжение	1 плавка	2
II	Части, работающие под воздействием высокой температуры, топлива, нефтепродуктов и т.д.	Поршни двигателей внутреннего сгорания, компрессоров	Определение химического состава	От плавки	
			На растяжение	Каждая отливка	1
			На твердость		1

5.2.6 Осмотр.

Отливки должны быть предъявлены к осмотру в очищенном состоянии, с удаленными литниками, прибылями и заусенцами. Отливки не должны иметь дефектов, отрицательно влияющих на прочность и применение их по назначению.

Дефекты на поверхности в пределах допусков на размеры могут быть оставлены или устранены механической обработкой.

Допускается устранение отдельных литейных дефектов сваркой; в этом случае технологический процесс сварки должен быть согласован с Регистром.

Если материал отливок проверяется на плотность гидравлическим испытанием, на чертеже отливки должны быть указаны рабочее давление в испытываемой полости и пробное давление при испытании.

Величина пробного давления устанавливается согласно требованиям соответствующих частей Правил или по согласованию с Регистром.

Отливки для изделий, подвергающихся большим нагрузкам, по требованию Регистра могут быть подвергнуты неразрушающему контролю на отсутствие внутренних дефектов.

5.2.7 Маркировка.

Маркировка отливок должна соответствовать требованиям 1.4.

6 ПЛАСТМАССЫ И МАТЕРИАЛЫ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

6.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

6.1.1 Настоящий раздел содержит требования к пластмассам и материалам органического происхождения, используемым в судостроении и судовом машиностроении для изготовления конструкций и деталей, подлежащих освидетельствованию Регистром.

Требования настоящего раздела могут быть распространены также на пластмассы и материалы органического происхождения, используемые для конструкций и изделий, не подлежащих освидетельствованию Регистром, если применение их существенно влияет на степень безопасности судна в целом.

Как правило, изготовление всех материалов и изделий, регламентированных настоящей частью, должно производиться по одобренной Регистром технической документации на предприятиях, имеющих сертифицированную Регистром систему качества и выданный Регистром Сертификат о типовом одобрении на выпускаемый вид продукции.

6.1.2 Общие требования.

Все пластмассы и материалы органического происхождения должны удовлетворять следующим условиям, если только в главах настоящего раздела отсутствуют специальные требования:

.1 оцениваться по горючести, распространению пламени, воспламеняемости, а также по количеству дыма и токсичных веществ в соответствии с 1.6 части VI «Противопожарная защита»;

.2 обеспечивать надежную работу конструкций и изделий на открытой палубе при температуре от -40 до $+70$ °С во внутренних помещениях судна при температуре от -10 до $+70$ °С, если условия эксплуатации не предусматривают более низких или более высоких рабочих температур;

.3 не становиться хрупкими в процессе эксплуатации и не снижать механических характеристик более чем на 30 % первоначальных значений;

.4 быть стойкими против гниения и поражения грибками, а также не оказывать отрицательного влияния на материалы, с которыми они соприкасаются.

6.1.3 Определения и пояснения.

Абразивоструйная очистка — воздействие потока смеси «WOZDUH-ABRAZIW» с высокой кинетической энергией на очищаемую поверхность.

Акриловое покрытие — однокомпонентное покрытие на основе акриловой смолы, отверждающееся в процессе испарения растворителя (воды).

Алкидное покрытие — однокомпонентное покрытие на основе полиэфирной смолы, отверждающееся в процессе реакции окисления воздухом.

Виниловое покрытие — однокомпонентное покрытие на основе сополимеров винилхлорида с винилацетатом, отверждающееся в результате физического испарения растворителя.

Грунтовое покрытие — первый слой системы покрытия (после межоперационного грунта), обеспечивающий адгезию и увеличивающий противокоррозионные свойства системы покрытия.

Дробеметная очистка — воздействие дроби на очищаемую поверхность за счет центробежной силы от вращающегося ротора с лопатками.

Межоперационный грунт — тонкое (ТСП 10 — 25 мкм) покрытие, нанесенное на стальной прокат для его временного хранения и транспортировки.

Механическая очистка — воздействие ручным пневматическим инструментом (ударные молотки, вращающиеся проволочные щетки, иглофрезы, зачистные машинки с абразивным кругом и шкуркой) на очищаемую поверхность.

Облицовка — армированное покрытие толщиной более 1000 мкм.

Покрытие — пленка лакокрасочного материала толщиной от 15 до 1000 мкм.

Покрытие светлых тонов — покрытие, на котором легко определима ржавчина.

Полиуретановое покрытие — двухкомпонентное покрытие, являющееся продуктом взаимодействия полиспиртов с полиизоционатами в результате химической реакции отверждения.

Полосовой слой — узкий слой покрытия, наносящийся кистью на углы, кромки набора и вырезов, сварные швы, а также на труднодоступные места.

Полутвердое покрытие — покрытие, получаемое в процессе испарения растворителя, сохраняющее мягкость и эластичность, но достаточно твердое для хождения по нему.

Противообрастающее покрытие — виниловое или хлоркаучуковое покрытие, содержащее биоцидные добавки, выделяющиеся в окружающую среду и влияющие на жизнедеятельность морских организмов и водорослей.

Почти белый металл — степень абразивоструйной или дробеметной очистки стальной поверхности, при осмотре которой не

должно наблюдаться видимых масла, смазки и грязи, а также прокатной окалины, ржавчины, межоперационного грунта и других посторонних частиц. Любые оставшиеся следы загрязнений должны выглядеть только как легкое окрашивание поверхности в виде пятен и полос.

Разбавитель — органическая летучая жидкость, не растворяющая пленкообразующую основу покрытия, но способная уменьшить вязкость лакокрасочного материала.

Растворитель — органическая летучая жидкость, способная растворить сухую пленкообразующую основу покрытия.

Система покрытия — покрытие, состоящее из двух и более слоев лакокрасочных материалов.

Состояние покрытия «Хорошее» — покрытие с незначительными коррозионными пятнами.

Состояние покрытия «Удовлетворительное» — покрытие с местными разрушениями на кромках ребер жесткости и сварных швах и/или незначительной коррозией, охватывающей 20 % или более рассматриваемой площади, но менее, чем определено для состояния покрытия «Плохое».

Состояние покрытия «Плохое» — покрытие с общим разрушением покрытия на площади 20 % или более или с наличием твердых чешуек на 10 % или более рассматриваемой площади.

Твердое покрытие — покрытие, образующееся в результате химической реакции отверждения, включая необратимые покрытия, отверждаемые в процессе химической реакции окисления.

Толщина сухой пленки (ТСП) — толщина одного слоя или всей системы покрытия, определенная после отверждения или высыхания (испарения растворителя) лакокрасочного материала.

Толщина мокрой пленки (ТМП) — толщина одного слоя покрытия, определенная в процессе нанесения лакокрасочного материала.

Точка росы — температура, при которой воздух становится насыщенным, и водяной пар, присутствующий в воздухе, начинает конденсироваться в жидкое состояние.

Хлоркаучуковое покрытие — однокомпонентное покрытие, являющееся продуктом хлорирования каучука газообразным хлором, отверждающееся в процессе испарения растворителя.

Эпоксидное покрытие — двухкомпонентное покрытие на основе эпоксидной смолы, образующееся в результате химической реакции отверждения с использованием сшивающих азотосодержащих соединений.

Эпоксидно-каменноугольное покрытие — двухкомпонентное покрытие на основе эпоксидной смолы и битума, образующееся в результате химической реакции отверждения с использованием сшивающих азотосодержащих соединений. Битум является пигментом и увеличивает эластичные свойства покрытия.

Шероховатость — средняя арифметическая величина пяти максимальных высот профиля неровности поверхности.

6.1.4 Объем освидетельствований.

6.1.4.1 Основные положения, определяющие объем и порядок осуществления освидетельствований, изложены в 1.3.1.1 — 1.3.1.3.

6.1.4.2 Освидетельствование предприятий-изготовителей и одобрение материалов и изделий.

6.1.4.2.1 С целью признания Регистром продукции предприятия, как отвечающей требованиям правил, и получения указанных в 1.1.5 документов предприятие должно обратиться в Регистр с соответствующей заявкой.

В общем случае процедура признания включает:

.1 рассмотрение и анализ заявки предприятия и приложений к ней (см. 6.1.4.2.2);

.2 освидетельствование предприятия и испытания (см. 6.1.4.2.3);

.3 оформление Сертификата о типовом одобрении и соответствующего документа о сертификации системы качества (см. 6.1.4.2.4).

6.1.4.2.2 К заявке предприятия-изготовителя должны приложены следующие документы:

a) информация, характеризующая предприятие и его продукцию (документы, подтверждающие статус предприятия его структуру, схему организации производства и управления);

b) перечень выпускаемых материалов или изделий;

c) информация о штате рабочих и служащих и их квалификации;

d) информация о квалификации персонала, вовлеченного в истему обеспечения качества продукции;

e) информация о наличии сертификатов соответствия ИСО серии 9001 или 9002;

f) информация о наличии одобрения другими классификационными обществами и результаты ранее выполненных испытаний, а также данные практического применения приведенных в заявке материалов и изделий, подтверждающие возможность их использования по назначению;

g) руководство по качеству с описанием политики в области качества;

h) процедуры и инструкции, описывающие производственные процессы, происхождение и складирование исходных материалов и хранение готовой продукции;

i) сведения об оборудовании и приборах периодического контроля, используемых в процессе производства, а также об оснащенности лаборатории предприятия;

j) спецификация или иная техническая документация на приведенные в заявке материалы или изделия, определяющая их основные характеристики и условия изготовления;

k) правила по безопасному применению материалов или изделий;

l) программа испытаний образцов материалов или изделий, составленная на основе требований настоящих Правил и технической документации на материалы или изделия.

6.1.4.2.3 При положительных результатах рассмотрения указанной выше документации проводится освидетельствование предприятия-изготовителя, состоящее из установления фактического состояния производства продукции и организации управления процессами системы качества, а также проведения контрольных испытаний согласно одобренной Регистром программе.

Если проведение испытаний невозможно на предприятии-изготовителе заявленной продукции, они могут быть выполнены в признанной Регистром лаборатории.

Испытания должны быть засвидетельствованы представителем Регистра.

6.1.4.2.4 В зависимости от результатов освидетельствования и испытаний оформляются следующие документы:

a) Сертификаты о типовом одобрении на материалы или изделия и Сертификат соответствия системы качества предприятию-изготовителю — выдаются при положительных результатах испытаний и освидетельствования предприятия;

b) Сертификат о типовом одобрении на продукцию предприятия — выдается, если фактическое состояние организации и управления процессами системы качества на предприятии-изготовителе не удовлетворяет требованиям Регистра, а качество продукции и результаты освидетельствования процесса изготовления и рассмотрения технической документации — удовлетворительные.

Сроки действия Сертификата соответствия и Сертификата о типовом одобрении и порядок и условия их подтверждения оговариваются при выдаче этих документов.

Если предприятие-изготовитель имеет уже сертифицированную Регистром систему качества, и в процессе ее проверок подтверждено наличие реально действующей системы испытаний и контроля, обеспечивающей необходимый уровень выпускаемой продукции, то выдача Сертификата о типовом одобрении может быть осуществлена на основании положительных результатов рассмотрения технической документации на продукцию и ее контрольных испытаний.

6.1.4.3 Освидетельствование при изготовлении.

6.1.4.3.1 Предприятия-изготовители, которым в соответствии с 6.1.4.2.4(*a*) выданы Сертификат о типовом одобрении и Сертификат соответствия системы качества, могут осуществлять поставку своей продукции с сертификатами предприятия и, если необходимо, копиями упомянутых здесь документов Регистра.

Предприятия-изготовители, которым в соответствии с 6.1.4.2.4(*b*) выдан только Сертификат о типовом одобрении, могут осуществлять поставку материалов или изделий только под прямым наблюдением представителя Регистра с сертификатами Регистра.

6.1.4.4 Признание предприятий, осуществляющих установку (нанесение) полимерных композиций.

6.1.4.4.1 Как правило, материал, предназначенный к нанесению (установке) на объекты, освидетельствуемые Регистром, приобретает основные характеристики, установленные технической документацией, в процессе этого нанесения, поэтому все работы, связанные с применением полимерных композиций, должны выполняться признанными Регистром предприятиями.

Для этой цели предприятие должно обратиться в Регистр с соответствующей заявкой.

6.1.4.4.2 К заявке должны быть приложены следующие документы:

a) информация, характеризующая предприятие (документы, подтверждающие статус предприятия, его структуру, схему организации производства и управления);

b) перечень производимых работ и применяемых материалов;

c) информация о штате рабочих и служащих и их квалификации;

d) информация о квалификации персонала, вовлеченного в обеспечение контроля качества продукции;

e) информация о наличии сертификатов соответствия ИСО серии 9001 или 9002;

f) информация о наличии признания предприятия другими классификационными обществами и результаты ранее выполненных испытаний, а также данные о реальных, ранее выполненных работах, подтверждающие возможность выполнения заявленных процессов;

g) руководство по качеству с описанием политики в области качества;

h) процедуры и инструкции, описывающие как процессы производства, так и ресурсы, применимые к конкретным работам;

i) контрольные листы и формы протоколов или других отчетных документов для регистрации результатов выполненных работ (услуг);

j) программы обучения технического персонала.

6.1.4.4.3 При положительных результатах рассмотрения указанной в 6.1.4.4.2 документации проводится освидетельствование предприятия с целью установления фактического состояния организации и управления процессами системы качества, включая процессы производства работ, и их соответствие рассмотренным документам. Предприятие также должно практически продемонстрировать выполнение конкретной работы (услуги) и надлежащее оформление отчетных документов.

6.1.4.4.4 При положительных результатах освидетельствования предприятия согласно 6.1.4.4.3 оформляются Сертификат соответствия системы качества и Свидетельство о признании, удостоверяющие, что предприятие может выполнять заявленные работы (услуги), и результаты этих работ могут быть использованы в качестве основания для оформления соответствующих документов Регистра.

Условия и сроки действия и подтверждения Сертификата соответствия и Свидетельства о признании согласуются при их выдаче.

6.2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТМАССОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

6.2.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на материалы, применяемые для изготовления армированных стекловолокном судовых конструкций и систем, а также других изделий, подлежащих освидетельствованию Регистром.

6.2.2 Стеклоармирующий материал.

6.2.2.1 В качестве армирующего материала могут применяться стекловолокнистые материалы в виде ровницы, тканей и полотен из ровницы и крученых комплексных нитей, матов и химически связанных отрезков ровницы (длиной не менее 25 мм).

6.2.2.2 Применение армирующего материала, иного чем стекловолокно, может быть допущено Регистром в каждом конкретном случае.

6.2.2.3 Армирующие материалы должны быть изготовлены из бесщелочного алюмоборосиликатного стекла (SiO_2 52 — 56 %, CaO 16 — 25 %, Al_2O_3 12 — 16 %, B_2O_3 6 — 12 % , MgO 0 — 6 %, $Na_2O + K_2O$ 0 — 1 %).

6.2.2.4 Отдельные элементарные волокна должны иметь диаметр от 5 до 15 мкм.

6.2.2.5 Содержание влаги в армирующем материале не должно превышать 0,2 % массы материала.

6.2.2.6 Армирующие материалы типа тканей и полотен должны быть обработаны гидрофобно-адгезионным составом, гарантирующим надежную связь с применяемой смолой.

6.2.2.7 Клеящее вещество для связи отрезков ровницы в матах должно хорошо растворяться в применяемой смоле и не оказывать на нее отрицательного воздействия, при этом быстрое его растворение не должно приводить к разрушению мата в процессе пропитки его смолой.

6.2.2.8 Механические характеристики армирующих материалов должны соответствовать признанной Регистром технической документации.

6.2.2.9 Каждая партия армирующего материала должна иметь сертификат, в котором необходимо указать:

изготовителя,

марку материала,

тип ткани,

массу на единицу длины или площади,

содержание $N_2O + K_2O$ (щелочность),

тип смолы, для которой произведена гидрофобно-адгезионная обработка,

результаты испытаний.

6.2.3 Связующие материалы.

6.2.3.1 В качестве основы для связующего при изготовлении армированных пластмассовых конструкций должны применяться полиэфирные смолы, допущенные Регистром и изготовленные признанными им предприятиями.

6.2.3.2 Использование эпоксидных и других смол может быть допущено Регистром в каждом конкретном случае.

6.2.3.3 Физико-механические свойства смолы должны соответствовать требованиям табл. 6.2.3.3.

Таблица 6.2.3.3

Время желатинизации, мин, min	Температура тепловой деформации смолы в твердом состоянии, °С,	Модуль упругости при изгибе, МПа, min	Водопоглощение за 24 ч, %, max
20	70	3000	0,3

6.2.3.4 Добавление пигментов и других средств окрашивания, отрицательно влияющих на свойства смолы, допускается только для состава декоративного слоя, причем их содержание не должно превышать 15 % массы смолы.

6.2.3.5 Механические характеристики отверждений смолы при воздействии морской воды согласно 2.3.12.1, нефтепродуктов согласно 2.3.11.2 и после старения согласно 2.3.10.1 не должны снижаться более чем на 25 % первоначальных значений.

6.2.3.6 Для проверки технологичности смолы и ее свойств Регистр может потребовать изготовления

и испытания пластмассовых образцов, армированных несколькими слоями стеклоната. После полного отверждения образца предел прочности при изгибе должен быть не менее 90 МПа.

6.2.3.7 Вместе с технической документацией на смолу при ее допуске Регистру должна быть представлена инструкция по использованию и хранению, в которой должна быть также указана стойкость смолы к различным агрессивным средам.

6.2.3.8 Каждая партия смолы должна иметь сертификат, в котором необходимо указать:

изготовителя,

марку смолы,

результаты испытаний.

6.3 СЛОИСТЫЕ ТЕКСТИЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.3.1 Общие указания.

6.3.1.1 Настоящие требования распространяются на подлежащие освидетельствованию Регистром текстильные материалы, имеющие резиновое или пластмассовое водонепроницаемые покрытия, предназначенные для изготовления работающих под давлением конструкций.

6.3.2 Свойства.

6.3.2.1 Слоистые текстильные материалы должны быть воздухонепроницаемыми и соответствовать требованиям табл. 6.3.2.1.

Таблица 6.3.2.1

Механические свойства

Прочность при растяжении, кН/5, см		Относительное удлинение при разрыве, %		Прочность на разрыв по надрыву, Н		Адгезия покрытия, Н/см
Основа	Уток	Основа	Уток	Основа	Уток	
min		max		min		
1	2	3	4	5	6	7
2,0		35		40		10

Примечание. По согласованию с Регистром прочность при растяжении может быть снижена до требуемой Регистром прочности оболочек конкретных конструкций, но не более чем до четырех кольцевых напряжений, возникающих в наполненных газом трубах при давлении открытия предохранительных клапанов.

6.3.2.2 Изменение предела прочности при растяжении слоистых текстильных материалов после старения и испытаний на изгиб не должно превышать 10 % первоначального значения, а усадка по основе и утку после старения — 2 % первоначальных значений.

При испытании на растяжение клееных соединений слоистых текстильных материалов до и после старения разрыв должен происходить по основному материалу.

6.3.2.3 После испытаний на изгиб, старение, складкообразование и формоустойчивость после старения, нефтестойкость, холодостойкость, воздействие озоном и морской водой на поверхности слоистых текстильных материалов не должны наблюдаться липкость, трещины, расслоения и изменение цвета.

6.3.2.4 Применяемые окрашивающие вещества не должны отрицательно влиять на свойства основного материала.

6.3.3 Отбор проб.

Пробы для изготовления образцов отби-раются от каждой партии слоистых текстильных материалов на расстоянии 0,1 м от кромки и не менее 1 м от конца рулона. Отбор проб производится не ранее 24 ч после изготовления.

6.3.4 Объем испытаний.

6.3.4.1 Слоистые текстильные материалы предъявляются к испытаниям партиями. Партия комплектуется из одного рулона, изготовленного за один технологический цикл.

При стабильных результатах механических испытаний по согласованию с Регистром объем партии может быть увеличен.

6.3.4.2 Для каждой партии производятся испытания на растяжение с определением относительного удлинения при разрыве согласно 2.3.2.2 и на разрыв по надрыву согласно 2.3.2.3 на десяти образцах (пять по основе и пять по утку) каждое, на расслоение согласно 2.3.2.4 на трех образцах, воздухонепроницаемость согласно 2.3.13 на двух образцах, а также определяется масса материала согласно признанному стандарту.

6.3.4.3 При допуске слоистых текстильных материалов, кроме указанных в 6.3.4.2, проводятся испытания на растяжение после старения согласно 2.3.10.2 и испытания на изгиб согласно 2.3.5.3, а также испытание клееных соединений слоистых текстильных материалов до и после старения согласно 2.3.2.5 на десяти образцах (пять по основе и пять по утку) каждое, испытания на складкообразование и формоустойчивость после старения согласно 2.3.10.3, нефтестойкость согласно 2.3.11.2, воздействие морской воды согласно 2.3.12.2, холодостойкость согласно 2.3.14 и воздействие озона согласно 2.3.15.

6.3.4.4 Результаты испытаний должны соответствовать требованиям 6.3.2 и должны быть указаны в сертификате.

6.3.5 Осмотр.

На поверхности слоистых текстильных материалов не допускаются повреждения, углубления, нерасправляющиеся складки, отпечатки от текстильных пороков, отслоения, пятна, пузыри и

пористость или другие дефекты, не позволяющие использовать материал по назначению.

6.3.6 Маркировка.

Маркировка слоистых текстильных материалов производится в соответствии с 1.4, дополнительно должна указываться масса материала на единицу площади.

6.4 ПЕНОПЛАСТЫ

6.4.1 Общие указания.

6.4.1.1 Настоящие требования распространяются на пенопласты, применяемые для изготовления изделий, подлежащих освидетельствованию Регистром.

6.4.2 Свойства.

6.4.2.1 Пенопласты по свойствам и условиям применения разделяются на три категории:

категория 1 — жесткие пенопласты для заполнения пространств между несущими нагрузку поверхностями трехслойных конструкций,

категория 2 — жесткие пенопласты для заполнения воздушных ящиков спасательных шлюпок, а также других аналогичных полых пространств;

категория 3 — эластичные пенопласты для изготовления плавучего материала спасательных жилетов.

6.4.2.2 Пенопласты должны иметь структуру преимущественно с замкнутыми ячейками.

6.4.2.3 Усадочные деформации пенопластов категорий 1 и 2 не должны приводить к нарушению адгезии с ограничивающими поверхностями.

6.4.2.4 Физико-механические свойства пенопластов категории 1 должны соответствовать требованиям табл. 6.4.2.4.

Таблица 6.4.2.4

Кажущаяся плотность, г/см^3, min	Предел прочности при изгибе, МПа, min	Модуль упругости при изгибе, МПа, min	Предел прочности при сжатии, МПа, min	Модуль упругости при сжатии, МПа, min	Водопоглощение за 24 ч, кг/м^2, max
0,8	0,3	12	0,7	30	0,2

6.4.2.5 Физико-механические свойства пенопластов категорий 2 и 3 должны соответствовать требованиям одобренной Регистром технической документации.

6.4.2.6 Воздействие морской воды и нефтепродуктов на пенопласты категории 1 не должно снижать их механических характеристик более чем на 25 % первоначальных значений.

6.4.2.7 Уменьшение плавучести пенопластов категории 2 после воздействия на них 10-кратного циклического изменения температур согласно 2.3.1, высокооктанового бензина согласно 2.3.11.3 и пресной воды согласно 2.3.9.2 не должно превышать 5 % первоначального значения.

6.4.2.8 Пенопласты категории 2 при допуске должны быть также испытаны на длительное воздействие нефтепродуктов согласно 2.3.11.4.

6.4.2.9 Уменьшение плавучести пенопластов категории 3 после воздействия на них 10-кратного циклического изменения температур согласно 2.3.16 и пресной воды согласно 2.3.9.2 не должно превышать 5 %, а при дополнительном воздействии на них дизельного топлива согласно 2.3.11.3 — 16 % первоначального значения.

6.4.2.10 Циклическое воздействие температур, нефтепродуктов и пресной воды не должно приводить к снижению механических характеристик пенопластов категорий 2 и 3.

6.4.3 Отбор проб.

Пробы должны вырезаться из середины куска пенопласта, при этом следует выбрать участок, имеющий наиболее равномерную ячеистую структуру.

6.4.4 Объем испытаний.

6.4.4.1 Объем испытаний пенопластов категории 1.

6.4.4.1.1 Определение прочности при сжатии производится на трех образцах согласно 2.3.3.2; при этом определяется максимальная нагрузка, вызывающая внезапное разрушение структуры пенопласта, которая должна быть достигнута приблизительно через 1 мин.

6.4.4.1.2 Определение кажущейся плотности производится на трех образцах согласно 2.3.7.

6.4.4.1.3 Определение прочности при изгибе производится на трех образцах согласно 2.3.5.1.

6.4.4.1.4 Водопоглощение определяется на пяти образцах согласно 2.3.9.

6.4.4.1.5 Устойчивость к воздействию нефтепродуктов определяется согласно 2.3.11.2, а к воздействию морской воды — согласно 2.3.12.1. Каждое из этих испытаний проводится на трех образцах только при допуске пенопласта.

6.4.4.2 Объем испытаний пенопластов категорий 2 и 3 должен соответствовать технической документации, одобренной Регистром.

6.4.5 Осмотр.

При осмотре структура поверхности разреза пенопласта должна быть проверена на замкнутость ячеек.

После циклического воздействия температур, нефтепродуктов и пресной или морской воды на поверхности пенопласта не должно наблюдаться растрескивания, вздутия или разложения.

6.4.6 Маркировка и документация.

Маркировка пенопластов производится в соответствии с 1.4.

Результаты испытаний должны быть указаны в сертификате.

6.5 ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИИ

6.5.1 Настоящие требования распространяются на полимерные композиции, применяемые для изделий, подлежащих освидетельствованию Регистром.

6.5.2 В зависимости от области применения полимерные композиции подразделяются на:

a) клеящие вещества — для соединения и восстановления силовых элементов корпусных конструкций, механизмов, систем и устройств;

b) полимерные пасты — для установки механизмов и устройств;

c) герметики — для герметизации систем и исправления дефектов литья, а также фиксации и стопорения крепежных деталей;

d) покрытия — для защиты корпусных конструкций, механизмов, систем и устройств от воздействия окружающей среды.

6.5.3 Физико-механические характеристики полимерных композиций должны соответствовать одобренной Регистром технической документации.

6.5.4 Техническая документация, представляемая в Регистр, согласно 6.1.4.2.2 должна включать в себя следующие данные:

a) название и описание полимерной композиции;

b) область применения, включая температурный интервал;

c) название и описание основных компонентов полимерной композиции;

d) технические характеристики основных компонентов, включающие цвет, вязкость, точку воспламенения, сухой остаток (для красок), срок хранения;

i) инструкцию по применению;

f) время полного отверждения при различных температурах;

g) подготовку поверхности основного материала (подложки);

6.5.5 Кроме изложенного выше, в документации должны быть приведены следующие физико-механические характеристики полимерных композиций после отверждения:

a) модуль упругости, предел прочности и относительное удлинение при растяжении;

b) модуль упругости, предел прочности и относительное удлинение при сжатии;

c) адгезия или отслаивание от основного материала (подложки) при механическом или электрохимическом воздействии;

d) предел прочности при изгибе;

i) предел прочности при сдвиге;

f) твердость;

g) ударная прочность;

h) износостойкость;

i) диэлектрическое сопротивление;

j) деформация под нагрузкой в интервале рабочих и предельных температур;

k) температура тепловой деформации;

k) коэффициент термического расширения;

m) коэффициент трения с различными металлами;

n) химическая стойкость;

o) долговечность в условиях эксплуатации;

p) влияние на процессы тепловой обработки основного материала и изготовления сварных конструкций.

По согласованию с Регистром в технической документации могут не указываться физико-механические характеристики полимерных композиций, значение которых не оказывает существенного влияния на работоспособность конкретного объекта освидетельствования Регистром.

6.6 КАНАТЫ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО И СИНТЕТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

6.6.1 Настоящие требования распространяются на подлежащие освидетельствованию Регистром канаты, применяемые для грузоподъемных, спасательных и других судовых устройств.

6.6.2 Канаты должны быть изготовлены и испытаны в соответствии с согласованными с Регистром стандартами.

Разрывное усилие определяется испытанием каната в целом.

6.6.3 Допускается определение разрывного усилия каната, F, кН, по формуле

$$F = c(\sum_{1}^{m} F_m)n/z,$$

где c — коэффициент использования прочности каболок в канате, который устанавливается по стандартам или вычисляется как отношение требуемых стандартом разрывного усилия каната в целом к суммарному разрывному усилию всех каболок в канате;

m — число испытанных на разрыв каболок, соответствующих требованиям стандарта;

F_m — наибольшая нагрузка, предшествующая разрушению образца при испытании одной каболки на растяжение, кН;

n — число каболок в канате;

z — число испытанных на растяжение каболок, которое принимается равным 0,5 n для канатов окружностью до 80 мм, 0,3 n — окружностью от 80 до 115 мм и 0,1 n — окружностью более 115 мм.

6.6.4 Канат из синтетического волокна должен быть подвергнут испытанию для определения относительного удлинения при разрыве.

Относительное удлинение каната при разрыве $\sigma_{ср}$, %, определяется по формуле

$$\sigma_{ср} = (l_р - l_0)/l_0 100,$$

где l_0 — первоначальная длина испытываемого участка образца каната, см;

$l_р$ — длина этого же участка каната под нагрузкой, равной разрывному усилию каната в целом, указанному в стандарте, см.

6.6.5 Соответствие конструкции, окружности и других параметров каната стандарту должно быть подтверждено визуальным осмотром и замерами.

На поверхности готового каната не должно быть бурых пятен, плесени, подплавленных участков, а также запаха гнили и гари.

Цвет каната должен быть равномерным по всей длине и соответствовать цвету пряжи или синтетического волокна, из которых он изготовлен.

6.6.6 Маркировка канатов производится в соответствии с требованиями 1.4.

6.6.7 Результаты испытаний должны быть указаны в сертификате.

6.7 СВЕТОВОЗВРАЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

6.7.1 Общие указания.

6.7.1.1 Настоящие требования распространяются на подлежащие освидетельствованию Регистром световозвращающие материалы для спасательных средств.

6.7.1.2 Световозвращающие материалы по условиям применения разделяются на два типа:

тип 1 — для установки на эластичные поверхности, имеющие временный контакт с внешней средой;

тип 2 — для установки на жесткие поверхности с постоянным воздействием внешней среды.

6.7.2 Свойства.

6.7.2.1 Предел прочности при растяжении световозвращающих материалов с липким слоем должен быть не менее 16 Н/25 мм, а с основой для механического крепления — 330 Н/25 мм в продольном направлении и 220 Н/25 мм в поперечном направлении.

6.7.2.2 Значения коэффициента световозвращения R, кд·лк$^{-1}$/м$^{-2}$, в зависимости от углов входа и наблюдения должны быть не менее указанных в табл. 6.7.2.2.

Таблица 6.7.2.2

Угол входа, град	Угол наблюдения, град			
	0,1	0,2	0,5	1
5	1809	175	72	14
30	140	135	70	12
45	85	85	48	9,4

6.7.2.3 Допускается снижение коэффициента световозвращения не более чем на 20 % указанного в табл. 6.7.2.2 при нахождении материала под пленкой воды и после старения, а также не более чем на 50 % — после испытаний материала на стирание.

6.7.2.4 Воздействие морской воды, плесени, соляного тумана и предельных температур не должно приводить к снижению коэффициента световозвращения материала.

6.7.2.5 Адгезионная прочность световозвращающих материалов с липким слоем к различным поверхностям должна быть не менее 16 Н/25 мм.

6.7.2.6 Воздействие ультрафиолетового облучения, морской и дистиллированной воды не должно приводить к снижению адгезионных свойств световозвращающих материалов с липким слоем.

6.7.3 Отбор проб.

Проба для изготовления образцов отбирается от каждой партии световозвращающих материалов на расстоянии не менее одного метра от конца рулона.

Перед изготовлением образцов проба кондиционируется согласно 2.3.1.1 в течение 24 ч.

6.7.4 Объем испытаний.

6.7.4.1 Световозвращающие материалы предъявляются к испытаниям партиями. Партия комплектуется из одного рулона, изготовленного за один технологический цикл.

При стабильных результатах испытаний по согласованию с Регистром объем партии может быть увеличен.

6.7.4.2 Для каждой партии материала проводятся испытания на растяжение согласно 2.3.2.6, на определение адгезионной прочности материала с липким слоем к различным поверхностям согласно 2.3.2.7 и на определение коэффициента световозвращения согласно 2.3.18.1.

6.7.4.3 При допуске световозвращающих материалов кроме испытаний, указанных в 6.7.4.2, определяется коэффициент световозвращения материала под пленкой воды согласно 2.3.18.2, после ультрафиолетового облучения согласно 2.3.10.4, стирания согласно 2.3.22, выдержки в морской воде согласно 2.3.12.3, воздействия соляного тумана согласно 2.3.12.4, предельных температур согласно 2.3.16 и плесени согласно 2.3.21, а также проводятся испытания на изгиб согласно 2.3.19, сцепление соглано 2.3.20 и воздействие загрязняющих веществ согласно 2.3.23.

Для световозвращающих материалов с липким слоем должна определяться адгезионная прочность к различным поверхностям согласно 2.3.2.7 после воздействия на материал ультрафиолетового

облучения согласно 2.3.10.4 и дистиллированной и морской воды согласно 2.3.12.5.

6.7.4.4 Каждый вид испытаний должен выполняться не менее чем на трех образцах.

6.7.4.5 Результаты испытаний должны соответствовать требованиям 6.7.2.

6.7.4.6 После воздействия морской воды в течение 10 мин и 4 ч, соляного тумана, предельных температур при старении, а также после испытаний на изгиб и сцепление на поверхностях световозвращающих материалов не должно наблюдаться трещин, расслоения, вздутия, липкости, изменения цвета и размеров.

6.7.5 Осмотр.

На поверхностях световозвращающих материалов не должно быть повреждений, углублений, складок, отслоений, пятен или других дефектов, не позволяющих использовать материал по назначению.

6.7.6 Маркировка и документация.

Маркировка световозвращающих материалов производится в соответствии с требованиями 1.4.

Результаты испытаний должны быть указаны в сертификате.

6.8 ТРУБЫ И АРМАТУРА ИЗ ПЛАСТМАСС

6.8.1 Общие требования.

Пластмассовые трубы должны соответствовать требованиям одобренных Регистром стандартов.

6.8.2 Прочность.

6.8.2.1 Прочность труб должна определяться гидравлическими испытаниями образцов до разрушения.

6.8.2.2 Прочность фасонных элементов и соединений должна быть не менее прочности труб.

6.8.2.3 Номинальное давление $p_{ном}$ должно определяться из следующих соотношений:

для внутреннего давления:

$$p_{ном} < p_{рк}/4 \text{ или } p_{ном} < P_{рд}/2{,}5,$$

где $p_{рк}$ — разрушающее давление при кратковременном гидравлическом воздействии;

$p_{рд}$ — разрушающее давление при длительном гидравлическом воздействии (более 100000 ч);

для наружного давления:

$$p_{ном} < p_{р}/3,$$

где $p_{р}$ — разрушающее давление при внешнем воздействии.

6.8.2.4 В любом случае разрушающее давление не должно быть менее 0,3 МПа.

6.8.2.5 Максимальное рабочее наружное давление определяется как сумма внутреннего вакуума и наружного давления испытываемого трубопровода.

6.8.2.6 Максимально допустимое рабочее давление должно назначаться с учетом допустимых рабочих температур в соответствии с рекомендациями изготовителя.

6.8.3 Осевая прочность.

Сумма продольных напряжений, возникающих под воздействием давления, веса и других нагрузок, не должна превышать допускаемого напряжения в продольном направлении.

Для армированных пластмассовых труб сумма продольных напряжений не должна превышать половины номинальных кольцевых напряжений, определенных при номинальном давлении.

6.8.4 Ударопрочность.

Пластмассовые трубы должны обладать ударопрочностью, достаточной для сохранения целостности трубопровода при внешних воздействиях, возможных в эксплуатации, например, при падении инструмента.

6.8.5 Температура.

6.8.5.1 Допустимая рабочая температура в зависимости от рабочего давления должна приниматься в соответствии с рекомендациями изготовителя, однако в любом случае она должна быть не менее чем на 20° С ниже минимальной температуры тепловой деформации материала трубы.

6.8.5.2 Минимальная температура тепловой деформации в результате нагрева не должна быть ниже 80° С.

6.8.6 Огнезащитные покрытия.

Если для обеспечения требуемого уровня огнестойкости применяются огнезащитные покрытия, они должны отвечать следующим требованиям.

6.8.6.1 Как правило, огнезащитные покрытия должны наноситься предприятием-изготовителем труб.

6.8.6.2 Огнезащитные свойства покрытия не должны снижаться в результате воздействия воды и нефтепродуктов. Должно быть продемонстрировано, что покрытие устойчиво к воздействию сред, с которыми возможен контакт.

6.8.6.3 При рассмотрении огнезащитных покрытий должны приниматься во внимание такие характеристики, как коэффициент линейного расширения, стойкость к вибрации, эластичность. Предпочтительно, чтобы они были близки по значениям к аналогичным характеристикам труб.

6.8.6.4 Огнезащитные покрытия должны иметь необходимую ударопрочность. Предпочтительно, чтобы эта характеристика была близка к такой же характеристике трубы.

6.8.7 Одобрение материалов и контроль качества во во время изготовления.

6.8.7.1 Изготовление пластмассовых труб должно выполняться предприятиями, имеющими сертифицированную Регистром систему качества.

6.8.7.2 Образцы труб и фасонных элементов каждого типоразмера должны испытываться на соответствие требованиям Правил.

6.8.7.3 Отбор серийных образцов труб и фасонных элементов для проведения испытаний в целях подтверждения прочности, огнестойкости и характеристик медленного распространения пламени по поверхности, определения удельного сопротивления (для электропроводимых труб) должен производиться по методике, одобренной Регистром.

6.8.7.4 Каждая труба и фасонный элемент должны быть испытаны на заводе-изготовителе гидравлическим давлением, превышающим номинальное не менее, чем в 1,5 раза.

6.8.7.5 Трубы и фасонные элементы должны иметь постоянную маркировку с идентификацией в соответствии с одобренным стандартом. Идентификационные данные должны включать номинальное давление, стандарт, в соответствии с которым изготовлена труба, материал трубы.

6.8.7.6 Если изготовитель не имеет сертифицированной Регистром системы качества, испытания на соответствие требованиям Правил должны выполняться для каждой партии труб или фасонных элементов под наблюдением инспектора Регистра.

7 ЯКОРНЫЕ И ШВАРТОВНЫЕ ЦЕПИ

7.1 ЯКОРНЫЕ ЦЕПИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИХ ИЗДЕЛИЯ

7.1.1 Общие положения.

7.1.1.1 Настоящие требования распространяются на материалы, конструкцию, изготовление и испытания судовых якорных цепей и комплектующих их изделий.

7.1.1.2 Цепи и комплектующие их изделия должны изготавливаться и испытываться признанными Регистром предприятиями по одобренной им технической документации.

7.1.1.3 В зависимости от временного сопротивления при растяжении стали, используемой для изготовления, цепи с распорками и комплектующие их изделия разделяются на категории 1, 2 и 3, а цепи без распорок — на категории 1 и 2.

7.1.2 Материал цепей и комплектующих их изделий.

7.1.2.1 Сортовой прокат для изготовления цепей должен соответствовать требованиям 3.6.

7.1.2.2 Если ниже не оговорено иное, материал кованых цепей и комплектующих их изделий должен соответствовать требованиям 3.7, а литых — 3.8.

7.1.2.3 Для распорок должна применяться катаная, кованая или литая углеродистая сталь, аналогичная стали звеньев данной цепи.

Использование других материалов, например чугуна, не допускается.

7.1.3 Конструкция и изготовление цепей и комплектующих их изделий.

7.1.3.1 Звенья цепи изготовляются из сортового проката стыковой контактной сваркой оплавлением, допускается изготовление звеньев ковкой или литьем.

Звенья цепи без распорок калибром 26 мм и менее могут изготовляться стыковой контактной сваркой давлением.

7.1.3.2 Комплектующие цепь изделия, такие как соединительные звенья и скобы, вертлюги и вертлюги-скобы, изготовляются ковкой или литьем и должны отвечать, как минимум, требованиям для цепей категории 2.

Указанные изделия могут также изготовляться с применением сварки.

7.1.3.3 Конструкция звеньев цепи и комплектующих ее изделий должна соответствовать одобренной Регистром спецификации, а также рис. 7.1.3-1 — 7.1.3-7 (на всех рисунках приведены размеры, кратные номинальному диаметру обычного звена). При этом промежуточные смычки цепи должны состоять из нечетного числа звеньев.

Если конструкция отличается от вышеуказанной, или комплектующие цепь изделия сварные, Регистру должны быть представлены чертежи, а в спецификации необходимо указать полные сведения о способе изготовления и термической обработке.

7.1.3.4 Состояние поставки цепей и комплектующих их изделий в зависимости от категории должно соответствовать табл. 7.1.3.4.

Таблица 7.1.3.4

Термическая обработка готовых цепей и комплектующих изделий

Категория	Состояние поставки
1	Не регламентируется (любое)
2[1], 3	Нормализация, нормализация и отпуск или закалка и отпуск
[1]По согласованию с Регистром цепь может поставляться без термической обработки при условии положительных результатов испытаний согласно 7.1.4.3.	

При этом термическая обработка должна проводиться до испытаний разрывной и пробной нагрузками.

7.1.3.5 Механические свойства материала готовой цепи и комплектующих ее изделий должны соответствовать требованиям табл. 7.1.4.3.3.

7.1.3.6 В зависимости от категории цепи и комплектующие их изделия должны быть изготовлены таким образом, чтобы выдерживать указанные в табл. 7.1.4.1.2-1 и 7.1.4.1.2-2 пробную и разрывную нагрузки.

7.1.3.7 Все звенья цепи и комплектующие ее изделия должны иметь чистую поверхность, определяемую способом изготовления, не иметь трещин, надрезов, посторонних включений и других дефектов, исключающих возможность использования изделия по назначению. Наплывы или заусенцы у кованых изделий должны быть

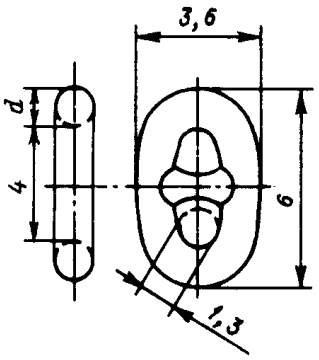


Рис. 7.1.3-1
Обычное звено

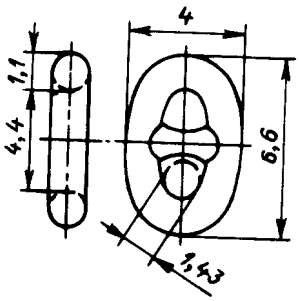


Рис. 7.1.3-2
Увеличенное звено

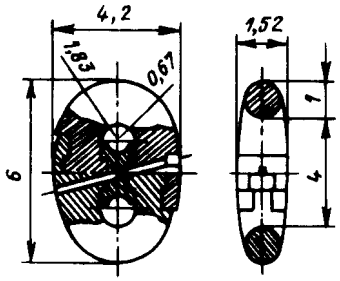


Рис. 7.1.3-4
Соединительное звено Кентера

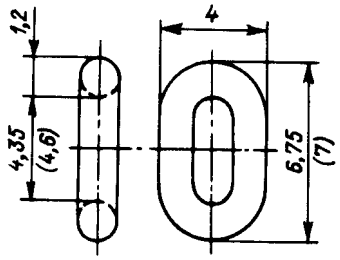


Рис. 7.1.3-3
Звено без распорки

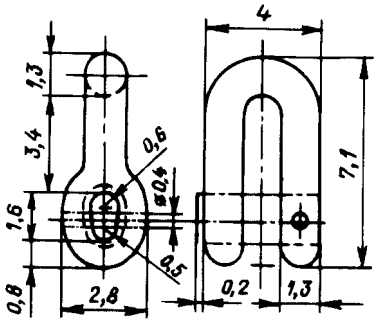


Рис. 7.1.3-5
Соединительная скоба

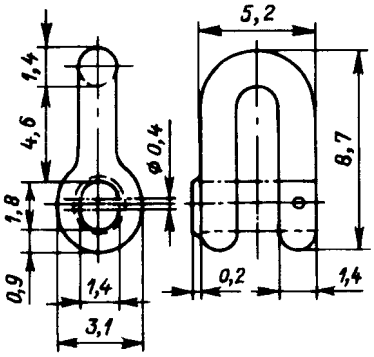


Рис. 7.1.3-6
Концевая скоба

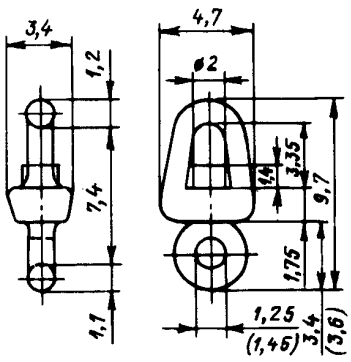


Рис. 7.1.3-7
Вертлюг

соответствующим образом зачищены. Небольшие поверхностные дефекты в пределах допусков должны быть зачищены таким образом, чтобы обеспечить плавный переход поверхности. Допускается местная зачистка углублений в пределах не более 5 % калибра звена или толщины тела.

7.1.3.8 Размеры звеньев цепи с распорками и комплектующих ее изделий должны соответствовать рис. 7.1.3-1 — 7.1.3-7 и одобренной спецификации.

Размеры звеньев цепи без распорок должны соответствовать требованиям признанных стандартов и в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.3.9 Допускаемые отклонения звеньев цепи.

7.1.3.9.1 Отклонения диаметра в месте изгиба вне зоны контакта звеньев должны соответствовать требованиям табл. 7.1.3.9.1.

Таблица 7.1.3.9.1

Допускаемые отклонения диаметра звена

Номинальный диаметр звена (калибр цепи), мм	Допускаемые отклонения[1], мм
До 40 включительно	−1
От 40 до 84 включительно	−2
От 84 до 122 включительно	−3
Более 122	−4

[1]Положительные отклонения диаметра не должны превышать 5 % номинального диаметра.

7.1.3.9.2 Площадь поперечного сечения в месте изгиба не должна иметь минусовых отклонений.

При этом площадь поперечного сечения вычисляется с диаметром, являющимся средним арифметическим из четырех измерений диаметра, равномерно распределенных по окружности поперечного сечения.

7.1.3.9.3 Допускаемые отклонения длины смычки цепи, измеренные на любых пяти звеньях, не должны превышать +2,5 % номинальной длины. Замеры выполняются при растяжении цепи пробной нагрузкой.

7.1.3.9.4 Распорки должны устанавливаться в центре звена перпендикулярно к его продольной оси. Распорки последних звеньев по обоим концам смычки могут быть смещены для свободного прохода соединительных звеньев или скоб. При этом, если распорки плотно закреплены, и их концы прилегают к внутренним поверхностям звена практически без зазоров, допускаются следующие отклонения: максимальный эксцентриситет $X = 10$ % номинального диаметра d; максимальное отклонение от перпендикуляра $\alpha = 4°$.

Отклонения определяются согласно рис. 7.1.3.9.4.

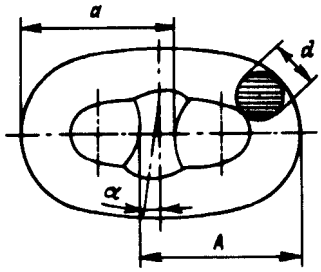


Рис. 7.1.3.9.4:

$$X = \frac{A - a}{2}$$

7.1.3.10 Допускаемые отклонения комплектующих цепь изделий: диаметр — +5 — 0 %; другие размеры — ±2,5 %.

7.1.3.11 Приварка распорок должна выполняться по одобренной Регистром технологии с учетом следующих условий:

распорки должны быть изготовлены из свариваемой стали согласно 7.1.2.3;

распорки привариваются только с одного конца, противоположного сварному шву звена. Между концами распорки и поверхностью звена не должно быть существенных зазоров;

сварка выполняется преимущественно в нижнем положении сварщиками удостоверенной квалификации с использованием соответствующих сварочных материалов;

сварка должна выполняться до окончательной термической обработки цепи;

сварные швы не должны иметь дефектов, препятствующих использованию цепи по назначению. Подрезы, концевые кратеры и подобные дефекты в случае необходимости следует устранить зачисткой.

По требованию Регистра выполняются технологические сварочные испытания для приварки распорок.

7.1.4 Испытания готовых цепей.

7.1.4.1 Испытания пробной и разрывной нагрузками.

7.1.4.1.1 Готовые цепи подлежат нижеуказанным испытаниям в присутствии инспектора Регистра. Испытаниям подвергаются неокрашенные и без антикоррозионного покрытия цепи.

7.1.4.1.2 Каждая смычка цепи (27,5 м) подлежит испытанию пробной нагрузкой, указанной в табл. 7.1.4.1.2-1 и 7.1.4.1.2-2.

7.1.4.1.3 Для испытания разрывной нагрузкой, указанной в табл. 7.1.4.1.2-1 и 7.1.4.1.2-2, от цепи отбираются образцы согласно табл. 7.1.4.1.3, состоящие, как минимум, из трех звеньев с распорками или пяти — без распорок. Образцы должны быть изготовлены по той же технологии и вместе с цепью (сварка и термообработка). Образцы отделяются от цепи в присутствии инспектора Регистра.

Таблица 7.1.4.1.2-1

Испытательная нагрузка цепей с распорками

Калибр цепи, мм	Испытательная нагрузка, кН					
	1		2		3	
	пробная	разрывная	пробная	разрывная	пробная	разрывная
11	36	51	51	72	72	102
12,5	46	66	66	92	92	132
14	58	82	82	116	116	165
16	76	107	107	150	150	216
17,5	89	127	127	179	179	256
19	105	150	150	211	211	301
20,5	123	175	175	244	244	349
22	140	200	200	280	280	401
24	167	237	237	332	332	476
26	194	278	278	389	389	556
28	225	321	321	449	449	642
30	257	368	368	514	514	735
32	291	417	417	583	583	833
34	328	468	468	655	655	937
36	366	523	523	732	732	1050
38	406	581	581	812	812	1160
40	448	640	640	896	896	1280
42	492	703	703	981	981	1400
44	538	769	769	1080	1080	1540
46	585	837	837	1170	1170	1680
48	635	908	908	1270	1270	1810
50	686	981	981	1370	1370	1960
52	739	1060	1060	1480	1480	2110
54	794	1140	1140	1590	1590	2270
56	851	1220	1220	1710	1710	2430
58	909	1290	1290	1810	1810	2600
60	969	1380	1380	1940	1940	2770
62	1030	1470	1470	2060	2060	2940
64	1100	1560	1560	2190	2190	3130
66	1160	1660	1660	2310	2310	3300
68	1230	1750	1750	2450	2450	3500
70	1290	1840	1840	2580	2580	3690
73	1390	1990	1990	2790	2790	3990
76	1500	2150	2150	3010	3010	4300
78	1580	2260	2260	3160	3160	4500
81	1690	2410	2410	3380	3380	4820
84	1800	2580	2580	3610	3610	5160
87	1920	2750	2750	3850	3850	5500
90	2050	2920	2920	4090	4090	5840
92	2130	3040	3040	4260	4260	6080
95	2260	3230	3230	4510	4510	6440
97	2340	3340	3340	4680	4680	6690
100	2470	3530	3530	4940	4940	7060
102	2560	3660	3660	5120	5120	7320
105	2700	3850	3850	5390	5390	7700
107	2790	3980	3980	5570	5570	7960
111	2970	4250	4250	5940	5940	8480
114	3110	4440	4440	6230	6230	8890
117	3260	4650	4650	6510	6510	9300
120	3400	4850	4850	6810	6810	9720
122	3500	5000	5000	7000	7000	9990
124	3600	5140	5140	7200	7200	10280
127	3750	5350	5350	7490	7490	10710
130	3900	5570	5570	7800	7800	11140
132	4000	5720	5720	8000	8000	11420
137	4260	6080	6080	8510	8510	12160
142	4520	6450	6450	9030	9030	12910
147	4790	6840	6840	9560	9560	13660
152	5050	7220	7220	10100	10100	14430
157	5320	7600	7600	10640	10640	15200
162	5590	7990	7990	11170	11170	15970

Таблица 7.1.4.1.2-2

Испытательная нагрузка цепей без распорок

Категория	Испытательная нагрузка, кН	
	пробная	разрывная
1	0,185 d^2	0,370 d^2
2	0,260 d^2	0,520 d^2
Примечание. d — номинальный диаметр цепи, мм.		

7.1.4.1.4 При невозможности достижения разрывной нагрузки из-за недостаточной мощности разрывной машины и большого калибра цепи Регистром могут быть рассмотрены другие методы испытаний.

7.1.4.2 Повторные испытания.

7.1.4.2.1 При неудовлетворительном результате испытаний разрывной нагрузкой от той же смычки отбирается и испытывается другой образец. Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если достигнута нагрузка, соответствующая требуемой.

Если результаты повторных испытаний неудовлетворительные, смычка бракуется. По усмотрению изготовителя от каждой из оставшихся трех смычек данной партии могут быть отобраны образцы и испытаны разрывной нагрузкой. Если хотя бы один из результатов испытаний не удовлетворяет требованиям, партия бракуется.

7.1.4.2.2 При неудовлетворительном результате испытаний пробной нагрузкой дефектные звенья (звено) следует заменить, осуществить местную термическую обработку нового звена (звеньев) и провести повторные испытания пробной нагрузкой. При этом должна быть установлена причина разрушения звена (звеньев).

7.1.4.3 Испытание на растяжение и ударный изгиб образцов, вырезанных из готовой цепи.

7.1.4.3.1 От каждой четвертой смычки цепи категории 3, а также категории 2 без термической обработки согласно табл. 7.1.4.1.3 отбираются образцы для испытания на растяжение и ударный изгиб. Образцы вырезаются в соответствии с рис. 3.6.6 на стороне звена, противоположной сварному шву.

При этом Регистр может потребовать испытания на растяжение поперек сварного шва и на ударный изгиб с надрезом по сварному шву образцов, вырезанных из сварного шва.

7.1.4.3.2 Для изготовления образцов в смычке цепи следует предусмотреть дополнительное звено (или несколько звеньев, если цепь малого калибра). Дополнительное звено должно изготовляться аналогично образцу для испытаний на разрыв согласно 7.1.4.1.3.

7.1.4.3.3 Результаты испытаний должны соответствовать требованиям табл. 7.1.4.3.3 и должны быть указаны в сертификате.

7.1.4.4 Маркировка цепи выполняется на крайних звеньях каждой смычки и должна содержать номер сертификата, категорию цепи и клеймо Регистра. Расположение знаков маркировки должно соответствовать рис. 7.1.4.4.

7.1.5 Испытания комплектующих цепь изделий.

7.1.5.1 Испытания пробной и разрывной нагрузками.

7.1.5.1.1 Комплектующие цепь изделия подлежат нижеуказанным испытаниям в присутствии инспектора Регистра. Испытаниям подвергаются неокрашенные и без антикоррозионного покрытия изделия.

7.1.5.1.2 Все изделия подлежат испытанию пробной нагрузкой, указанной в табл. 7.1.4.1.2-1.

Таблица 7.1.4.1.3

Объем испытаний цепи

Категория	Способ изготовления	Термическая обработка	Число образцов от каждой четвертой смычки или 100 м цепи				
			Испытание на разрыв	Испытание на растяжение		Испытание на ударный изгиб	
				основной металл	сварное соединение	основной металл	сварное соединение
1	Сварка	Не требуется	1	—	—	—	—
2	Сварка	Нормализация	1	—	—	—	—
		Не требуется	1	1	1[1]	3	3[1]
3	Сварка	Нормализация, закалка и отпуск	1	1	1[1]	3	3[1]
2	Литье или ковка	Нормализация	1	1	—	3	—
3	Литье или ковка	Нормализация, закалка и отпуск	1	1	—	3	—

[1] Должно выполняться по требованию Регистра согласно 7.1.4.3.1.

Таблица 7.1.4.3.3

Механические свойства материала готовой цепи

Категория	Основной металл	Сварное соединение		
		Испытание на растяжение [1]	Испытание на ударный изгиб[2]	
		Относительное удлинение A_5, %, min	Температура, °C	Работа удара KV, Дж, min
1	Согласно требованиям табл. 3.6.3	25	—	—
2		18	0	27
3		14	0 (−20)	50 (27)

[1] Временное сопротивление и предел текучести принимаются согласно табл. 3.6.3. Относительное сужение площади поперечного сечения не регламентируется.

[2] По согласованию с Регистром испытания на ударный изгиб для цепи категории 3 могут проводиться при температуре −20 °C.

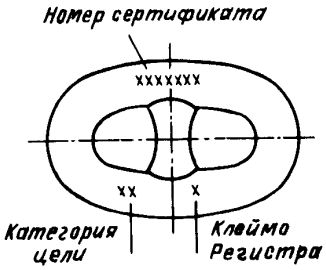


Рис. 7.1.4.4

7.1.5.1.3 Для испытания разрывной нагрузкой, указанной в табл. 7.1.4.1.2-1, изделия предъявляются партиями. Партия скоб, вертлюгов, вертлюгов-скоб, увеличенных и концевых звеньев должна состоять не более чем из 25 изделий, а звеньев Кентера — из 50 изделий одной категории, одинаковых размеров, из материала одной плавки и прошедших термическую обработку в одной садке.

От каждой партии испытаниям разрывной нагрузкой подвергается одно изделие, при этом подвергнутые испытаниям изделия к использованию по назначению не допускаются.

7.1.5.1.4 По согласованию с Регистром испытания разрывной нагрузкой могут не проводиться, если:

разрывная нагрузка подтверждена положительными результатами первоначальных испытаний изделия при признании Регистром изготовителя,

результаты механических испытаний каждой партии согласно 7.1.5.2 удовлетворительные, и

изделия подвергаются неразрушающему контролю по одобренной Регистром методике.

7.1.5.1.5 Независимо от изложенного выше, по усмотрению Регистра, изделия, выдержавшие испытания предписанной для данной цепи разрывной нагрузкой, могут быть использованы по назначению, если при изготовлении этих изделий были соблюдены следующие условия:

.1 материал, из которого изготовлены изделия, отвечает более высоким требованиям, чем это предписано для цепи, в которой предполагается использовать эти изделия (например, материал соответствует категории 3 при требуемой категории 2);

.2 материал, из которого изготовлены изделия, соответствует требуемой для изделия категории, но изделие имеет увеличенные по сравнению с требуемыми размеры и выдержало испытания разрывной нагрузкой, которая по крайней мере в 1,4 превышала предписанную.

7.1.5.2 Механические испытания.

7.1.5.2.1 От каждой партии изделий испытаниям подвергается один образец на растяжение и один комплект из трех образцов на ударный изгиб (KV), вырезанных из специально отобранной пробы или изделия согласно рис. 3.6.5.2.

7.1.5.2.2 Результаты механических испытаний должны соответствовать требованиям табл. 7.1.4.3.3 и должны быть указаны в сертификате.

7.1.5.3 Маркировка комплектующих цепь изделий выполняется на каждом изделии и должна содержать номер сертификата, категорию и клеймо Регистра.

7.2 ШВАРТОВНЫЕ ЦЕПИ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ ИХ ИЗДЕЛИЯ

7.2.1 Общие положения.

7.2.1.1 Настоящие требования распространяются на материалы, конструкцию, изготовление и

испытания швартовных цепей и комплектующих их изделий для прибрежных плавучих буровых установок, грузовых систем и гравитационных конструкций.

7.2.1.2 Цепи и комплектующие их изделия должны изготавливаться и испытываться признанными Регистром предприятиями по одобренной им технической документации.

7.2.1.3 В зависимости от временного сопротивления при растяжении стали цепи и комплектующие их изделия разделяются на категории R3, R3S и R4.

7.2.2 Материал цепей и комплектующих их изделий.

7.2.2.1 Сортовой прокат для изготовления цепей должен соответствовать требованиям 3.6.

7.2.2.2 Если ниже не оговорено иное, стальные поковки для комплектующих цепь деталей должны соответствовать требованиям 3.7, а отливки — требованиям 3.8.

7.2.2.3 Механические свойства металла поковок и отливок после термической обработки должны соответствовать требованиям табл. 3.6.3. При этом для стальных отливок цепей категорий R3 и R3S допускается снижение относительного сужения (Z) до 40%, а категории R4 — до 35%.

7.2.2.4 Стальные поковки и отливки для комплектующих цепь деталей должны подвергаться 100%-му ультразвуковому контролю по одобренной Регистром методике.

7.2.2.5 Для распорок должна применяться та же сталь, что и для общих звеньев, или аналогичная ей, согласно одобренной Регистром технической документации.

Содержание углерода в металле распорок, подлежащих приварке в звеньях, не должно превышать 0,25%.

7.2.3 Конструкция и изготовление цепей и комплектующих их изделий.

7.2.3.1 Конструкция звеньев цепи и комплектующих цепь изделий должна соответствовать требованиям 7.1.3.3.

Распорки должны быть вдавлены в звенья цепи для фиксации их в одном положении. Форма и глубина вдавливания распорок не должна оказывать отрицательного влияния на качество звеньев.

Механическая обработка соединительных звеньев Кентера должна обеспечивать радиус галтельных переходов не менее 3% от калибра звена.

7.2.3.2 Цепи должны изготавливаться непрерывной длины из сортового проката методом стыковой контактной сварки оплавлением.

Допускается изготовление цепи отдельными смычками с применением соединительных звеньев, но не более трех на каждые 100 м цепи.

7.2.3.3 Термическая обработка цепи выполняется до испытаний разрывной и пробной нагрузками в печах непрерывного действия по схеме нормализации. Нормализация и отпуск или закалка и отпуск осуществляются согласно одобренной Регистром технической документации.

Термическая обработка цепей партиями не допускается.

7.2.3.4 Механические свойства материала готовой цепи и комплектующих ее изделий должны соответствовать требованиям табл. 3.6.3.

7.2.3.5 В зависимости от категории, цепи и комплектующие их изделия должны выдерживать пробную и разрушающую нагрузки, указанные в табл. 7.2.3.5.

7.2.3.6 Размеры звеньев цепи и комплектующих ее изделий должны соответствовать рис. 7.1.3.1 — 7.1.3.7 или одобренной Регистром технической документации.

7.2.3.7 Допускаемые отклонения звеньев цепи и комплектующих ее изделий должны соответствовать требованиям 7.1.3.9 и 7.1.3.10.

7.2.3.8 Для цепей категорий R3 и R3S допускается приварка распорок согласно 7.1.3.11.

Размеры угловых швов в зависимости от калибра d должны соответствовать рис. 7.2.3.8 с минусовыми отклонениями не более 10%.

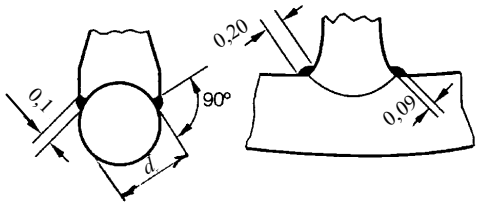


Рис. 7.2.3.8

7.2.3.9 Монтажные звенья.

7.2.3.9.1 Для замены дефектных звеньев цепи могут применяться монтажные звенья, изготовленные по одобренной Регистром методике, позволяющей избежать дополнительной термической обработки цепи.

Условия применения монтажных звеньев, включая их количество и тип, должны быть согласованы с заказчиком.

7.2.3.9.2 Материал монтажных звеньев должен быть аналогичен материалу цепи.

7.2.3.9.3 При изготовлении, установке и термической обработке монтажных звеньев нагрев контактирующих с ними звеньев цепи не должен превышать 250 °С.

7.2.3.9.4 Во всем остальном монтажные звенья должны соответствовать требованиям 7.2.3.4 — 7.2.3.8.

7.2.3.9.5 Совместно с каждым устанавливаемым монтажным звеном по той же технологии изготавливается контрольное звено для проведения испытаний.

Таблица 7.2.3.5

Испытательная нагрузка цепей

Калибр цепи, мм	Испытательная нагрузка, кН					
	R3		R3S		R4	
	пробная	разрывная	пробная	разрывная	пробная	разрывная
50	1480	2230	1800	2490	2160	2740
52	1590	2400	1940	3680	2330	2960
54	1710	2580	2080	2880	2500	3170
56	1830	2760	2230	3090	2680	3400
58	1960	2950	2380	3300	2860	3630
60	2090	3150	2540	3510	3050	3870
62	2220	3350	2700	3740	3240	4120
64	2360	3550	2870	3970	3440	4370
66	2500	3760	3040	4200	3640	4630
68	2640	3980	3210	4440	3850	4890
70	2790	4200	3390	4690	4060	5160
73	3010	4540	3660	5060	4390	5580
76	3240	4880	3940	5450	4730	6010
78	3400	5120	4130	5720	4960	6300
81	3640	5490	4430	6130	5320	6750
84	3890	5870	4730	6550	5680	7220
87	4150	6250	5050	6980	6060	7690
90	4410	6650	5370	7420	6440	8180
92	4590	6920	5580	7670	6700	8510
95	4860	7330	5910	8180	7100	9010
97	5050	7600	6140	8490	7370	9360
100	5330	8030	6480	8960	7780	9880
102	5520	8320	6710	9280	8050	10230
105	5810	8720	7060	9770	8480	10770
107	6000	9050	7300	10100	8760	11130
111	6400	9650	7790	10780	9350	11870
114	6710	10110	8160	11290	9790	12440
117	7020	10580	8540	11810	10240	13010
120	7330	11050	8920	12330	10700	13590
122	7540	11360	9170	12690	11010	13980
124	7750	11690	9430	13050	11320	14380
127	8080	12170	9820	13590	11790	14980
130	7950	12660	10220	14140	12270	15580
132	8620	12990	10490	14510	12590	15990
137	9180	13830	11160	15440	13500	17020
142	9740	14680	11850	16390	14220	18060
147	10310	15540	12540	17350	15050	10120
152	10890	16400	13240	18320	15890	20190
157	11470	17280	13950	19300	16740	21270
162	12060	18170	14660	20280	17600	22350

По согласованию с Регистром при установке двух или более монтажных звеньев число контрольных звеньев может быть уменьшено.

7.2.4 Испытания готовых цепей.

7.2.4.1 Готовые цепи после окончательной термической обработки подлежат испытаниям в присутствии представителя Регистра.

Испытаниям подвергаются неокрашенные и очищенные от окалины цепи.

7.2.4.2 Испытания разрывной и пробной нагрузками.

7.2.4.2.1 От каждого участка цепи, указанного в табл. 7.2.4.2, отбирается по одному трехзвенному образцу из проката каждой плавки для испытаний разрывной нагрузкой.

Таблица 7.2.4.2

Длина участка цепи для отбора испытательных образцов

Калибр цепи, мм	Длина участка цепи, м
До — 48	91
49 — 60	110
61 — 73	131
74 — 85	152
86 — 98	175
99 — 111	198
112 — 124	222
125 — 137	250
138 — 149	274
150 — 162	297
163 — 175	322

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если образцы выдерживают нагрузку, указанную в табл. 7.2.3.5, в течение 30 с без разрушения и образования трещин в сварных швах.

Если достижение разрывной нагрузки из-за недостаточной мощности разрывной машины и большого калибра цепи невозможно, Регистром могут быть одобрены другие методы испытаний.

7.2.4.2.2 Вся цепь должна быть испытана пробной нагрузкой, указанной в табл. 7.2.3.5.

По согласованию с Регистром фактическая пробная нагрузка может превышать требуемую, но не более чем на 10%.

При разрушении двух или более звеньев в процессе приложения пробной нагрузки участок цепи бракуется.

7.2.4.3 Механические испытания материала готовой цепи.

7.2.4.3.1 Из проката каждой плавки участка цепи, указанного в табл. 7.2.4.2, отбирается по одному звену для изготовления образцов согласно рис. 3.6.5.2 в следующем количестве:

один образец для испытаний на растяжение и один комплект образцов для испытаний на ударный изгиб — из участка звена, противоположного сварному шву;

один комплект образцов для испытаний на ударный изгиб — из изогнутого участка звена;

один комплект образцов для испытаний на ударный изгиб, вырезанных поперек сварного шва с надрезом на линии сплавления.

7.2.4.3.2 От каждого контрольного звена, изготовленного согласно 7.2.3.9.5, отбираются образцы аналогично 7.2.4.3.1.

7.2.4.3.3 Результаты механических испытаний должны соответствовать требованиям табл. 3.6.3.

7.2.4.3.4 При установившемся производстве и стабильности удовлетворительных результатов

испытаний Регистр может допустить уменьшение объема испытаний на ударный изгиб.

7.2.4.4 Повторные испытания.

7.2.4.4.1 При неудовлетворительных результатах испытаний разрывной нагрузкой, а также при разрушении одного из звеньев в процессе испытаний пробной нагрузкой, проводятся повторные испытания разрывной нагрузкой на двух образцах из трех звеньев.

Образцы отбираются от обеих концов того же участка цепи или с каждой стороны от разрушившегося звена.

При разрушении хотя бы одного из образцов участок цепи бракуется.

Окончательное решение о применении данного участка цепи может быть принято только после полного исследования причин разрушения звеньев в присутствии инспектора Регистра и тщательного контроля других звеньев.

7.2.4.4.2 Если результаты испытания образцов на растяжение и ударный изгиб неудовлетворительны, проводятся повторные испытания согласно 1.3.4.2.

7.2.4.4.3 Участки цепи, не прошедшие повторных испытаний, подлежат замене.

Используемые при этом монтажные звенья подлежат местной термической обработке и испытанию пробной нагрузкой согласно табл. 7.2.3.5.

7.2.5 Испытания комплектующих цепи изделий.

7.2.5.1 Комплектующие цепи изделия после окончательной термической обработки подлежат указанным ниже испытаниям в присутствии инспектора Регистра.

Испытаниям подвергаются неокрашенные и очищенные от окалины изделия. Поверхности изделий без механической обработки должны быть подвергнуты струйной очистке.

7.2.5.2 Испытания разрывной и пробной нагрузкой проводятся в соответствии с требованиями табл. 7.2.3.5. Изделия должны выдерживать предписанные для каждой категории и размера нагрузки.

7.2.5.2.1 Одно испытание разрывной нагрузкой выполняется для каждых 25 изделий, составляющих партию. Изделия в партии, как правило, должны быть из металла одной плавки и одного вида термообработки.

При индивидуальном производстве или при производстве изделий малыми партиями объем испытаний является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Изделия, которые подвергались испытанию разрывной нагрузкой, не могут быть использованы по назначению и подлежат уничтожению, за исключением случаев, оговоренных в 7.2.5.2.2.

7.2.5.2.2 По усмотрению Регистра изделия, успешно выдержавшие испытания разрывной нагрузкой, имеющие большие, чем предписано для данной цепи размеры или изготовленные из материала с повышенными механическими свойствами, могут быть допущены для использования в качестве комплектующих цепи, для которой эти изделия предназначались. При этом выполненные испытания должны подтвердить, что сопротивление разрушению изделия не менее чем в 1,4 раза превышает требуемую для данной цепи нагрузку разрушения.

7.2.6 Осмотр.

7.2.6.1 После испытаний пробной нагрузкой цепи и комплектующие их изделия подлежат визуальному и неразрушающему контролю, а также проверке размеров и взаимоподвижности элементов и изделий.

7.2.6.2 Визуальный и неразрушающие методы контроля.

7.2.6.2.1 Все звенья цепи и комплектующие ее изделия должны подвергаться визуальному контролю.

На поверхности изделий не должно быть дефектов проката, поверхностных трещин, вмятин, а также других дефектов, препятствующих их использованию.

Распорки звеньев должны быть надежно закреплены.

7.2.6.2.2 Поверхность звеньев цепи в области сварного шва, включая поверхность, обхватываемую зажимами при сварке, а также в области приварки распорок, должна подвергаться 100%-му контролю капиллярным и магнитопорошковым методами, одобренными Регистром.

На поверхности сварных швов не должно быть трещин, непроваров и больших скоплений пористости.

Если результаты 10%-го контроля поверхности сварных швов в области приварки распорок удовлетворительны, дальнейшая дефектация может не производиться.

7.2.6.2.3 Зона сплавления сварных швов звеньев цепи, включая монтажные и контрольные звенья, должна подвергаться 100%-му контролю ультразвуковым методом, одобренным Регистром.

Результаты дефектации должны удовлетворять требованиям нормативно-технической документации, одобренной Регистром.

7.2.6.2.4 Поверхностные дефекты, обнаруженные при визуальном или неразрушающем контроле, могут быть удалены местной зачисткой в пределах допуска для данного калибра цепи. Полнота удаления дефектов должна контролироваться капиллярным или магнитопорошковым методом.

7.2.6.3 Контроль размеров.

7.2.6.3.1 Контроль размеров звеньев цепи согласно 7.2.3 должен выполняться не менее чем на 5% звеньев участков цепи, указанных в табл. 7.2.4.2.

Если результаты по одному параметру на одном из звеньев неудовлетворительны, дополнительному

контролю подлежат не менее 40 звеньев (по 20 звеньев с каждой стороны от дефектного звена).

Если при дополнительном контроле результаты по одному из параметров более чем на двух звеньях неудовлетворительны, проверке подлежат все звенья.

7.2.6.3.2 Контроль размеров пятизвенных участков цепи необходимо выполнять на всей длине цепи с перекрытием предыдущего участка на два звена.

В процессе контроля цепь должна быть растянута нагрузкой, составляющей 5 — 10% от пробной.

Отдельные пятизвенные участки цепи длиной меньше требуемой могут быть растянуты нагрузкой, превышающей пробную. Величина данной нагрузки и методы ее приложения должны быть одобрены Регистром.

7.2.6.3.3 Контроль размеров комплектующих цепи изделий согласно 7.2.3 должен выполняться не менее чем на одном изделии каждой партии.

7.2.6.4 Звенья цепи, забракованные в результате контроля согласно 7.2.6.2 и 7.2.6.3, подлежат замене монтажными звеньями согласно 7.2.3.9 с последующей местной термической обработкой, испытанием пробной нагрузкой и контролем согласно 7.2.6.2.

7.2.7 Маркировка.

7.2.7.1 Маркировка цепи выполняется на распорках звеньев в следующих местах:

на крайних звеньях цепи,

на крайних звеньях смычки цепи,

на каждом монтажном звене,

на звеньях, примыкающих к монтажным звеньям.

Маркировка должна включать в себя:

категорию цепи,

номер сертификата,

клеймо Регистра,

порядковый номер звена в смычке цепи,

порядковый номер монтажного звена в смычке цепи,

порядковый номер смычки цепи.

7.2.7.2 Маркировка комплектующих цепи изделий должна выполняться на каждом изделии и включать в себя:

категорию цепи,

номер сертификата,

клеймо Регистра.

Все детали разъемных изделий должны маркироваться порядковым номером изделия.

7.2.7.3 Маркировка наносится таким образом, чтобы в любой момент можно было идентифицировать изделие, определить начало и конец цепи, а также порядковый номер смычки цепи или монтажного звена.

Применяемые для маркировки условные обозначения должны быть указаны в Сертификатах на цепь и комплектующих цепи изделиях.

ЧАСТЬ XIV. СВАРКА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на сварку следующих конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром:

.1 корпусов судов,

.2 механизмов и механических установок,

.3 паровых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением,

.4 трубопроводов,

.5 устройств и оборудования.

1.1.2 Настоящая часть устанавливает требования к изготовлению сварочных материалов, к технологическим процессам сварки и контролю сварных конструкций, указанных в 1.1.1.

1.1.3 Настоящая часть Правил применяется при проектировании, постройке и изготовлении конструкций, указанных в 1.1.1.

1.1.4 Настоящая часть может быть применена также при ремонте указанных в 1.1.1 конструкций в том объеме, в каком это будет признано необходимым и целесообразным.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

Кроме того, в настоящей части Правил приняты следующие определения.

Высокотемпературная пайка (пайка твердым припоем) — способ пайки, при которой температура плавления припоя превышает 450°С.

Зона термического влияния — прилегающий к сварному шву (или к наплавке) слой основного металла, в котором произошли структурные превращения под влиянием нагрева при сварке.

Металл шва — металл, получающийся в результате сплавления при сварке основного и сварочного металлов или только основного металла.

Наплавленный металл — металл, получающийся в результате расплавления электродов или проволоки и не содержащий практически заметной примеси основного металла.

Основной металл — металл изделий, подвергающихся сварке.

Провар — сплавление основного металла с наплавленным металлом или сплавление металлов обеих свариваемых частей.

Сварочный материал — электрод, проволока, флюс, защитный газ, применяемые при сварке.

1.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.3.1 Сварка указанных в 1.1.1 конструкций должна выполняться допущенными Регистром сварочными материалами, способами сварки, сварщиками (операторами) и признанными Регистром сварочными производствами (цехами, участками).

Применение каждого способа сварки (или его разновидностей) на конкретном предприятии должно быть подтверждено результатами испытаний по согласованной с Регистром программе согласно разд. 6.

Одобрение Регистром сварочных материалов должно выполняться согласно требованиям разд. 4.

1.3.2 К выполнению сварочных работ на конструкциях, подлежащих освидетельствованию Регистром, должны допускаться только сварщики, прошедшие испытания согласно разд. 5.

1.4 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.4.1 Общие положения, относящиеся к освидетельствованию при изготовлении материалов и изделий, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.4.2 Освидетельствованию Регистром для конструкций, указанных в 1.1.1, подлежат:

.1 сварочные материалы,

.2 технологические процессы сварки (выбор сварочных материалов, подготовка деталей под сварку, сборка, предварительный и последующий подогрев, термообработка),

.3 методы и объем контроля, критерии оценки качества швов.

1.5 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.5.1 Объем технической документации по сварке, предъявляемой на согласование по проекту судна в целом, определяется частью I «Классификация». Техническая документация на конструкции, указанные в 1.1.1, должна содержать сведения о сварке в объеме требований тех частей Правил, к которым конструкция относится.

1.5.2 Состав технической документации на сварочные материалы при их одобрении определяется 4.1.2.1.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВАРКЕ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Настоящие технологические требования применяются при сварке указанных в 1.1.1 конструкций.

Для выполнения сварочных работ и контроля сварных соединений на конструкциях, подлежащих освидетельствованию Регистром, предприятие должно иметь в своем распоряжении соответствующее оборудование.

2.1.2 В процессе сварки при низкой температуре должны быть обеспечены такие условия работы, чтобы сварщик мог выполнить сварные соединения качественно. Рабочее место должно быть защищено от ветра и атмосферных осадков.

2.1.3 При низкой температуре окружающего воздуха шов должен в необходимых случаях защищаться от быстрого остывания.

2.1.4 При обеспечении должного качества сварных соединений сварочные работы и все связанные с ними работы на конструкциях, указанных в 1.1.1, из судостроительных сталей нормальной и повышенной прочности толщиной до 20 мм включительно допускается производить при температуре наружного воздуха до −25°С, при условии, что сварочные материалы были испытаны при этой температуре согласно требованиям 4.2.2.4. В противном случае минимально допустимая температура сварки без подогрева должна быть установлена по стандартам или изготовителем сварочных материалов и зафиксирована при одобрении технологических процессов сварки после проведения соответствующих испытаний.

Подогрев кромок деталей на ширине 75 мм в обе стороны от шва по меньшей мере до 20°С должен производиться перед сваркой при температуре наружного воздуха:

.1 ниже −15 °С — для поковок и отливок судового корпуса,

.2 ниже −10 °С — на полуспокойной и кипящей стали,

.3 ниже −5 °С — на низколегированной котельной стали и при изготовлении котлов и сосудов, работающих под давлением.

2.1.5 Сварка трубопроводов из низколегированной стали, трубопроводов главного паропровода, а также трубопроводов, работающих при температуре более 350 °С, должна производиться при температуре не ниже 0 °С.

2.1.6 Конструктивные требования к сварным швам, обеспечивающие прочность сварных соединений, изложены в соответствующих частях Правил.

2.1.7 Разделка кромок деталей под сварку должна производиться в соответствии со стандартами или по чертежам, одобренным Регистром.

2.1.8 Подготовка кромок под сварку должна производиться способами, обеспечивающими удовлетворение требований Правил к сварным соединениям.

2.1.9 Свариваемые кромки деталей должны быть очищены от масла, влаги, окалины, ржавчины, краски и других загрязнений.

Допускается сварка стальных деталей, покрытых грунтом, без удаления последнего; в этом случае грунт должен быть допущен Регистром после испытаний по Методике определения влияния на свариваемость защитных грунтов, не удаляемых перед сваркой[1].

2.1.10 Если сварка конструкций выполняется при отрицательных температурах, свариваемые кромки должны быть очищены от снега, инея и льда и быть сухими.

2.1.11 Последовательность сварки конструкций должна быть такой, чтобы не возникали чрезмерные остаточные напряжения и деформации.

2.1.12 Если необходим подогрев деталей перед сваркой, при установлении температуры подогрева должны быть учтены: химический состав металла, способ сварки, толщина свариваемых деталей, уровень напряжений в сварном соединении и условия теплопередачи в конструкции от зоны сварки.

При сварке сложных конструкций температура подогрева является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.13 Сварка и резка под водой, а также сварочные работы на конструкциях, с обратной стороны которых во время сварки находится вода, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

2.1.14 При вварке листов, пластин и т.п. в жесткий контур должны быть приняты технологические меры, снижающие напряжения от сварки. Жестким контуром считается замкнутый по периметру вырез, один из размеров которого меньше 60 толщин листов в данном месте. В сложных конструкциях контур может считаться жестким и при больших отношениях размеров выреза.

2.1.15 Правка конструкций может производиться только в ограниченном объеме. Допускается правка тепловая с механическим воздействием и без него. При этом повреждения поверхности шва или листа не допускаются. Температура нагрева при тепловой правке не должна превышать 650°С, но в любом случае нагрев не должен приводить к структурным изменениям в металле.

---

[1] См. Сборник нормативно-методических материалов Регистра СССР (книга четвертая).

2.1.16 Термическая обработка после сварки требуется в тех случаях, когда необходимо устранение остаточных напряжений.

Вид термической обработки устанавливается предприятием в зависимости от свойств материала и согласовывается с Регистром.

2.1.17 Сварка деталей, изготовленных холодной гибкой из судостроительной стали, допускается без термической обработки, если внутренний радиус изгиба соответствует стандартам. При отсутствии таких стандартов он должен быть не менее трех толщин листа.

2.1.18 Сварочные материалы с контролируемым содержанием водорода в наплавленном металле должны храниться и перед употреблением подвергаться прокаливанию согласно рекомендациям изготовителя.

2.2 СВАРКА КОРПУСОВ СУДОВ И СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.2.1 Сборка деталей должна производиться таким образом, чтобы напряжения, возникающие при сборке и последующей сварке, были по возможности наименьшими. Работы по прихватке должны выполняться только лицами, имеющими соответствующую квалификацию. Прихватки должны выполняться сварочными материалами тех категорий, которые требуются для сварки конструкций. Прихватки не должны иметь дефектов, ухудшающих качество сварных соединений.

По требованию инспектора Регистра прихватки должны быть проверены на отсутствие трещин или других дефектов. Если в местах прихватки обнаружены трещины, они должны быть удалены до чистого металла и заварены. При сборке должно применяться минимальное количество временных крепежных деталей, а при их приварке или прихватке должны выполняться указанные выше требования.

Выхваты и другие повреждения основного металла, образующиеся при удалении временных креплений, должны быть ликвидированы заваркой и зачисткой с обеспечением плавного перехода к основному металлу. При зачистке величина утонения основного металла не должна превышать допустимых отклонений по толщине листов, регламентируемых стандартами.

На следующих корпусных конструкциях выступающие остатки швов крепежных деталей должны быть удалены с последующей зачисткой (при этом допускаются утолщения, не превышающие допусков на усиление стыковых сварных швов соответствующих конструкций):

.1 на расчетной палубе (листах и продольном наборе, включая непрерывные продольные комингсы грузовых люков);

.2 на днище (листах и продольном наборе);

.3 на бортах;

.4 на ширстреке и скуловом поясе (листах и продольном наборе);

.5 на переборках, ограничивающих цистерны;

.6 на рамном наборе в танках;

.7 на конструкциях, расположенных в районах интенсивной вибрации.

Необходимость зачистки остатков швов временных крепежных деталей на остальных конструкциях устанавливается заказчиком.

2.2.2 При сборке стыковых соединений допускается взаимное смещение листов до 0,1 толщины листа, но не более 3 мм.

2.2.3 Если вследствие неточной обработки соединяемых деталей или неточной сборки требуется исправление кромок наплавкой, оно может быть выполнено только по согласованию с инспектором Регистра. По согласованию с Регистром допускается ремонт подрезов, превышающих значения согласно табл.3.3.2-1 и 3.3.2-2, заваркой или шлифовкой.

2.2.4 Назначение категории сварочных материалов для сварки конструкций из сталей нормальной и повышенной прочности.

Сварочные материалы должны применяться для сварки стали тех категорий, для которых они в соответствии с табл. 2.2.4 допущены Регистром. При этом следует руководствоваться следующими требованиями:

.1 для выполнения сварных соединений, в которых сталь нормальной прочности сваривается со сталью повышенной прочности, могут применяться сварочные материалы, соответствующие низшей категории из допускаемых согласно требованиям табл. 2.2.4 и настоящего пункта для каждой стали в отдельности (например, в сварном соединении сталей категорий D и E32 могут применяться сварочные материалы категории 2);

.2 для выполнения сварных соединений, в которых свариваются стали одинаковых уровней прочности, но с разными требованиями по температуре испытаний на ударный изгиб, могут применяться сварочные материалы низшей категории из допускаемых согласно требованиям табл. 2.2.4 для каждой стали в отдельности (например, для сварного соединения сталей категорий D32 и E32 могут применяться сварочные материалы категории 2Y);

.3 для выполнения сварных соединений из сталей повышенной прочности, а также при сварке стали повышенной прочности со сталью нормальной прочности должны применяться сварочные материалы с контролируемым содержанием диффузионного водорода согласно табл. 4.2.1.4. Применение для этих целей сварочных материалов с неконтролируемым содержанием диффузионного

Таблица 2.2.4

Категория сварочного материала	Судостроительная сталь											
	нормальной прочности				повышенной прочности							
	A	B	D	E	A32, A36	D32, D36	E32, E36	F32, F36	A40	D40	E40	F40
1, 1S, 1T, 1M, 1TM, 1V	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1YS, 1YT, 1YM, 1YTM, 1YV	+	—	—	—	+[1]	—	—	—	—	—	—	—
2, 2S, 2T, 2M, 2TM, 2V	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2Y, 2YS, 2YT, 2YM, 2YTM, 2YV	+	+	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
2Y40, 2Y40S, 2Y40T, 2Y40M, 2Y40TM, 2Y40V	См. 2.2.4.4				+	+	—	—	+	+	—	—
3, 3S, 3T, 3M, 3TM, 3V	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
3Y, 3YS, 3YT, 3YM, 3YTM, 3YV	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
3Y40, 3Y40S, 3Y40T, 3Y40M, 3Y40TM, 3Y40V	См. 2.2.4.4				+	+	+	—	+	+	+	—
4Y, 4YS, 4YT, 4YM, 4YTM, 4YV	+	+	+	+	+	+	+	+	_	—	—	—
4Y40, 4Y40S, 4Y40T, 4Y40M, 4Y40TM, 4YV	См. 2.2.4.4				+	+	+	+	+	+	+	+

[1] См. 2.2.4.5.

водорода возможно только по специальному разрешению Регистра для сталей с углеродным эквивалентом (см. 3.2.2 части XIII «Материалы») $C_{экв} \leqslant 0{,}41$ после проведения испытаний по специально согласованной с Регистром программе;

.4 применение для сварки сталей нормальной прочности категорий A, B, D, E сварочных материалов, получивших одобрение для соответствующих категорий сталей A40, D40, E40 и/или F40, возможно только на основании специального разрешения Регистра для конкретных марок сварочных материалов;

.5 применение для сварки сталей повышенной прочности сварочных материалов категории 1YS, 1YT, 1YM, 1YTM, 1YV допускается только для соединений с толщиной металла до 25 мм включительно;

.6 сварочные материалы, выбранные по табл. 2.2.4, могут быть назначены также и для сварки иной, чем предусмотрено указанной таблицей стали, если по механическим свойствам и химическому составу эта сталь эквивалентна стали, для которой был одобрен данный сварочный материал;

.7 электроды с рутиловым покрытием не должны применяться для сварки следующих соединений:

монтажных стыков между секциями;

всех стыков и пазов ледового пояса наружной обшивки,

стыков балок продольного набора,

стыковых соединений судового корпуса толщиной более 20 мм,

массивных изделий (ахтерштевня, форштевня и т.п.), а также стыковых соединений, свариваемых в условиях жесткого контура (контур считается жестким, если отношение наименьшего размера контура к толщине листа меньше 60);

.8 электроды с кислым видом покрытия не должны применяться для сварки конструкций, регламентируемых частью II «Корпус».

2.2.5 Назначение категории сварочных материалов для сварки конструкций из стали высокой прочности.

Сварочные материалы должны применяться для сварки стали высокой прочности тех категорий, для которых они в соответствии с табл. 2.2.5-1 и 2.2.5-2 допущены Регистром.

Таблица 2.2.5-1

Идентификация категорий сварочных материалов по температуре испытаний	Идентификация категорий высокопрочной стали по температуре испытаний на ударный изгиб			
	A(420/690)	D(420/690)	E(420/690)	F(420/690)
3Y (42/69)	+	+	—	—
4Y (42/69)	+	+	+	—
5Y (42/69)	+	+	+	+

Таблица 2.2.5-2

Идентификация категорий сварочных материалов по уровню прочности	Идентификация категорий высокопрочной стали по уровню прочности					
	(A/F)420	(A/F)460	(A/F)500	(A/F)550	(A/F)620	(A/F)690
(3Y/5Y)42	+	—	—	—	—	—
(3Y/5Y)46	+	+	—	—	—	—
(3Y/5Y)50	+	+	+	—	—	—
(3Y/5Y)55	—	—	+	+	—	—
(3Y/5Y)62	—	—	—	+	+	—
(3Y/5Y)69	—	—	—	—	+	+

При этом следует руководствоваться следующими ограничениями и требованиями:

.1 в отдельных случаях Регистр может ограничить область применения конкретной марки сварочного материала только одной категорией прочности основного металла без распространения области одобрения на низшие категории стали высокой прочности в соответствии с табл. 2.2.5-2;

.2 для выполнения сварных соединений из сталей высокой прочности, а также для сварки стали высокой прочности со сталями повышенной или нормальной прочности должны применяться сварочные материалы с контролируемым содержанием диффузионного водорода и имеющие классификационные индексы HHH или HH согласно табл. 4.2.1.4;

.3 для сварных соединений высокопрочных сталей не рекомендуется применение одно- и двухпроходной технологии сварки. Одобрение их применения Регистром возможно только на основании дополнительных испытаний по специально согласованной с Регистром программе;

.4 для сварных соединений высокопрочных сталей не рекомендуется применение электрошлаковой и электрогазовой сварки. Одобрение их применения Регистром возможно только на основании дополнительных испытаний по специально согласованной с Регистром программе;

.5 для сварных соединений высокопрочных сталей не рекомендуется применение многодуговой и односторонней сварки на различных типах подкладок. Одобрение их применения Регистром возможно только на основании дополнительных испытаний по специально согласованной с Регистром программе;

.6 электроды с рутиловым и кислым типом покрытия не должны применяться для сварки конструкций из сталей высокой прочности;

.7 применение для сварки сталей высокой прочности сварочных материалов всех категорий, прошедших испытания в объеме требований 4.6, возможно только для соединений с толщиной основного металла не более 70 мм. Вопрос о применимости сварочных материалов для сварки стали толщиной свыше 70 мм является предметом специального рассмотрения Регистром и требует проведения дополнительных испытаний по специально согласованной с Регистром программе.

2.2.6 Назначение категории сварочных материалов для сварки конструкций из судостроительной стали, работающих при низких температурах.

Сварочные материалы для сварки конструкций из судостроительной стали, работающих при низких температурах, должны применяться в соответствии с требованиями табл. 2.2.6. При этом, при назначении категории сварочных материалов для сварки сталей повышенной прочности с индексом F следует руководствоваться требованиями, перечисленными в 2.2.4, со следующими дополнениями:

.1 в зависимости от степени ответственности и условий эксплуатации конструкций Регистр может назначить более высокую категорию сварочных материалов (например, 5Y вместо 4Y и 5Y40 вместо 4Y40);

.2 применение сварочных материалов категорий 4Y46 и 5Y46, предназначенных для сварки сталей высокой прочности, подлежит дополнительному согласованию с Регистром.

Таблица 2.2.6

Категория сварочного материала	Категория судостроительной стали		
	F32	F36	F40
4Y, 4YS, 4YT, 4YTM, 4YV	+	+	—
4Y40, 4Y40S, 4Y40T, 4Y40M, 4Y40TM, 4Y0V	+	+	+
5Y, 5YS, 5YT 5YM, 5YTM, 5YV [1]	+	+	—
5Y40, 5Y40S, 5Y40T, 5Y40M, 5Y40TM, 5Y40V [1]	+	+	+ +
4Y42, 4Y42S, 4Y42M	—	+	+
5Y42, 5Y42S, 5Y42M [1]	—	+	+
4Y46, 4Y46S, 4Y46M	—	+ [2]	+
5Y46, 5Y46S, 5Y46M [1]	—	+ [2]	+

[1] См.2.2.6.1.
[2] См.2.2.6.2.

2.3 СВАРКА ИЗДЕЛИЙ СУДОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

2.3.1 Настоящие требования распространяются на сварку конструкций судового машиностроения, изготавливаемых с применением основных и сварочных материалов, отвечающих требованиям части XIII «Материалы» и настоящей части Правил. Изготовление конструкций из материалов, не

регламентируемых Правилами, должно выполняться по согласованию с Регистром.

2.3.2 Выбор сварочных материалов для сварки конструкций механизмов и механических установок производится, исходя из конкретных марок стали, применяемых для изготовления, с учетом требований 2.2.4 — 2.2.6.

2.3.3 Если конструкции работают при повышенной температуре или в химически активной среде, сварочные материалы должны выбираться с учетом этих условий.

2.3.4 Для сварки деталей судового машиностроения из стали толщиной 30 мм и более должны применяться сварочные материалы, обеспечивающие стойкость сварного соединения против образования холодных трещин, либо изготовитель должен предпринять технологические меры (подогрев, термическую обработку, ограничение минимальной температуры окружающего воздуха при сварке и т.п.) для предотвращения образования холодных трещин.

2.3.5 Сварные швы конструкций, работающих при динамических нагрузках, должны быть выполнены с полным проваром. Переход от основного металла к шву должен быть плавным.

2.3.6 Применение сварки при изготовлении валов судового валопровода и коленчатых валов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Необходимые условия для этого — выполнение неразрушающего контроля всех сварных швов и гарантированный предел усталостной прочности сварных соединений, принятый в расчетах.

Объем необходимой опытной сварки и программа испытаний должны быть согласованы с Регистром до начала работ.

2.3.7 Применение сварки, наплавки, металлизации распылением и других подобных методов при изготовлении и ремонте изделий судового машиностроения может быть допущено при положительных результатах испытаний, выполненных по методике, согласованной с Регистром, и подтверждающих возможность применения данного метода на конкретном предприятии.

Восстановление судовых валов из углеродистой стали (содержащей до 0,45 % углерода), изношенных или имеющих поверхностные трещины, может допускаться наплавкой, если износ или глубина трещин составляет не более 5 % диаметра вала, но не более 15 мм.

2.4 СВАРКА СУДОВЫХ ПАРОВЫХ КОТЛОВ И СОСУДОВ, РАБОТАЮЩИХ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

2.4.1 Сварные швы котлов должны иметь маркировку, по которой можно установить, какой сварщик производил сварку.

Продольные и кольцевые швы корпусов котлов должны выполняться с подваркой, за исключением случаев, когда коэффициент прочности сварного шва φ согласно табл. 2.1.6.1-1 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» принят равным 0,7 или меньше.

Вырезы и отверстия в корпусе котла по возможности не должны перерезать кольцевые и продольные швы корпуса котла.

Допустимость приварки к корпусу котлов монтажных креплений, захватов и прочих деталей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Продольные и поперечные швы коллекторов, корпусов котлов и сосудов, работающих под давлением, должны выполняться встык. Если выполнение стыковых швов невозможно, конструкция шва является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.2 Выбор сварочных материалов для сварки котлов и сосудов под давлением производится, исходя из конкретных марок стали, применяемых для их изготовления с учетом требований 2.2.4 — 2.2.6.

2.4.3 Применение электродов с рутиловым и кислым покрытиями для сварки котлов и сосудов класса I (см. 1.3.1.2 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением») не допускается; для котлов и сосудов классов II и III — допускается при условии, если эти конструкции изготавливаются из углеродистой стали и толщина свариваемых деталей не превышает 20 мм.

2.4.4 Термическая обработка котлов и сосудов выполняется по стандартам или принимаются во внимание рекомендации изготовителей стали.

Сварные соединения деталей, которые в связи с их размерами или специальной конструкцией нельзя подвергать термической обработке для снятия напряжений в целом, по согласованию с Регистром могут быть обработаны по частям. При этом обработка должна производиться равномерным нагревом достаточно широкого участка вдоль шва (около шести толщин листа с обеих сторон сварного шва) таким образом, чтобы распространение тепловых напряжений в другие районы деталей было исключено. Местная обработка сварочной горелкой не допускается.

2.4.5 При заделке отверстий в котлах вварными заглушками должны выполняться требования национальных стандартов.

2.4.6 Ремонт изношенных стенок котлов и сосудов наплавкой допускается только по согласованию с Регистром. Площадь наплавки должна быть не более 500 см^2, а глубина — не более 30 % толщины листа. Если эти условия не выполнимы, дефектный участок следует заменить новым листом.

2.4.7 При изготовлении котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, относящихся к классам I и II (см. 1.3.1.2 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»), для проверки механических свойств швов сварных соединений должны быть сварены контрольные планки при изготовлении единичных изделий, серийном изготовлении на головном образце изделия, при изменении конструкций основных узлов и деталей изделия и применении новых материалов и способов сварки.

Контрольные планки для изделий, относящихся к классу III, могут изготовляться по требованию Регистра.

2.4.8 Контрольные планки должны прикрепляться к продольному шву котла или сосуда таким образом, чтобы сварной шов планок являлся продолжением шва изделия. Шов планок должен свариваться при тех же технологических условиях, что и шов изделия.

Из этой пробы должны быть изготовлены и испытаны: один поперечный образец на растяжение, два поперечных образца на изгиб, три образца на ударный изгиб, вырезанных согласно рис. 4.2.4.2.

Образцы для конструкций класса III должны изготавливаться по требованию инспектора Регистра. Условия вырезки образцов из проб и проведения испытаний должны соответствовать требованиям 4.2.3.2 и 4.2.3.3.

2.5 СВАРКА СУДОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

2.5.1 Тип сварных соединений трубопроводов должен соответствовать стандартам.

2.5.2 Выбор сварочных материалов для сварки трубопроводов производится исходя из конкретных марок стали, применяемых при изготовлении с учетом требований 2.2.4 — 2.2.6.

2.5.3 Сварные стыковые соединения труб должны быть выполнены с полным проваром корня шва. Допускается сварка на удаляемых подкладных кольцах.

2.5.4 Применение остающихся подкладных колец в стыковых соединениях труб допускается в тех трубопроводах, где они не влияют отрицательно на эксплуатационные свойства. Стыковые соединения фланцев с трубами не должны выполняться на остающихся подкладных кольцах.

2.5.5 Сварные соединения труб должны подвергаться термической обработке на трубах из низколегированной стали и при газовой сварке главных паропроводов, работающих при температуре свыше 350 °С.

2.5.6 При сварке труб из хромомолибденовой стали, содержащей 0,8 % или более хрома и более 0,16 % углерода, свариваемые кромки должны подогреваться до температуры 200 — 230 °С. Эта температура должна поддерживаться в процессе сварки.

2.5.7 Свариваемые кромки медных труб с толщиной стенок 5 мм и более перед началом сварки должны подогреваться до температуры 250 — 350 °С. Сварка медно-никелевых труб должна производиться без подогрева. Применение пайки для соединения медно-никелевых трубопроводов не допускается.

2.5.8 Возможность ремонта судовых трубопроводов заваркой поврежденных мест является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.6 СВАРКА ОТЛИВОК И ПОКОВОК

2.6.1 В следующих случаях сварка стальных отливок и поковок должна производиться независимо от температуры окружающего воздуха с предварительным подогревом либо должны быть приняты другие технологические меры, обеспечивающие выполнение требований к сварным соединениям:

.1 при содержании углерода в стали отливок или поковок более 0,25 %;

.2 при содержании углерода в стали отливок или поковок более 0,23 %, если эти отливки и поковки входят в состав корпуса судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ4** — **ЛУ7** (отливки и поковки ахтерштевня, форштевня, кронштейнов гребных валов и т.п. конструкций).

2.6.2 Температура подогрева и режим термической обработки отливок и поковок определяется в зависимости от конструкции, размеров и условий эксплуатации согласно 2.1.4, 2.1.12, 2.1.16.

2.6.3 Дефекты на стальных поковках и отливках допускается исправлять сваркой только в тех случаях, когда была предварительно проверена свариваемость данной стали и учтены условия работы литой или кованой детали.

Исправление дефектов сваркой, как правило, должно производиться до окончательной термической обработки. Заварка после нее допускается только в исключительных случаях. Дефекты, систематически появляющиеся в поковках и отливках, не допускается исправлять сваркой.

2.6.4 Заварка дефектов в отливках должна производиться после удаления литников и прибылей и тщательной очистки отливок от формовочных материалов, окалины, посторонних включений. Места, подлежащие заварке, должны быть разделаны до здорового металла так, чтобы во всех местах была возможность обеспечить провар.

Стенки подготовленных под заварку мест должны быть пологими, а поверхность подготовленного углубления не должна иметь острых углов.

2.7 СВАРКА ЧУГУНА

2.7.1 Исправление дефектов отливок из чугуна сваркой допускается по согласованию с инспектором Регистра способом, получившим одобрение Регистра на основании результатов испытаний по программе, согласованной с Регистром.

2.8 СВАРКА ПЛАКИРОВАННОЙ СТАЛИ

2.8.1 Способы сварки плакированной стали должны быть допущены в соответствии с разд. 6; сварочные материалы — с разд. 4.

Форма разделки кромок деталей под сварку должна отвечать национальным стандартам или чертежам, одобренным Регистром.

Разделка кромок должна производиться механической обработкой или шлифовкой. Кромки деталей при сборке должны быть хорошо подогнаны друг к другу и не иметь смещений на плакированной стороне.

2.8.2 Коррозионная стойкость металла шва со стороны плакирующего слоя должна быть такой же, как у плакирующего слоя. Толщина коррозионно-стойкого слоя шва должна быть не менее толщины плакирующего слоя.

Химический состав металла шва на стороне плакирующего слоя (за исключением зоны корня шва) должен соответствовать химическому составу плакирующего металла.

2.8.3 Как правило, в первую очередь должен быть сварен шов со стороны основного слоя и во вторую очередь — со стороны плакирующего слоя. При выполнении части шва со стороны основного слоя сварка должна вестись так, чтобы не происходило расплавления плакирующего слоя. До сварки плакирующего слоя корень шва должен быть зачищен до чистого металла с применением только механической обработки или шлифовки. Сварка плакирующего слоя должна выполняться так, чтобы не было значительного смешения легированного металла с нелегированным. Для сварки плакирующего слоя должны применяться сварочные электроды и проволока по возможности малого диаметра. Сварка должна выполняться на малой погонной энергии. Шов со стороны плакирующего слоя должен быть выполнен по меньшей мере в два слоя. Поперечные колебания электрода при сварке плакирующего слоя не допускаются. При этом на поверхности свариваемых кромок по всей толщине основного слоя предварительно должна быть выполнена наплавка высоколегированными материалами, обеспечивающими отсутствие трещин. Если ширина верхнего слоя шва такова, что ее необходимо выполнять в несколько проходов, последний проход должен выполняться по середине шва.

2.8.4 Если при сварке труб из плакированной стали двусторонняя сварка невозможна, весь шов должен быть заварен сварочными материалами, соответствующими материалу плакирующего слоя. При сварке тонких листов плакированной стали весь шов также должен быть выполнен сварочными материалами, соответствующими материалу плакирующего слоя.

2.9 ПАЙКА ТВЕРДЫМ ПРИПОЕМ

2.9.1 Паяные соединения конструкций, указанных в 1.1.1, подлежат освидетельствованию Регистром и должны выполняться в соответствии со стандартами или технической документацией, согласованными с Регистром.

2.10 СВАРКА АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

2.10.1 Сварочные работы должны производиться наиболее целесообразным способом, обеспечивающим качественное соединение, максимальную его прочность, химический состав, приближающийся к составу основного материала, и достаточную стойкость против коррозии.

2.10.2 Сварные швы должны по возможности располагаться в районах наиболее низких напряжений.

Сварка должна производиться, как правило, в нижнем положении. Снятие усиления сварных швов допускается только по согласованию с Регистром.

2.10.3 Непосредственно перед сваркой (прихваткой) свариваемые кромки деталей из алюминия и его сплавов должны обезжириваться специальными растворителями (ацетон, спирт и др.) и зачищаться стальными проволочными щетками. Прихватки перед сваркой также должны быть зачищены стальной щеткой. При многопроходной сварке должна производиться зачистка щетками каждого предыдущего слоя перед наложением последующего.

2.10.4 Сварочные материалы из алюминия и его сплавов перед сваркой должны быть зачищены для удаления загрязнений и оксидной пленки.

2.10.5 Допускается сварка алюминиевых сплавов на остающихся или удаляемых подкладках. Подкладки, удаляемые после сварки, должны изготавливаться из нержавеющей стали. Остающиеся подкладки должны изготавливаться из сплава той же марки, что и свариваемые детали.

2.10.6 При двусторонней сварке перед наложением шва с обратной стороны необходимо удалить корень шва до чистого металла рубкой, строжкой или фрезерованием. Удаление корня шва абразивными кругами не допускается.

2.10.7 Допускается горячая правка конструкций из алюминия и его сплавов. Температура нагрева при правке должна соответствовать свойствам данного сплава.

2.10.8 Если при сварке применяется флюс, он должен быть по возможности нейтральным. Если же в виде исключения применялся не нейтральный флюс, после сварки он должен быть тщательно удален.

2.10.9 В районе соединения конструкций из алюминиевых сплавов на заклепках все основные сварочные работы должны быть закончены до начала клепки.

2.11 СВАРКА МЕДИ И ЕЕ СПЛАВОВ, ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРУГИХ НЕЖЕЛЕЗНЫХ МЕТАЛЛОВ

2.11.1 Сварка меди и ее сплавов, тяжелых металлов и других нежелезных металлов производится согласно требованиям национальных стандартов, а при отсутствии последних является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.12 СВАРКА СТАЛИ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

2.12.1 Сварочные материалы, предназначенные для сварки стали высокой прочности, должны быть допущены в соответствии с 4.6, а применяемые при этом способы сварки — согласно разд. 6.

2.12.2 Способ и технология сварки должны быть одобрены Регистром после выполнения технологических испытаний по согласованной программе. При этом изготовитель сварных конструкций должен представить зафиксированные в документации температуру подогрева перед сваркой, погонную энергию при сварке, термообработку после сварки, температуру между проходами.

Изготовитель должен располагать системой регистрации режимов сварки, включая температуру между проходами, и предъявлять результаты контроля по требованию Регистра.

2.12.3 Сварные соединения следует выполнять многопроходной сваркой.

Однопроходная сварка допускается только по согласованию с Регистром.

Каждый проход выполняется непрерывно с минимальными колебаниями дуги.

2.12.4 Не допускается зажигания дуги за пределами подготовленных к сварке кромок.

Приварка монтажных, вспомогательных средств допускается по специальному разрешению Регистра с выполнением требований к сварочным материалам и к температуре местного подогрева.

Монтажные вспомогательные средства, как правило, удаляются механической резкой с последующей зачисткой заподлицо с поверхностью основного металла.

После предварительной газовой резки должна следовать механическая обработка оставшейся части и зачистка.

2.12.5 Кромки, подготовленные с использованием газовой резки, должны после этого обрабатываться механическим способом. Зачистка корня шва выполняется только механическим способом. Температура подогрева при правке подлежит согласованию с Регистром в каждом случае. При этом должны быть обеспечены требуемые свойства основного материала и сварного соединения.

3 КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Контроль сварочных работ и сварных швов при изготовлении конструкций и деталей должен осуществляться контрольными органами предприятия. Результаты контроля должны регистрироваться по установленной на предприятии форме, храниться у него до сдачи объекта и предъявляться инспектору Регистра по его требованию для рассмотрения.

3.1.2 Неразрушающий контроль сварных швов может выполняться следующими методами:

.1 внешним осмотром (визуальный контроль);

.2 магнитопорошковым (магнитопорошковый контроль);

.3 капиллярным (капиллярный контроль);

.4 радиографическим (радиографический контроль, рентгено- или гаммаграфирование);

.5 ультразвуковым (ультразвуковой контроль).

Применение конкретного метода неразрушающего контроля устанавливается в технической документации проекта в зависимости от ответственности конструкции и типа сварного соединения.

Применение других методов контроля является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Неразрушающий контроль осуществляется по согласованным Регистром стандартам или методикам.

Если предусмотрена термическая обработка сварных узлов, окончательный неразрушающий контроль сварных соединений производится после ее завершения.

При сварке стали высокой прочности и конструкций сложной формы неразрушающий контроль должен выполняться не ранее чем через 72 ч после окончания сварки.

Неразрушающий контроль сварных швов должен производиться признанными Регистром лабораториями.

Персонал, осуществляющий контроль сварных швов и оценку их качества, должен иметь удостоверенную компетентными органами квалификацию, отвечающую требованиям нормативно-технической документации на соответствующие методы контроля.

3.1.3 После окончания сварочных работ на данной конструкции контрольный орган предприятия определяет места контроля неразрушающим методом согласно одобренной Регистром схеме контроля. Инспектор Регистра может потребовать проведения контроля дополнительных участков сварных швов.

3.1.4 Если обнаружены недопустимые дефекты, контроль должен быть продолжен по обеим сторонам данного участка до получения удовлетворительных результатов. Инспектор Регистра может потребовать также дополнительного контроля двух участков того же сварного шва в других местах по каждому снимку, оцененному неудовлетворительным баллом.

Результаты дополнительного контроля следует предъявлять вместе с документами первоначального контроля до исправления дефектов. В случае, если объем первоначального и дополнительного контроля сварного шва превысил 50 % его длины, данный шов должен быть подвергнут дополнительному контролю по всей длине.

Недопустимые дефекты должны быть исправлены, при этом повторное исправление подлежит специальному согласованию с Регистром.

3.1.5 В обоснованных случаях инспектор может потребовать проведения контроля одного и того же участка сварного соединения радиографическим и ультразвуковым методами.

3.1.6 При контроле сварных швов наружной обшивки снимок должен быть расположен на пересечении по оси стыка так, чтобы он частично охватывал также паз, как показано на рис. 3.1.6-1. При ультразвуковом контроле следует проконтролировать участки шириной 100 мм с каждой строны стыка, как показано на рис. 3.1.6-2.

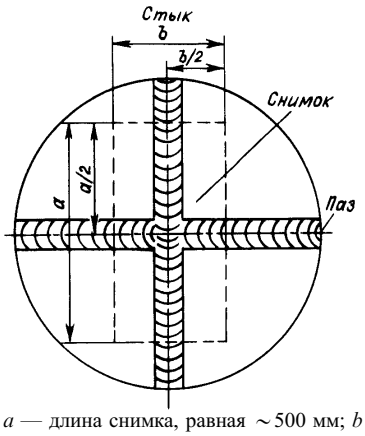


Рис. 3.1.6-1: *a* — длина снимка, равная ~500 мм; *b* — ширина снимка, равная ~100 мм

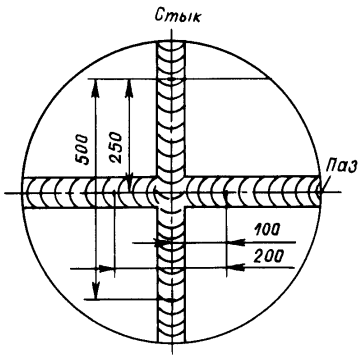


Рис. 3.1.6-2

3.2 ОБЪЕМ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.2.1 Объем неразрушающего контроля швов сварных соединений корпуса судна устанавливается согласно одобренной Регистром схеме контроля в соответствии с табл. 3.2.1.

Число участков швов сварных соединений наружной обшивки в районе 0,4 средней части судна, подлежащих радиографическому или ультразвуковому контролю, определяется по формуле

$$N = \frac{L(B+D)}{45}T,$$

где N — число участков, подлежащих контролю;
L, B, D — длина, ширина, высота борта судна, м;
T — коэффициент, зависящий от типа судна и условий производства; устанавливается при одобрении схемы контроля. Приводим максимальные значения коэффициента T для судов различных типов:
до 0,7 — для судов длиной $L < 60$ м;
до 0,9 — для судов длиной $60 \leqslant L < 80$ м;

Таблица 3.2.1

№ п/п	Место контроля	Тип сварного соединения	Объем контроля		
			визуального[1,2], %	радиографического или ультразвукового, количество снимков	
			Район судна		
			по всей длине судна	0,4L средней части судна	вне района 0,4L средней части судна
1	Стыки обшивки (в основном, пересечения с пазами): расчетной палубы вне линии люков ширстрека (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) скулы (в районе 0,1D выше днища) днища Стыки: продольных комингсов утолщенных листов палубы в районе углов люков и в оконечностях надстроек продольных переборок (в районе 0,1D ниже расчетной палубы)	Стыковое	100	Около 0,60N	Выборочно[3]
2	Стыки обшивки корпуса — остальные[4] (в основном, пересечения с пазами)	Стыковое	100	Около 0,20N	Выборочно[3]
3	Пазы обшивки корпуса	Стыковое	100	Около 0,20N	Выборочно[3]
4	Сварные соединения продольных ребер (продольного набора): расчетной палубы вне линии люков ширстрека (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) скулы (в районе 0,1D выше днища) продольных переборок (в районе 0,1D ниже расчетной палубы) днища	Стыковое	100	1 снимок на каждые 5 стыков (в основном, монтажные стыки)	Выборочно[3]
5	Сварные соединения продольных ребер (продольного набора) в остальных местах, не указанных в п. 4	Стыковое	100	1 снимок на каждые 10 стыков (в основном, монтажные стыки)	Выборочно[3]
6	Сварные соединения поперечных ребер (поперечного набора)	Стыковое	100	1 снимок на каждые 10 стыков	Выборочно[3]
7	Сварные соединения на ахтерштевне	Стыковое	100	—	50% сварных соединений обшивки корпуса в районе дейдвудной трубы
8	Сварные соединения палубного стрингера с ширстреком[5] (в районе пересечения со стыковыми швами)	Угловое или тавровое с полным проваром	100	4 участка контроля по длине 1-го листа[6]	Выборочно[3]

[1] При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с инспектором Регистра может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.
[2] Следует подвергать контролю все сварные соединения (также и не указанные в таблице).
[3] Число участков, подлежащих контролю, должно составлять до 20 % участков, указанных для района 0,4L в средней части судна.
[4] При наличии ледовых усилений контролю подлежат, главным образом, стыки ледового пояса.
[5] Рекомендуется ультразвуковой контроль.
[6] Следует подвергать контролю пересечения пазов со стыками.

до 1,1 — для сухогрузных, навалочных, научно-исследовательских судов, паромов, судов обеспечения, рыболовных и промысловых судов, накатных судов;
до 1,2 — для специальных судов для перевозки тяжелых навалочных грузов, для рудовозов, нефтерудовозов и комбинированных судов для перевозки нефти и навалочных грузов;
до 1,3 — для наливных судов и контейнеровозов.

Для судов, не перечисленных выше, коэффициент T устанавливается по согласованию с Регистром.

В расчете принимается, что длина контролируемого участка шва составляет 0,5 м.

3.2.2 Сварные соединения котлов, сосудов под давлением и теплообменных аппаратов следует подвергать неразрушающему контролю в объеме, указанном в табл. 3.2.2, в зависимости от класса конструкции (см. 1.3.1.2 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением»).

3.2.3 Сварные соединения трубопроводов в зависимости от их класса, указанного в табл. 1.3.2 части VIII «Системы и трубопроводы», должны быть подвергнуты неразрушающему контролю в объеме, указаном в табл. 3.2.3.

Таблица 3.2.2

Класс конструкции (котлы, сосуды под давлением и теплообменные аппараты)	Вид сварного соединения	Объем контроля сварного соединения в процентах от общей длины сварного шва	
		визуального[1]	радиографического или ультразвукового
I	Продольное	100	100
II			25
III			По согласованию с Регистром
I	Кольцевое		50
II			25
III			По согласованию с Регистром

[1] При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с инспектором Регистра может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.

Таблица 3.2.3

Класс трубопровода	Внешний диаметр трубы, мм	Объем контроля сварного соединения в процентах от общей длины сварного шва	
		визуального[1]	радиографического или ультразвукового
I	⩽75	100	10[2]
	> 75		100
II	⩽100		Выборочно
	> 100		10[2]
III	Любой		Выборочно

[1] При наличии сомнений в результатах визуального контроля по согласованию с инспектором Регистра может быть выполнен капиллярный или магнитопорошковый контроль.

[2] Однако не менее одного сварного соединения, выполненного данным сварщиком.

3.2.4 Кроме конструкций, указанных в табл. 3.2.1, 3.2.2 и 3.2.3, неразрушающему контролю подлежат элементы механизмов и устройств, такие как соединения грузовых мачт, колонн и т.п. Контролируемые участки в этих конструкциях устанавливаются по согласованию с инспектором.

3.2.5 Инспектор Регистра может установить распределение участков неразрушающего контроля, отличное от указанного в одобренной схеме контроля, в зависимости от конкретных условий, в которых выполнена сварка.

3.2.6 Предприятие должно определять на основании радиографического и ультразвукового контроля процент брака сварных соединений не реже чем один раз через шесть месяцев и сообщать результаты Регистру.

Процент брака сварных соединений должен определяться по формуле

$$K = 100l/s,$$

где K — процент брака сварных соединений;
l — общая длина участков контроля, показавших неудовлетворительное качество сварных швов, м;
s — общая длина всех участков контроля, м.

Если процент брака будет более 5, то за каждый процент брака сверх указанного Регистр вправе потребовать увеличения числа участков контроля на 10 %.

Число контролируемых участков может быть уменьшено, если уровень сварочных работ будет признан инспектором удовлетворительным.

3.2.7 При переоборудовании и ремонте судов и плавсредств число контролируемых участков определяется Регистром в зависимости от объема сварочных работ и ответственности конструкций с учетом изложенного выше.

3.3 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЬНЫХ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

3.3.1 Оценка качества сварных соединений при радиографическом или ультразвуковом контроле может производиться по пятибалльной или трехбалльной системе или по другим критериям, согласованным с Регистром.

Критерии оценки по пятибалльной системе принимаются по признанным Регистром стандартам.

Критерии оценки по трехбалльной системе определяются согласно 3.3.3.

Оценка качества при применении иных методов контроля должна производиться с учетом известных допустимых размеров пороков либо на основании стандартов или иных критериев, согласованных с Регистром.

3.3.2 Критерии оценки при отдельных видах контроля и допускаемые баллы указаны в табл. 3.3.2-1 и 3.3.2-2.

После проведения контроля должен быть составлен протокол с указанием дефектных участков, величины, вида, балла дефектов и их расположения.

3.3.3 Трехбалльная система оценки качества сварных соединений.

3.3.3.1 Балл III.

В сварном шве отсутствуют внутренние дефекты или имеются:

.1 отдельные газовые и металлические (вольфрамовые) включения, каждое размером до 0,1 толщины шва, но не более 2 мм;

.2 отдельные шлаковые включения, каждое размером до 0,3 толщины шва, но не более 3 мм, и площадью не более 5 мм^2.

Таблица 3.3.2-1

Вид контроля	Вид порока или способ его классификации	Допускаемый размер порока или минимальный балл сварного соединения для судов длиной			
		$L \leqslant 250$ м		$L > 250$	
		в районе 0,4 L средней части судна	вне района 0,4 L средней части судна	в районе 0,4 L средней части судна	вне района 0,4 L средней части судна
Визуальный	Внешний вид шва	Сварной шов должен быть равномерным и переходить плавно в основной металл			
	Трещины	Не допускаются			
	Подрезы[1]	10% t, но не более 1,0 мм	20% t, но не более 1,5 мм	5% t, но не более 0,5 мм	10% t, но не более 1,0 мм
	Утяжка в корне одностороннего шва[2]	10% t, но не более 1,5 мм	20% t, но не более 2,0 мм	5% t, но не более 1,0 мм	10% t, но не более 1,5 мм
	Дефекты поверхности	Согласно признанным стандартам			
Радиографический	По признанному стандарту по 5-балльной системе	3	4	2	3
	По 3-балльной системе	II	I[3]	III	II
	По стандартным эталонным снимкам	По согласованию с Регистром при одобрении схемы контроля			
Ультразвуковой	По признанному стандарту по 5-балльной системе	3	4	2	3
Капиллярный или магнитопорошковый	По признанному стандарту	Не допускаются трещины			

[1] Максимальная длина единичного подреза не должна превышать $^1/_2$ t, при этом суммарная протяженность подрезов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

[2] Максимальная длина единичного дефекта не должна превышать t, при этом суммарная протяженность дефектов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

[3] В местах с повышенным уровнем напряжений или вибрации балл может быть повышен.

Примечание. t — толщина свариваемого металла, мм.

Число указанных выше дефектов в среднем не должно быть более одного на 100 мм длины шва в стальных конструкциях.

3.3.3.2 Балл II.

В сварном шве отсутствуют трещины, свищи, непровары, несплавления. Максимально допустимые длина, ширина и суммарная длина пор, шлаковых или вольфрамовых включений, цепочек и скоплений этих дефектов и окисных включений для любых 100 мм контролируемого участка приведены в табл. 3.3.3.2.

3.3.3.3 Балл I.

В сварном шве отсутствуют трещины, свищи, непровары, несплавления. Максимально допустимые длина, ширина и суммарная длина пор, шлаковых или вольфрамовых включений, цепочек и скоплений этих дефектов и окисных включений для любых 100 мм контролируемого участка приведены в табл. 3.3.3.3.

Таблица 3.3.2-2

Вид контроля	Вид порока или способ его классификации	Допускаемый размер порока или минимальный балл сварного соединения						
		Вид конструкции						
		Котлы, теплообменные аппараты			Трубопроводы			Детали механизмов и устройств
		Класс конструкции						
		I	II	III	I	II	III	
Визуальный	Внешний вид соединения	Сварной шов должен быть равномерным и переходить плавно в основной металл						
	Трещины	Не допускаются						
	Подрезы[1]	Не допускаются	5% t, но не более 0,5 мм		Не допускаются	5% t, но не более 1,0 мм		По согласованию с Регистром
	Утяжка в корне одностороннего шва[2]	Не допускается	5% t, но не более 1,0 мм		Не допускается	5% t, но не более 1,0 мм		По согласованию с Регистром
	Дефекты поверхности	Согласно признанным стандартам						
Радиографический	По признанному стандарту по 5-балльной системе	2	3		2	3		По согласованию с Регистром
	По 3-балльной системе	III	II		III	II		По согласованию с Регистром
	По стандартным эталонным снимкам	По согласованию с Регистром при одобрении схемы контроля						
Ультразвуковой	По признанному стандарту по 5-балльной системе	2	3		2	3		По согласованию с Регистром
Капиллярный или магнитопорошковый	По признанному стандарту	Не допускаются трещины						

[1] Максимальная длина единичного подреза не должна превышать $^1/_2$ t, при этом суммарная протяженность подрезов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

[2] Максимальная длина единичного дефекта не должна превышать t, при этом суммарная протяженность дефектов на каждом контролируемом участке сварного шва не должна превышать 5 % его длины.

Примечание. t — толщина свариваемого металла, мм.

Таблица 3.3.3.2

Толщина свариваемых элементов, мм	Поры и включения		Скопления	Цепочки	Суммарная длина, мм
	ширина (диаметр), мм	длина, мм	длина, мм		
До 5	0,6	2,0	2,5	4,0	6,0
Свыше 5 до 10	1,0	3,0	4,0	6,0	10,0
" 10 " 20	1,5	5,0	6,0	9,0	15,0
" 20 " 25	2,0	6,0	8,0	12,0	20,0
" 25 " 35	2,5	8,0	10,0	15,0	25,0
" 35 " 45	3,0	9,0	12,0	18,0	30,0
" 45 " 65	4,0	12,0	16,0	20,0	40,0
" 65 " 90	5,0	12,0	20,0	30,0	50,0

Таблица 3.3.3.3

Толщина свариваемых элементов, мм	Поры и включения		Скопления	Цепочки	Суммарная длина, мм
	ширина (диаметр), мм	длина, мм	длина, мм		
До 5	0,8	2,5	4,0	6,0	8,0
Свыше 5 до 10	1,2	3,5	6,0	10,0	12,0
" 10 " 20	2,0	6,0	10,0	15,0	20,0
" 20 " 25	2,5	8,0	12,0	20,0	25,0
" 25 " 35	3,0	10,0	15,0	25,0	30,0
" 35 " 45	4,0	12,0	20,0	30,0	40,0
" 45 " 65	5,0	15,0	25,0	40,0	50,0
" 65 " 90	5,0	15,0	25,0	40,0	60,0

3.4 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ШВОВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

3.4.1 Оценка качества швов сварных соединений корпусных конструкций из алюминиевых сплавов при радиографическом, ультразвуковом, капиллярном или визуальном контроле может производиться по трехбалльной системе согласно табл. 3.4.1 или по другим критериям, согласованным с Регистром.

Таблица 3.4.1

Вид порока	Размеры допускаемых пороков швов сварных соединений корпуса и надстройки	
	в районе 0,4L средней части судна	вне района 0,4L средней части судна
Трещины	Не допускаются	
Подрезы[1] (глубина), мм	Протяженные — до 0,1t, но не более 0,4 мм, единичные — 1,0 мм	Протяженные — до 0,2t, но не более 0,6 мм, единичные — 1,5 мм
Утяжка в корме одностороннего шва[2] (глубина), мм	До 0,2t, но не более 1,5 мм	До 0,3t, но не более 2,0 мм
Поверхностные поры[3] (площадь), мм^2	До 1t	До 2t
Другие наружные дефекты. Внешний вид	Согласно признанным стандартам сварной шов должен быть равномерным, без кратеров, мест возбуждения дуги, без отклонений от размеров и переходить плавно на основной металл	

[1] Максимальная длина единичного подреза не должна превышать толщины основного металла, при этом суммарная протяженность подрезов на каждом контролируемом участке сварного соединения не должна превышать 20 % его длины.

[2] Длина дефекта не должна превышать толщины основного металла, при этом суммарная протяженность непроваров на каждом контролируемом участке сварного соединения не должна превышать 10 % его длины.

[3] Максимальная допускаемая площадь поверхностных пороков приводится к 100 мм длины контролируемого участка сварного соединения, а диаметр пор не должен превышать 3 мм.

Примечания: 1. t — толщина основного металла.

2. Для конструкций, воспринимающих повышенные нагрузки, в том числе вибрационные, размеры допускаемых пороков могут быть уменьшены.

Критерии оценки по трехбалльной системе определяются согласно 3.4.2.

Оценка качества швов сварных соединений при применении иных методов контроля должна производиться с учетом допускаемых размеров пороков по согласованным с Регистром стандартам.

3.4.2 Трехбалльная система оценки качества швов сварных соединений конструкций из алюминиевых сплавов.

3.4.2.1 Балл III A1.

В швах сварных соединений отсутствуют внутренние дефекты или имеются:

.1 отдельные поры с максимальным диаметром $(0{,}1t + 0{,}55)$, мм, но не более 2,5 мм. Максимальная суммарная площадь пор на любых 100 мм контролируемого участка шва должна быть не более $2t$, мм^2;

.2 отдельные шлаковые или окисные включения с максимальной длиной до $0{,}2t$, мм, но не более 5 мм или вольфрамовые включения максимальной длиной до $0{,}05t$, мм, но не более 0,8 мм. Число включений не должно быть более одного на 100 мм контролируемого участка шва.

3.4.2.2 Балл II A1.

В швах сварных соединений отсутствуют трещины, свищи, непровары, несплавления между слоями. Максимально допустимые размеры пор, шлаковых, окисных и вольфрамовых включений, а также суммарная протяженность их скоплений или цепочек для любых 100 мм контролируемого участка шва приведены в табл. 3.4.2.2.

Таблица 3.4.2.2

Толщина основного металла, мм	Отдельные поры и включения		Максимальный размер скопления, мм	Максимальная длина цепочки, мм	Суммарная длина дефектов, мм
	ширина (диаметр), мм	длина, мм			
До 5	0,6	2,0	2,5	4,0	6,0
5 — 10	1,0	3,0	4,0	5,0	10,0
10 — 20	1,5	5,0	6,0	9,0	15,0
20 — 25	2,0	6,0	8,0	12,0	20,0

3.4.2.3 Балл I Al.

В швах сварных соединений отсутствуют трещины, непровары. Максимально допустимые размеры дефектов приведены в табл. 3.4.2.3.

Таблица 3.4.2.3

Толщина основного металла, мм	Отдельные поры и включения		Максимальный размер скопления, мм	Максимальная длина цепочки, мм	Суммарная длина дефектов, мм
	ширина (диаметр), мм	длина, мм			
До 5	0,8	2,5	4,0	5,0	8,0
5 — 10	1,2	3,5	6,0	10,0	12,0
10 — 20	2,0	6,0	10,0	15,0	20,0
20 — 25	2,5	8,0	12,0	20,0	25,0

4 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Сварочные материалы, предназначенные для сварки указанных в 1.1.1 конструкций, должны быть испытаны и одобрены Регистром. В результате одобрения сварочных материалов Регистром предприятию-изготовителю выдается Сертификат об одобрении сварочных материалов.

4.1.2 Одобрение сварочных материалов Регистром обычно предусматривает:

представление предприятием-изготовителем в Регистр заявки (обращения) с приложением указанных в 4.1.2.1 документов и сведений;

проведение на предприятии-изготовителе или в независимом испытательном центре, признанном Регистром, испытаний сварочных материалов в объеме требований гл. 4.2 — 4.7 в присутствии инспектора Регистра;

освидетельствование Регистром производственных возможностей и внутренней системы обеспечения качества предприятия-изготовителя сварочных материалов.

4.1.2.1 Заявка по установленной Регистром форме и прилагаемая к ней техническая документация должны содержать следующие сведения:

название фирмы-изготовителя/завода-изготовителя (если требуется);

тип сварочных материалов;

торговую марку производителя;

диапазон типоразмеров (диаметр, длину), сварочных материалов, подлежащих одобрению;

гарантированные производителем химический состав (аналитические допуски) и минимальный уровень механических свойств наплавленного металла, а также гарантированное содержание диффузионного водорода в наплавленном металле (в тех случаях, когда это требуется);

категорию по Правилам Регистра, на которую сварочный материал одобряется, включая дополнительные символы;

рекомендуемую производителем область применения сварочных материалов, включая категории (тип) основного материала, способ сварки, положения сварки, условия термообработки и другие особые условия применения (в том числе ограничения по минимальной температуре выполнения сварочных работ);

инструкции/рекомендации по применению (сварочный ток, полярность, режимы прокалки или просушки и т.д.);

классификацию сварочного материала по международным и национальным стандартам;

способ маркировки и упаковки сварочных материалов;

наличие у изготовителя одобрения других классификационных обществ или органов технического надзора;

предполагаемую испытательную лабораторию и сроки проведения испытаний.

К технической документации, подлежащей рассмотрению и одобрению Регистром, относятся:

технические условия и технологические инструкции на изготовление и контроль качества;

спецификации производителя на сварочный материал;

последние издания каталогов предприятий-изготовителей.

4.1.2.2 Испытания сварочных материалов с целью их одобрения и испытания при ежегодном подтверждении выданного Сертификата об одобрении сварочных материалов проводятся в присутствии представителя Регистра.

Во время испытаний изготовитель должен подтвердить соответствие предъявляемых сварочных материалов требованиям Регистра и представленной к одобрению или уже одобренной документации.

4.1.2.3 До начала освидетельствования предприятия в Регистр необходимо представить:

краткие сведения по технологии изготовления продукции с перечнем основного технологического оборудования и его характеристик;

документы по организации внутренней системы обеспечения качества продукции на предприятии;

сведения о поставщиках и спецификации на поставку сырьевых материалов и/или полуфабрикатов, используемых для изготовления сварочных материалов.

4.1.2.4 При положительном заключении о результатах испытаний сварочных материалов, а также по результатам освидетельствования предприятия-изготовителя, Регистр выдает Сертификат об одобрении сварочных материалов.

4.1.2.5 С получением одобрения Регистра предприятие-изготовитель берет на себя ответственность за то, что в процессе производства состав и свойства выпускаемой продукции будут соответствовать тем, которые имели место при испытаниях сварочных материалов (см. также 4.1.4.1, 4.1.4.2).

4.1.2.6 Изготовитель обязан указывать в своих каталогах и на упаковке (этикетке, ярлыке) наличие одобрения Регистра надписью: «Одобрено РС, ...» с приведением категории сварочного материала согласно Сертификату об одобрении. Кроме того, в

каталоге и на упаковке должны присутствовать другие сведения, регламентирующие условия хранения и применения сварочных материалов.

4.1.3 Особые случаи одобрения сварочных материалов.

4.1.3.1 К особым случаям одобрения сварочных материалов относятся:

повышение/пересмотр категории сварочных материалов согласно заявке предприятия-изготовителя;

одобрение сварочных материалов на соответствие международным или национальным стандартам;

одобрение сварочных материалов на соответствие гарантируемым производителем свойствам, превышающим или дополняющим требования Правил Регистра или оответствующих стандартов;

одобрение сварочных материалов, производимых на лицензионной основе или дочерними предприятиями головной фирмы;

одобрение сварочных материалов на основе испытаний при одобрении Регистром технологических процессов сварки, выполняемых на предприятии-потребителе;

одобрение сварочных материалов с учетом результатов испытаний, выполненных другими классификационными обществами или органами технического надзора;

разовые разрешения на применение сварочных материалов, имеющих одобрение других классификационных обществ или органов технического надзора.

4.1.3.2 Испытания по повышению категории сварочных материалов выполняются на основании заявки предприятия-изготовителя и, как правило, совмещаются с ежегодными испытаниями по подтверждению Сертификата об одобрении сварочных материалов. Объем испытаний по повышению категории сварочных материалов должен отвечать требованиям гл. 4.2 — 4.7.

4.1.3.3 Одобрение сварочных материалов на их соответствие национальным или международным стандартам производится Регистром, как правило, в следующих случаях:

по просьбе предприятия-изготовителя;

в случаях, когда требования к сварочным материалам не оговорены отдельно в Правилах Регистра.

Объем и процедура испытаний по одобрению сварочных материалов в этом случае должны отвечать требованиям соответствующих стандартов.

4.1.3.4 В случае одобрения Регистром сварочных материалов на соответствие гарантируемым производителем свойствам, дополняющим или превышающим требования Правил Регистра и/или соответствующих стандартов, в Сертификате об одобрении сварочных материалов делается необходимая запись. Уровень свойств подлежит подтверждению результатами испытаний.

4.1.3.5 В случае, когда сварочный материал одной торговой марки производится на нескольких производственных филиалах предприятия-изготовителя, испытания в полном объеме при одобрении этих сварочных материалов могут проводиться только на одном из производственных отделений. На остальных производственных филиалах (дочерних фирмах) допускается по согласованию с Регистром уменьшение объема испытаний до минимального, соответствующего ежегодным испытаниям по подтверждению Сертификата об одобрении сварочных материалов.

Предприятие-изготовитель должно предоставить Регистру данные, подтверждающие идентичность материалов по их составу, способу производства и сварочно-технологическим свойствам.

В любом сомнительном случае Регистр может потребовать увеличения объема испытаний.

Изложенное выше действительно также для производителей, выпускающих сварочные материалы на лицензионной основе.

Если для сочетания варочных материалов «проволока — флюс» одна марка флюса применяется со сварочной проволокой, поступающей от нескольких производственных филиалов одной фирмы, эта марка флюса может быть одобрена Регистром на основании испытаний сварочной проволоки одного из поставщиков, при условии, что все поставщики изготавливают и поставляют проволоку по единой спецификации.

4.1.3.6 Для одобрения сварочных материалов на основании испытаний технологических процессов сварки (см. разд. 6) потребитель сварочных материалов должен иметь поручение предприятия-изготовителя на выполнение данного вида работ (совмещения испытаний).

При этом программа испытаний по одобрению технологических процессов сварки должна быть расширена путем включения испытаний по определению свойств наплавленного металла.

4.1.3.7 Если сварочные материалы имеют одобрение других классификационных обществ, то объем испытаний, необходимый для получения одобрения Регистра, может быть сокращен до объема, требуемого при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов.

В этом случае в приложении к заявке на получение одобрения Регистра следует представить копию подробного отчета о выполненных испытаниях.

Объем и результаты испытаний должны соответствовать требованиям настоящей части.

4.1.3.8 В отдельных случаях, при условии выполнения требований 4.1.3.7, Регистр может дать разовое разрешение на применение сварочных материалов, которые были одобрены другими

классификационными обществами, но не имеют Сертификат об одобрении Регистра. Такое разрешение ограничивается:

по объему используемых материалов;

по объекту применения;

по времени применения.

При этом Регистр оставляет за собой право потребовать проведения на предприятии-потребителе контрольных испытаний сварочных материалов в объеме определения свойств наплавленного металла, результаты которых оформляются в форме протокола испытаний, заверяемого Регистром.

4.1.4 Условия действия одобрения.

4.1.4.1 Сертификат об одобрении сварочных материалов выдается на срок до 5 лет и подлежит ежегодному подтверждению на основании испытаний, выполненных под наблюдением Регистра.

Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов должны выполняться с годовым интервалом, а подтверждение Сертификата об одобрении относится к тому году, в котором проводились испытания. Крайним сроком завершения испытаний считается конец текущего календарного года.

При невыполнении условий подтверждения действие Сертификата об одобрении прекращается, и сварочные материалы, приведенные в нем, не могут применяться для изготовления конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром.

По истечении срока действия Сертификат об одобрении сварочных материалов может быть переоформлен Регистром на основании испытаний, выполняемых, как правило, в объеме, необходимом для его подтверждения. При досрочном прекращении действия Сертификата об одобрении его переоформление требует проведения испытаний в объеме, равном объему испытаний при одобрении сварочных материалов.

Если предприятие имеет и поддерживает систему качества, сертифицированную Регистром, то присутствие представителя Регистра при проведении испытаний может быть заменено проверкой результатов испытаний, выполняемых предприятием в соответствии с действующей на нем системой контроля качества продукции.

4.1.4.2 В период действия Сертификата об одобрении сварочных материалов Регистр может потребовать от предприятия-изготовителя подтверждения стабильности качества состава и свойств исходных материалов и конечного продукта, а также неизменности технологического процесса.

При изменении технологии изготовления продукции, методов контроля ее качества и приемки, а также при замене поставщиков сырьевых материалов и соответствующих спецификаций, которые могут ухудшить качество изготавливаемых на данном предприятии сварочных материалов, требуется проведение дополнительных испытаний под наблюдением Регистра.

4.1.4.3 В случае, если имеются доказательства неудовлетворительного качества какого-либо сварочного материала, полученные при его применении для изготовления конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром, Сертификат об одобрении сварочных материалов теряет силу. Возобновление одобрения Регистра возможно только после предоставления предприятием-изготовителем достаточных доказательств по устранению причин выпуска недоброкачественной продукции и проведения новых испытаний по одобрению.

4.1.4.4 Если при проведении испытаний по подтверждению Сертификата об одобрении был получен отрицательный результат, категория сварочных материалов должна быть понижена в соответствии с фактическими значениями полученных свойств. Возобновление первоначальной категории возможно не ранее чем через 3 мес. после принятия предприятием-изготовителем мер по стабилизации качества продукции и проведения испытаний по повышению категории сварочных материалов в установленном порядке.

4.1.4.5 Сварочные материалы, одобренные Регистром по результатам испытаний, выполненных на предприятии-потребителе при одобрении технологических процессов сварки, должны подвергаться испытаниям на подтверждение Сертификата об одобрении в обычном порядке либо на предприятии-изготовителе, либо, по его поручению, на предприятии-потребителе.

4.1.4.6 При одобрении сварочных материалов или процессов сварки, требования к которым не регламентированы в Правилах, объем испытаний подлежит согласованию с Регистром в каждом конкретном случае.

4.2 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СТАЛИ

4.2.1 Общие положения.

4.2.1.1 Сварочные материалы для сварки судостроительной стали нормальной прочности подразделяются на категории 1, 2 и 3, судостроительной стали повышенной прочности — на категории 1Y, 2Y и 3Y, а судостроительной стали высокой прочности — на категории 3Yxx, 4Yxx, 5Yxx (индекс «xx» служит для обозначения одной из шести групп прочности наплавленного металла и сварного соединения согласно 4.6).

4.2.1.2 Механические свойства и работа удара *KV* наплавленного металла должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-1, сварного соединения —

табл. 4.2.1.2-2 для соответствующей категории сварочных материалов.

4.2.1.3 Выбор сварочных материалов для корпусных конструкций осуществляется согласно табл. 2.2.4.

4.2.1.4 В зависимости от содержания диффузионного водорода в наплавленном металле, определяемого в соответствии с 4.2.2.3, сварочным материалам могут быть присвоены Регистром индексы H, HH или HHH в соответствии с табл. 4.2.1.4. Метод

Таблица 4.2.1.2-1

Требования к механическим свойствам наплавленного металла

Категория сварочного материала	Назначение сварочного материала	Свойства наплавленного металла при растяжении				Работа удара KV при испытании наплавленного металла на ударный изгиб			
						Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки		Сочетания для автоматической сварки	
		Временное сопротивление R_m, МПа	Предел текучести R_e, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %	Температура испытания, °C	Среднее обозначение для трех образцов, Дж, min	Температура испытания, °C	Среднее значение для трех образцов, Дж, min
			minimum						
1	Для стали нормальной прочности	400 — 560	305	22	45	+20	47	+20	34
2		400 — 560	305	22	45	0	47	0	34
3		400 — 560	305	22	45	−20	47	−20	34
1Y	Для стали повышенной прочности с $R_e \leqslant 355$ МПа	490 — 660	375	22	45	Не классифицируются		+20	34
2Y		490 — 660	375	22	45	0	47	0	34
3Y		490 — 660	375	22	45	−20	47	−20	34
4Y		490 — 660	375	22	45	−40	47	−40	34
2Y40	Для стали повышенной прочности с $R_e \leqslant 390$ МПа	510 — 690	400	22	45	0	47	0	41
3Y40		510 — 690	400	22	45	−20	47	−20	41
4Y40		510 — 690	400	22	45	−40	47	−40	41

Таблица 4.2.1.2-2

Требования к механическим свойствам сварного соединения

Категория сварочного материала	Назначение сварочного материала	Свойства сварного соединения (поперечный образец)		Работа удара KV при испытании сварного соединения на ударный изгиб				
				Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки			Сочетания для автоматической сварки	
		Временное сопротивление R_m, МПа	Угол загиба до появления первой трещины, град	Температура испытания, °C	Среднее значение для трех образцов, Дж		Температура испытания, °C	Среднее значение для трех образцов, Дж, min
					нижнее, горизонтальное и потолочное положения	вертикальное положение		
		minimum			minimum			
1	Для стали нормальной прочности	400	120	+20	47	34	+20	34
2		400	120	0	47	34	0	34
3		400	120	−20	47	34	−20	34
1Y	Для стали повышенной прочности с $R_e \leqslant 355$ МПа	490	120	Не классифицируются			+20	34
2Y		490	120	0	47	34	0	34
3Y		490	120	−20	47	34	−20	34
4Y		490	120	−20	47	34	−40	34
2Y40	Для стали повышенной прочности с $R_e \leqslant 390$ МПа	510	120	0	47	41	0	41
3Y40		510	120	−20	47	41	−20	41
4Y40		510	120	−40	47	41	−40	41

Таблица 4.2.1.4

Индекс содержания водорода	Содержание водорода в наплавленном металле (не более $см^3$/100 г наплавленного металла) при определении методом	
	вакуумным	глицериновым
Н	15	10
НН	8	5
ННН	5	Не применяется

определения содержания водорода должен быть указан в протоколе испытаний. Расчет диффузионного водорода приводится к стандартным условиям по температуре и давлению.

4.2.1.5 Сварочные материалы любой категории, если они предназначаются для сварки стали нормальной прочности, содержащей 0,22 % и более углерода, или сварки подобной стали с другими сталями, а также для сварки стали повышенной прочности, должны обеспечивать отсутствие холодных трещин в металле шва и в сварном соединении при сварке при температуре до −25°С. Содержание серы и фосфора в наплавленном металле при этом должно быть не более 0,03 % каждого.

4.2.1.6 Сварочные материалы, применяемые для сварки корпусных конструкций, подвергающихся непосредственному воздействию льда (для судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** — **ЛУ7** и ледоколов), должны быть подвергнуты испытанию для определения стойкости сварных соединений против коррозии в морской воде, выполненных из стали принятых для этих конструкций категорий.

4.2.1.7 По просьбе изготовителя сварочных материалов они могут быть переведены в более высокую категорию, если при ежегодных испытаниях будет показано, что они удовлетворяют требованиям более высокой категории.

4.2.1.8 В зависимости от области одобрения сварочных материалов их условное обозначение должно включать следующие индексы:

Т — одобрение сварочных материалов для двухпроходной технологии. Последняя подразумевает сварку в один проход с каждой стороны шва, в том числе однопроходную одностороннюю с обратным формированием и собственно двухпроходную двустороннюю без подварки и строжки корня шва;

М — одобрение сварочных материалов для многопроходной технологи;

ТМ — одобрение сварочных материалов для двухпроходной и многопроходной технологии;

S — одобрение сварочных материалов для полуавтоматической сварки;

V — одобрение сварочных материалов для электрошлаковой или для электрогазовой сварки.

4.2.2 Общие положения при испытаниях.

4.2.2.1 При одобрении Регистром сварочных материалов в процессе испытаний в общем случае должны быть определены:

механические свойства наплавленного металла,

механические свойства металла шва и сварного стыкового соединения,

стойкость металла шва и сварного соединения против образования горячих трещин при сварке тавровой пробы.

Когда это требуется настоящей частью Правил или по желанию изготовителя, при допуске сварочных материалов определяются:

содержание диффузионного водорода в наплавленном металле (см. 4.2.1.4 и 4.2.2.3),

стойкость металла шва и сварного соединения против образования холодных трещин при сварке (см. 4.2.1.5 и 4.2.2.4),

стойкость сварного соединения против коррозии в морской воде (см. 4.2.1.6 и 4.2.2.5).

4.2.2.2 При ежегодных испытаниях по подтверждению Сертификата об одобрении сварочных материалов согласно 4.1.4.1 объем проверок для соответствующих сварочных материалов определяется требованиями 4.2.4.4, 4.2.5, 4.2.6.4, 4.2.7.4, 4.2.8.3, 4.2.9, 4.5.5, 4.6.4.

4.2.2.3 Определение содержания водорода, когда это требуется, должно производиться вакуумным методом одним из двух способов:

по методике, приведенной в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра (книга третья), с использованием вакуумной безртутной аппаратуры,

по методике с использованием ртутно-вакуумной аппаратуры.

По согласованию с Регистром допускается производить определение водорода глицериновым способом.

4.2.2.4 Определение стойкости металла шва и сварного соединения против возникновения холодных трещин производится согласно методике, приведенной в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра (книга третья).

Допускается по согласованию с Регистром производить испытания по иным методикам; при этом сварка должна выполняться в условиях, воспроизводящих условия сварки при постройке судна.

4.2.2.5 Определение стойкости сварного соединения против коррозии в морской воде производится по методике, приведенной в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра (книга третья).

По согласованию с Регистром допускается производить испытания по иным методикам.

4.2.3 Изготовление проб, образцов и критерии оценки результатов испытаний.

4.2.3.1 Изготовление проб.

4.2.3.1.1 Пробы для определения свойств наплавленного металла для всех сварочных материалов могут быть изготовлены из судостроительной стали любой категории.

Пробы стыковых и тавровых соединений должны изготавливаться из стали той категории, для которой предназначен сварочный материал. Если сварочный материал предназначен для сварки стали различных категорий, пробы стыковых соединений должны быть изготовлены из стали самой высокой категории.

Сварка проб должна выполняться при нормальной температуре, причем последующие слои наплавляются после остывания предыдущих по крайней мере до 250°С, но не менее 100°С; сваренные пробы не должны подвергаться термической обработке.

Пробы стыковых соединений до разрезки на образцы должны подвергаться радиографическому контролю, результаты которого должны подтверждать отсутствие недопустимых дефектов.

Сварка проб должна выполняться в присутствии инспектора Регистра или уполномоченного Регистром лица.

4.2.3.1.2 Если сварочные материалы должны быть допущены для сварки на постоянном и переменном токе, пробы следует сваривать на переменном токе. Регистр может потребовать сварку пробы и на постоянном токе.

4.2.3.2 Изготовление образцов.

4.2.3.2.1 Для испытаний наплавленного металла должны применяться продольные цилиндрические пропорциональные образцы согласно рис. 2.2.2.3 (*а*) части XIII «Материалы» с размерами: $d = 10$ мм, $L_o = 50$ мм, $L_c = 60$ мм, $R \geqslant 5$ мм.

Продольная ось образца должна совпадать с центром сварного шва и:

серединой толщины металла наплавки, выполненной по многопроходной технологии;

серединой толщины металла второго прохода, выполненного по двухпроходной технологии.

По согласованию с Регистром в отдельных случаях допускается использование пятикратных продольных цилиндрических образцов других диаметров (больше или меньше 10 мм) согласно требованиям 2.2.2.3 части XIII «Материалы».

Для удаления диффузионного водорода допускается выдержка образцов перед испытанием при температуре не выше 250°С в течение 16 ч.

4.2.3.2.2 Для испытания сварного стыкового соединения должны применяться поперечные плоскоразрывные образцы на растяжение согласно рис. 4.2.3.2.2. Верхняя и нижние поверхности сварного шва должны быть сняты посредством зачистки или механической обработки заподлицо с поверхностью основного металла. Кромки образца допускается скруглять радиусом не более 2 мм.

4.2.3.2.3 Образцы для испытаний на изгиб из пробы стыкового сварного соединения должны изготавливаться в соответствии с требованиями рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы». Верхняя и нижние поверхности сварного шва должны быть сняты посредством зачистки или механической обработки заподлицо с поверхностью основного металла. Кромки образцов со стороны поверхности растяжения могут быть закруглены радиусом не более 2 мм.

В случае применения методики испытаний, предусматривающей оборачивание образца вокруг оправки, длина образца может быть больше чем $11a_o$.

При испытании поперечных образцов с растяжением поверхности и корня шва размеры образцов должны составлять:

$a_o = t$ — толщина листов металла стыковой сварной пробы,

$b_o = 30$ мм.

В случае, если толщина листов превышает 25 мм, допускается уменьшение толщины образцов a_o до 25 мм путем механической обработки со стороны зоны (поверхности) сжатия.

При испытании поперечных образцов на боковой изгиб размеры образца должны составлять:

$a_o = 10$ мм,

$b_o = t$ — толщина листов металла стыковой сварной пробы.

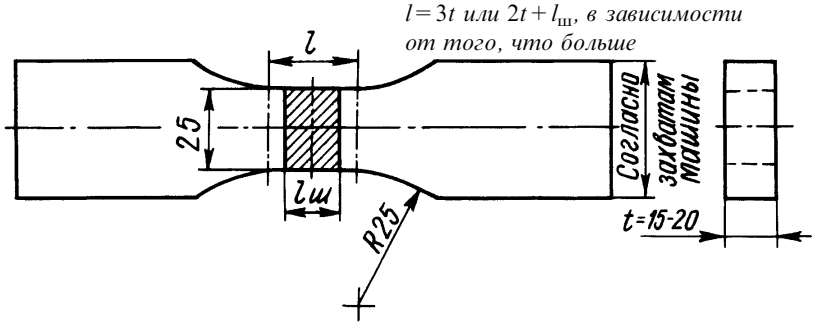


Рис. 4.2.3.2.2:
$l_ш$ — наибольшая ширина шва (верх шва); $l = l_ш + 12$ мм

В последнем случае при толщине листов $t \geqslant 40$ мм допускается разделение образца на две части шириной b_o не менее 20 мм.

При испытании продольных образцов на изгиб их размеры подлежат дополнительному согласованию с Регистром.

4.2.3.2.4 Определение работы удара наплавленного металла и металла стыкового сварного соединения должно выполняться на образцах с V-образным надрезом, соответствующих требованиям 2.2.3 части XIII «Материалы».

Схема вырезки образцов на ударный изгиб из проб наплавленного металла и проб стыкового сварного соединения, выполненного по многопроходной технологии, должна соответствовать рис. 4.2.3.2.4-1.

При испытании проб стыковых соединений, выполненных по двухпроходной технологии, схема вырезки образцов должна соответствовать рис. 4.2.3.2.4-2.

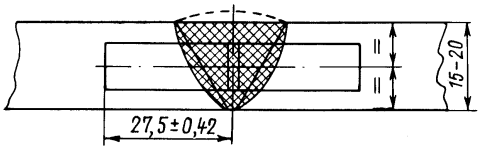


Рис. 4.2.3.2.4-1

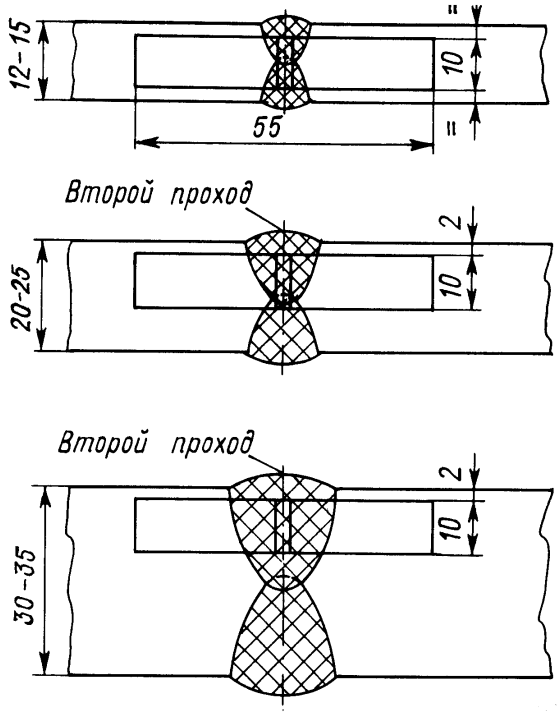


Рис. 4.2.3.2.4-2

4.2.3.3 Критерии оценки результатов испытаний.

4.2.3.3.1 Испытание на изгиб считается удовлетворительным, если после изгиба на угол 120° на оправке, равной трем толщинам образца, на растягиваемой стороне образца не образовались трещины. Образовавшиеся на поверхности трещины длиной менее 3 мм не учитываются.

4.2.3.3.2 Если результаты испытаний образцов на растяжение и изгиб не соответствуют требованиям, необходимо провести повторное испытание на удвоенном числе образцов.

4.2.3.3.3 Для испытаний на ударный изгиб следует отобрать три образца. Среднее значение полученной работы удара должно соответствовать требованиям, приведенным в табл. 4.2.1.2-1 и 4.2.1.2-2. Полученная работа удара для одного образца может быть меньше средней требуемой величины, но не должна быть менее 70 % указанного значения. Температура испытываемых образцов должна контролироваться с точностью ± 2°C.

4.2.3.3.4 Если результаты испытаний образцов на ударный изгиб не удовлетворяют требованиям, можно провести испытания дополнительного комплекта из трех образцов. Дополнительные испытания допускаются, если не более двух полученных значений ниже требуемого среднего и из них не более одного ниже 70 % требуемого значения.

Среднее значение результатов трех первых и трех дополнительных образцов должно удовлетворять норме. При этом из шести полученных результатов только два могут быть ниже требуемого значения и из них не более одного ниже 70 % требуемого значения.

4.2.3.3.5 Результаты испытаний на горячие трещины признаются удовлетворительными, если в сварных швах тавровой пробы отсутствуют поверхностные и внутренние трещины, а также значительная пористость.

4.2.3.3.6 Оценка результатов испытаний на холодные трещины производится в соответствии с методикой, принятой в согласованной с Регистром программе.

4.2.3.3.7 На основании результатов испытаний для определения стойкости сварного соединения против коррозии в морской воде должны быть определены средние скорости коррозии метала шва и зоны термического влияния, средние скорости коррозии основного металла в зоне сварного соединения и на некотором расстоянии от сварного шва. При этом отношение скоростей коррозии элементов сварного соединения должно находиться в пределах 0,9 — 1,1.

4.2.4 Испытание электродов для ручной дуговой сварки.

4.2.4.1 Испытание наплавленного металла.

Должны быть сварены в нижнем положении две пробы, при этом одна из них сваривается электродами диаметром 4 мм и одна электродами наибольшего производимого диаметра. Если

электроды изготавливаются только одного диаметра, достаточно одной пробы.

Проба наплавленного металла должна соответствовать рис. 4.2.4.1.

Шов должен выполняться несколькими слоями, причем каждый последующий слой следует наплавлять в направлении, противоположном предыдущему. Толщина каждого слоя должна быть не менее 2 мм и не более 4 мм.

Результаты испытаний должны соответствовать табл. 4.2.1.2-1.

4.2.4.2 Испытание сварного стыкового соединения.

Для определения свойств сварного соединения в каждом положении сварки (нижнем, вертикальном снизу вверх, вертикальном сверху вниз, потолочном, горизонтальном на вертикальной плоскости), для которого предназначены электроды, должно быть сварено по одной пробе. По согласованию с Регистром электроды, предназначенные для сварки в нижнем и вертикальном снизу вверх положениях, могут применяться для сварки в горизонтальном положении на вертикальной плоскости.

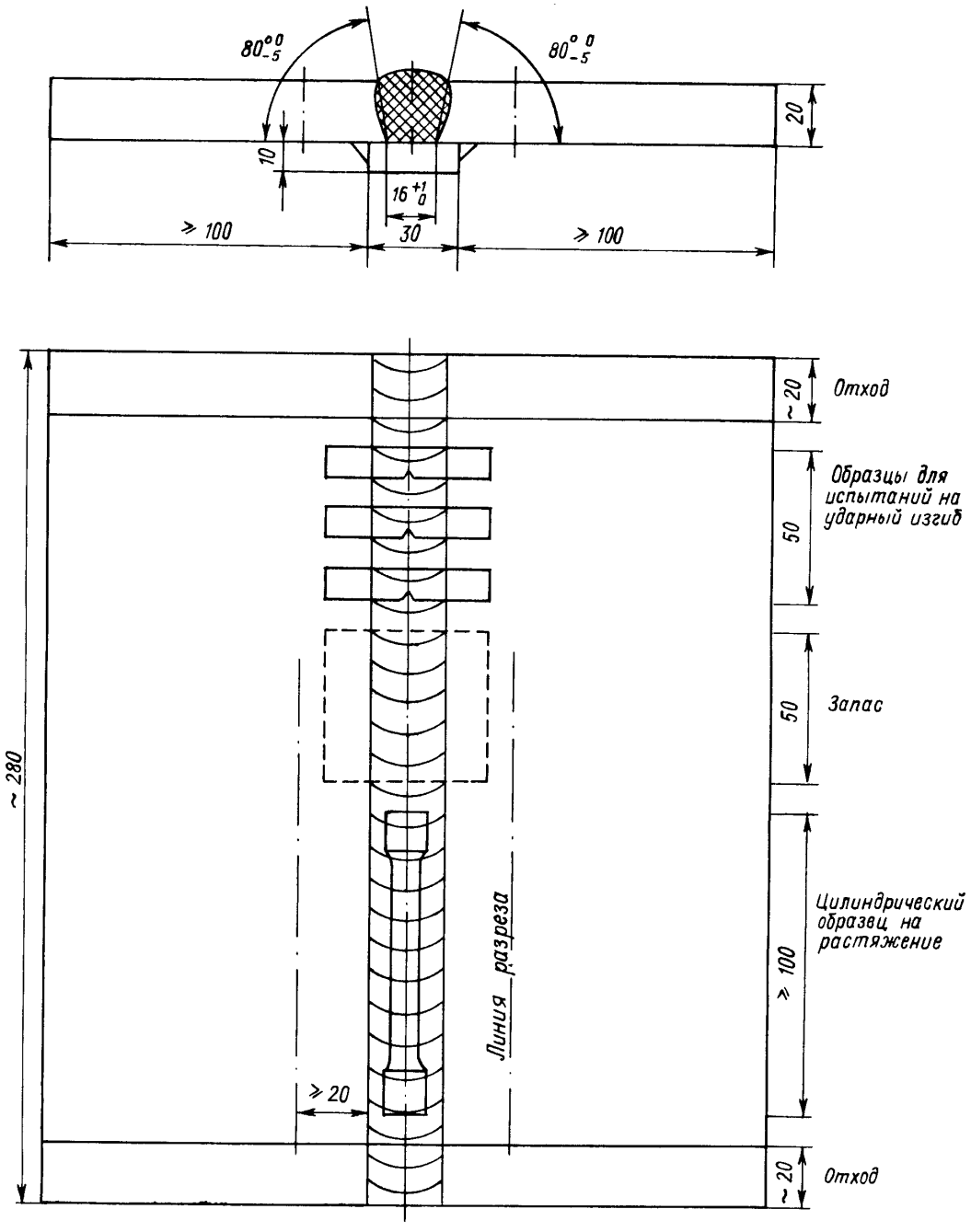


Рис. 4.2.4.1

Если электроды предназначены только для сварки в нижнем положении, должны быть сварены две пробы в этом положении.

Пробы сварного стыкового соединения для испытания электродов должны соответствовать рис. 4.2.4.2.

Сварка проб для отдельных положений должна производиться с учетом следующего.

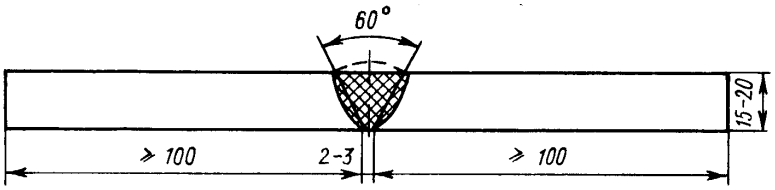
Нижнее положение. Первый проход следует выполнять электродом диаметром 4 мм, остальные (за исключением двух последних слоев) — электродом диаметром 5 мм и более.

Проходы двух последних слоев следует выполнять электродами максимального производимого диаметра.

Нижнее положение (когда требуется вторая проба в нижнем положении). Первый проход необходимо выполнять электродом диаметром 4 мм, следующий — электродом диаметром 5 или 6 мм, остальные проходы — электродом максимального производимого диаметра.

Горизонтальное положение. Первый проход необходимо выполнять электродом диаметром 4 или 5 мм, последующие — электродом диаметром 5 мм.

Вертикальное положение снизу вверх и потолочное. Первый проход необходимо выполнять электродом диаметром 3,25 мм, остальные — электродом диаметром 4 или 5 мм, если такие



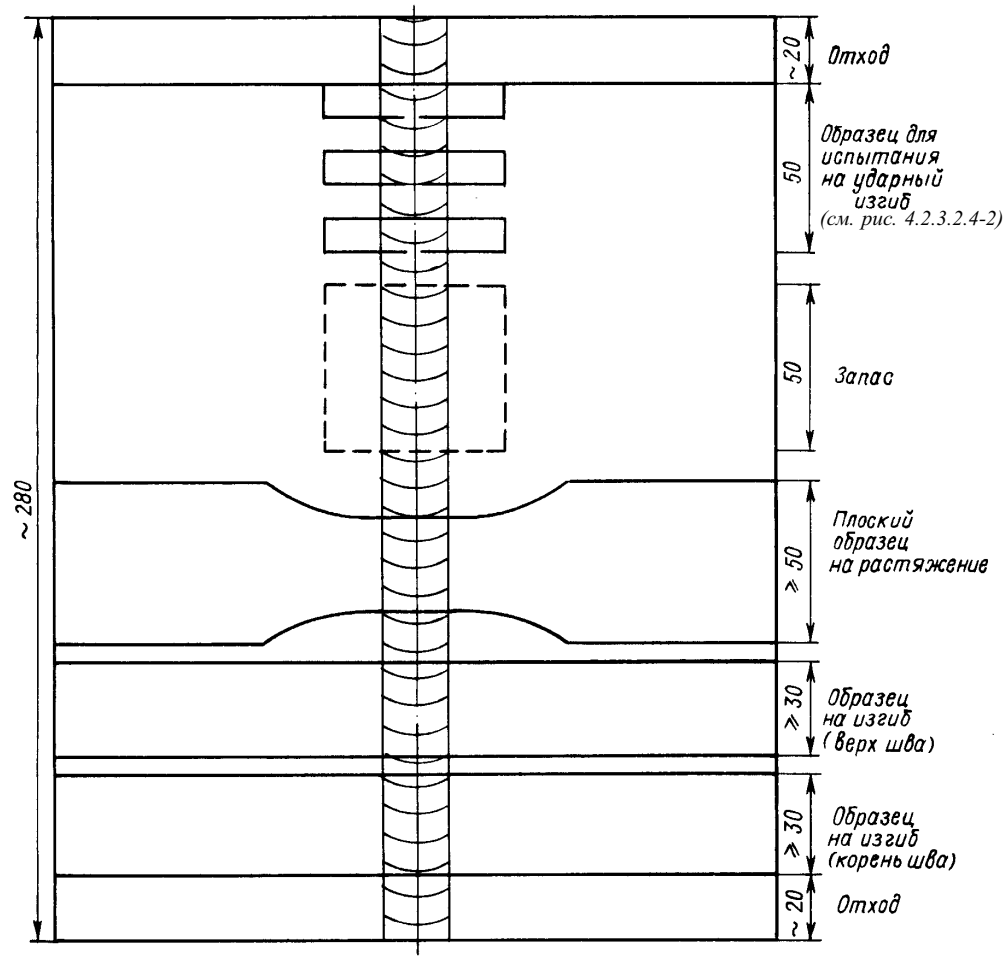


Рис. 4.2.4.2

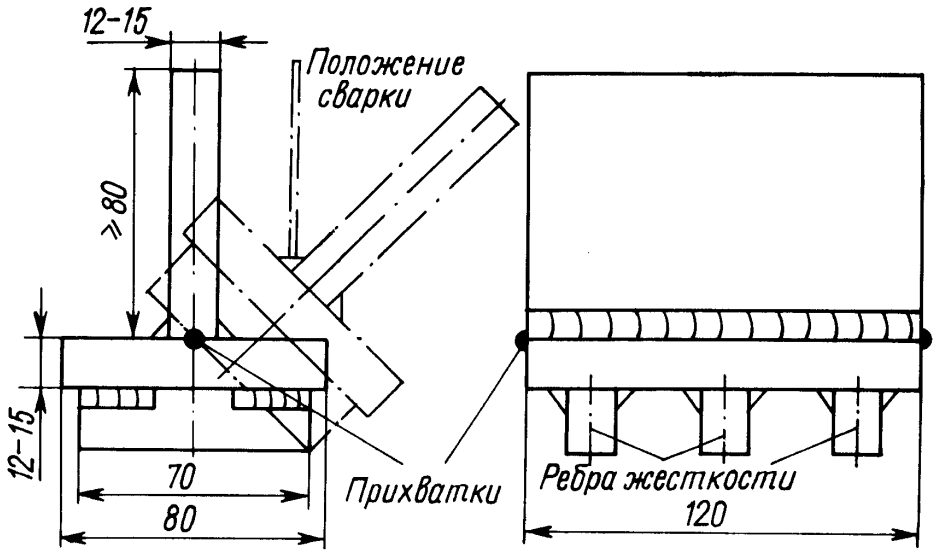


Рис. 4.2.4.3

диаметры рекомендуются изготовителем для сварки в этих положениях.

Вертикальное положение сверху вниз. Диаметр электрода и порядок сварки пробы принимаются по рекомендации изготовителя.

Подварочный шов выполняется электродом диаметром 4 мм после вырубки корня шва до чистого металла в том же положении сварки, в каком выполнялся основной шов.

Результаты испытаний должны соответствовать табл. 4.2.1.2-2.

4.2.4.3 Испытание стойкости металла шва и сварного соединения против образования горячих трещин.

Три тавровых пробы для определения стойкости против образования горячих трещин должны быть сварены как показано на рис. 4.2.4.3.

По возможности пробы свариваются электродами разных диаметров.

Нижняя кромка вертикальной пластины должна быть ровной и плотно пригнанной к поверхности нижней пластины. Неровности должны быть устранены до сварки. Прихватки выполняются на торцах пластин. Нижней пластине должна быть придана дополнительная жесткость посредством приварки трех поперечных ребер, предотвращающих искривление.

Сварка должна производиться в положении «в лодочку». Угловые швы должны быть однопроходными и выполнены на максимальном токе, который рекомендуется изготовителем для данного типа и размера электродов.

Второй шов должен выполняться немедленно после окончания первого и заканчиваться на том конце пробы, где был начат первый шов. Оба шва должны выполняться с постоянной скоростью без колебательных движений.

Длина израсходованной части электрода для сварки пробы (см. рис. 4.2.4.3) указана в табл. 4.2.4.3.

Таблица 4.2.4.3

Диаметр электрода, мм	Расходуемая длина электрода, мм	
	1-й валик	2-й валик
4	200	150
5	150	100
6	100	75

После сварки шлак удаляется со швов, полностью остывшие швы подвергаются осмотру или неразрушающему контролю для обнаружения трещин.

Первый валик затем срезается на станке или срубается зубилом, а второй ломается таким образом, чтобы корень шва растягивался.

4.2.4.4 Испытания электродов при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов и испытания по повышению их категорий должны выполняться в соответствии с указаниями, изложенными в 4.2.4.4.1 — 4.2.4.4.2.

4.2.4.4.1 Программа ежегодных испытаний электродов, предназначенных для ручной дуговой сварки, должна включать изготовление двух проб наплавленного металла согласно 4.2.4.1. По требованию Регистра в объем испытаний может быть включена сварка пробы сварного соединения в нижнем или вертикальном положении вместо испытания пробы наплавленного металла для электродов диаметром 4 мм. При этом объем испытаний допускается ограничивать изготовлением трех образцов на ударный изгиб.

В программу ежегодных испытаний электродов с контролируемым содержанием диффузионного водорода, имеющих индексы НН и ННН, по

требованию Регистра может быть включена проверка материалов на содержание диффузионного водорода в наплавленном металле согласно 4.2.2.3.

4.2.4.4.2 Для повышения категории электродов в дополнение к обычным ежегодным испытаниям по подтверждению Сертификата об одобрении варочных материалов согласно 4.2.4.4.1 требуется провести испытания проб стыкового сварного соединения. При этом необходимо руководствоваться следующим:

если повышение категории касается только изменения температуры испытаний образцов на ударный изгиб без изменения группы прочности, должны быть выполнены только дополнительные испытания образцов на ударный изгиб из проб сварных стыковых соединений для всех пространственных положений, указанных в Сертификате об одобрении сварочных материалов;

в случае, когда повышение категории электродов касается пересмотра группы прочности, требуется проведение испытаний проб стыковых соединений в полном объеме согласно 4.2.4.2.

4.2.5 Испытание электродов, предназначенных только для сварки угловых швов.

Электроды, предназначенные только для сварки угловых швов, в том числе для сварки наклонным и лежащим электродом, подвергаются следующим испытаниям:

определению свойств наплавленного металла согласно 4.2.4.1;

испытанию таврового соединения;

определению содержания водорода согласно 4.2.2.3.

Сварка таврового соединения должна производиться в соответстви с рис. 4.2.5.

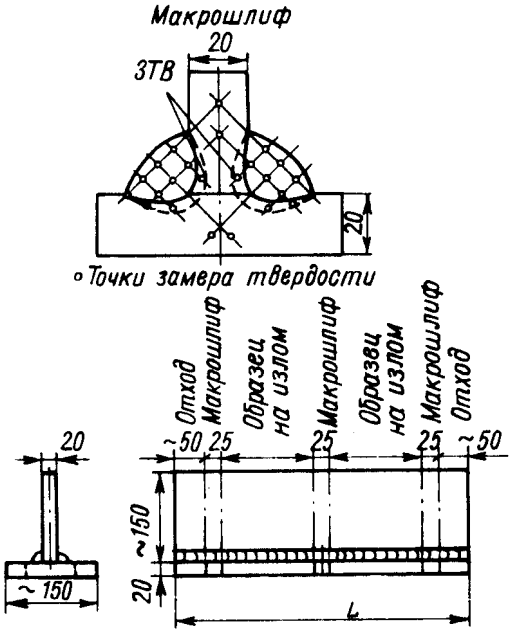


Рис 4.2.5

Тавровые пробы должны быть сварены в каждом положении, для которого электроды предназначены (нижнем, вертикальном снизу вверх, вертикальном сверху вниз, потолочном). Пробы должны свариваться с использованием электродов того диаметра, который рекомендован изготовителем для данного положения сварки. Длина пробы должна быть по крайней мере такой, чтобы можно было выполнить шов, получаемый при расплавлении одного полного электрода. Первый шов на пробе должен быть сварен электродом максимального производимого диаметра, второй — электродом минимального производимого диаметра.

Из трех участков шириной около 25 мм должны быть изготовлены три макрошлифа.

На макрошлифах должна быть измерена твердость металла шва, зоны термического влияния и основного металла, как показано на рис. 4.2.5.

Среднее значение твердости металла шва и зоны термического влияния при сварке судостроительной стали нормальной и повышенной прочности не должно превышать 350 *HV* (твердость по Виккерсу, нагрузка 100 Н).

Испытание на излом после удаления строжкой или зубилом одного из швов производится так, чтобы корень оставшегося шва растягивался. На поверхности изломов швов должны отсутствовать трещины и значительная пористость.

При подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов ежегодные испытания электродов, предназначенных для сварки угловых швов, проводятся аналогично требованиям 4.2.4.4. При этом для электродов, получивших одобрение только для механизированной сварки наклонным или лежачим электродом, допускается ограничивать объем испытаний сваркой одной пробы с использованием электродов максимального диаметра.

Испытания по повышению категории электродов, получивших одобрение для сварки угловых швов, выполняются в следующем порядке:

при изменении требований только к температуре испытаний на ударный изгиб требуется проведение испытаний наплавленного металла при температуре, соответствующей новой категории (то есть без расширения объема ежегодных испытаний);

при пересмотре группы прочности электродов испытания проводятся в полном объеме, требуемом для первоначального одобрения.

4.2.6 Испытания сочетаний «проволока — флюс».

4.2.6.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на сочетания «проволока — флюс», предназначенные для автоматической многопроходной и двухпроходной сварки.

Если сочетание предназначено для обоих методов, испытания необходимо проводить для каждого.

4.2.6.2 Сочетания для многопроходной сварки.

4.2.6.2.1 Испытание наплавленного металла.

Должна быть сварена в нижнем положении проба согласно рис. 4.2.6.2.1.

Направление сварки каждого последующего слоя на пробе должно быть противоположным предыдущему. Толщина каждого прохода должна быть не менее толщины проволоки, но не менее 4 мм.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 4.2.6.2.1, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-1.

4.2.6.2.2 Испытание сварного стыкового соединения.

Должна быть сварена в нижнем положении проба согласно рис. 4.2.6.2.2. Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 4.2.6.2.2, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-2.

4.2.6.3 Сочетания для двухпроходной сварки.

Должны быть сварены согласно рис. 4.2.6.3:

для категорий 1 и 1Y — одна проба толщиной 12 — 15 мм и одна толщиной 20 — 25 мм,

для категорий 2, 2Y, 2Y40, 3, 3Y, 3Y40, 4Y, 4Y40 — одна проба толщиной 20 — 25 мм и одна толщиной 30 — 35 мм.

Если сварочные материалы предназначены для сварки стали нормальной и повышенной прочности, необходимо изготовить две пробы из стали повышенной прочности. Регистр может потребовать также изготовления двух проб из стали нормальной прочности.

Выбор категории стали, диаметр проволоки, подготовка кромок под сварку при сварке пробы должны соответствовать табл. 4.2.6.3.

Расстояние между кромками листов не должно превышать 1 мм. Проба должна выполняться за два прохода. После выполнения первого прохода и перед выполнением следующего проба должна остыть на открытом воздухе до температуры 100°С.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 4.2.6.3, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-1 и 4.2.1.2-2.

4.2.6.4 Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов должны выполняться по программе, учитывающей следующее:

.1 для сочетаний, предназначенных для многопроходной сварки, следует выполнить сварку одной пробы наплавленного металла и испытать один образец на растяжение и три образца на ударный изгиб;

.2 для сочетаний, предназначенных для двухпроходной сварки, следует выполнить сварку одного стыкового соединения толщиной не менее 20 мм и испытать один поперечный образец на разрыв, два поперечных образца на изгиб и три образца на ударный изгиб.

При этом в случае одобрения сочетания только для двухпроходной сварки должен быть испытан также один продольный цилиндрический образец на растяжение.

4.2.6.5 При проведении испытаний по повышению категории сварочных материалов необходимо руководствоваться следующим:

.1 при изменении требований только к температуре испытаний образцов на ударный изгиб для многопроходной сварки объем испытаний аналогичен требованиям 4.2.4.4.2, а для двухпроходной сварки требуется выполнить пробу стыкового соединения максимальной одобренной толщины и изготовить образцы на ударный изгиб согласно рис. 4.2.3.2.4-2;

.2 при повышении группы прочности сочетания требуется выполнить испытания проб стыковых соединений в полном объеме огласно требованиям 4.2.6.2, 4.2.6.3.

4.2.7 Испытание сочетаний «проволока — защитный газ».

4.2.7.1 Общие указания.

Настоящие требования распространяются на сочетания сварочных материалов «проволока — защитный газ», а также на флюсосодержащую и покрытую флюсом проволоки (для сварки с защитным газом и без него).

Состав защитного газа, применяемый в сочетании, должен быть указан в Сертификате об одобрении сварочных материалов. Применение защитного газа иного состава для той же проволоки возможно после проведения дополнительных испытаний.

При допуске сочетаний, предназначенных для сварки угловых швов, должны быть выполнены требования 4.2.5.

При допуске сочетаний для автоматической многопроходной сварки должны быть выполнены требования 4.2.6.2, при этом при сварке пробы наплавленного металла толщина слоя должна быть не менее 3 мм.

Сочетание, допущенное для полуавтоматической многопроходной сварки, разрешается для автоматической сварки без проведения дополнительных испытаний.

4.2.7.2 Сочетания для многопроходной сварки.

4.2.7.2.1 Испытания наплавленного металла.

Должны быть сварены в нижнем положении две пробы согласно рис. 4.2.4.1: одна — проволокой наименьшего производимого диаметра, а другая — наибольшего диаметра. Если проволока производится только одного диаметра, следует сваривать только одну пробу.

Толщина каждого слоя при сварке проб должна составлять 2 — 6 мм.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из проб согласно рис. 4.2.4.1, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-1.

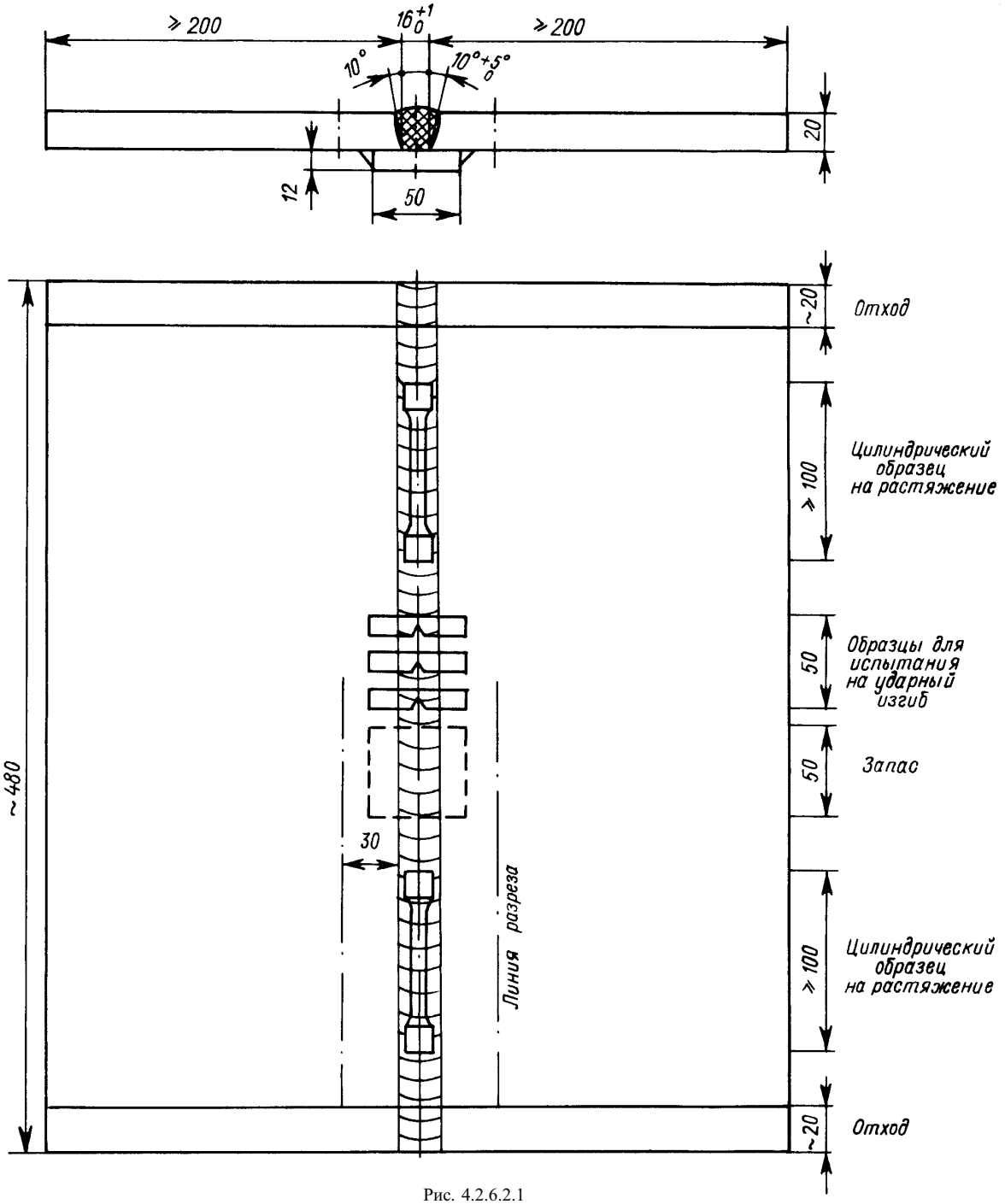

≥ 200
16 +1 0
≥ 200
10°
10° +5° 0
20
12
50
~ 20
Отход
≥ 100
Цилиндрический образец на растяжение
50
Образцы для испытания на ударный изгиб
50
Запас
~ 480
30
Линия разреза
≥ 100
Цилиндрический образец на растяжение
~ 20
Отход

Рис. 4.2.6.2.1

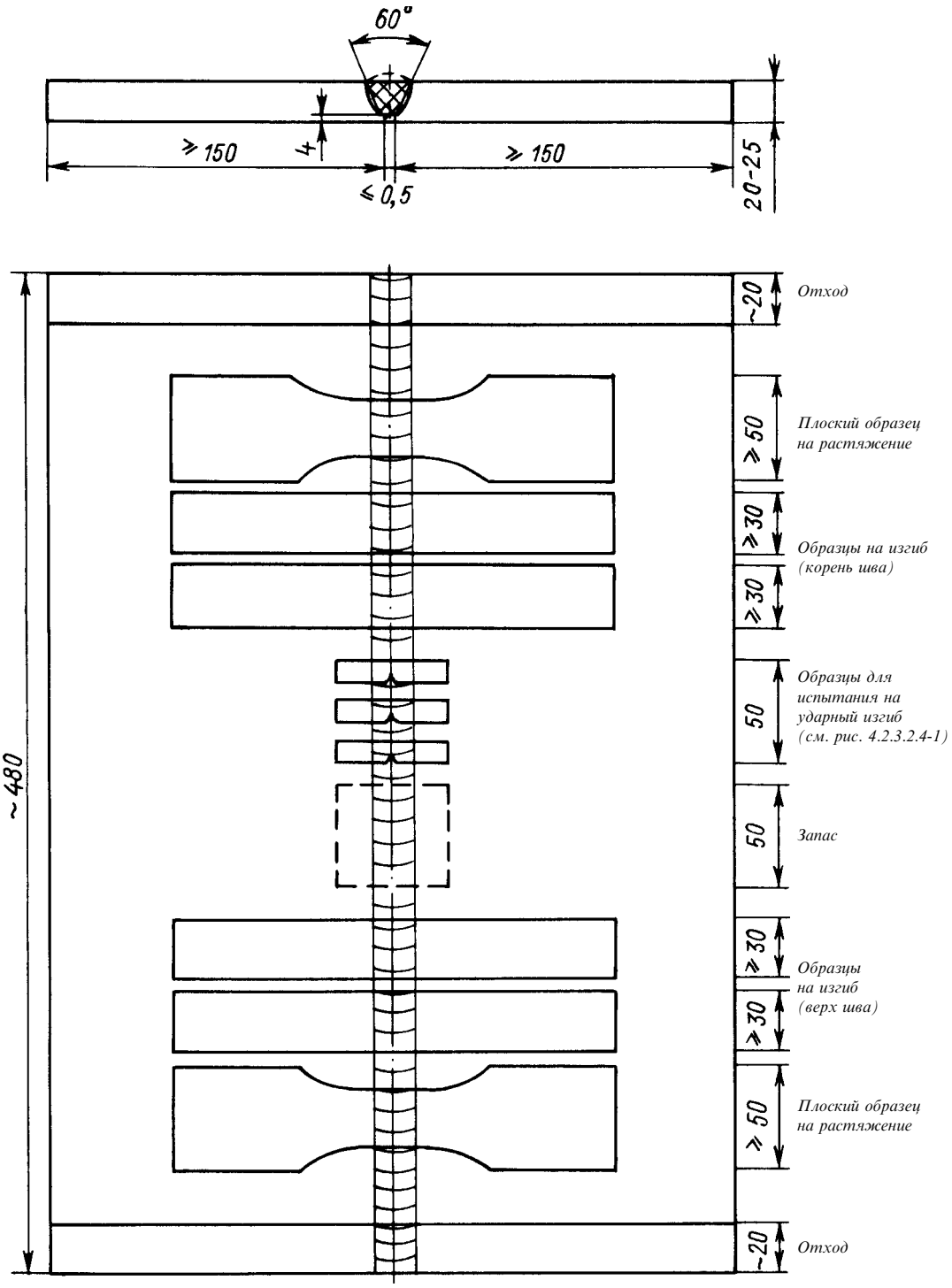

60°
≥ 150
4
≥ 150
≤ 0,5
20-25
~ 480
~20
Отход
≥ 50
Плоский образец на растяжение
≥ 30
Образцы на изгиб (корень шва)
≥ 30
50
Образцы для испытания на ударный изгиб (см. рис. 4.2.3.2.4-1)
50
Запас
≥ 30
Образцы на изгиб (верх шва)
≥ 30
≥ 50
Плоский образец на растяжение
~20
Отход

Рис. 4.2.6.2.2

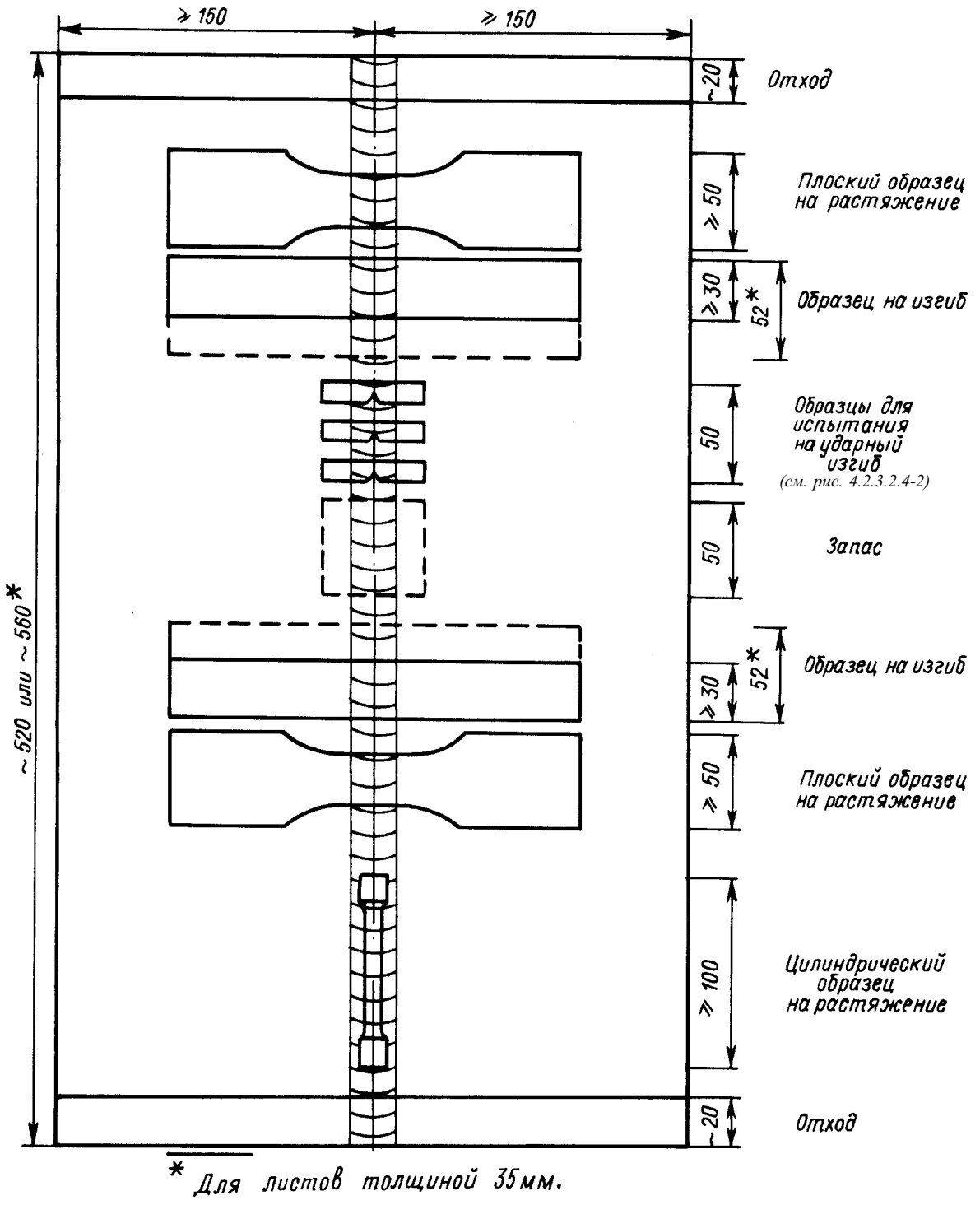
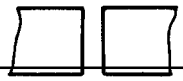
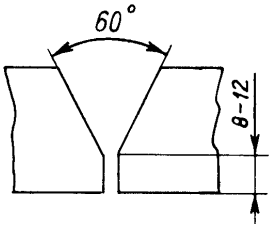
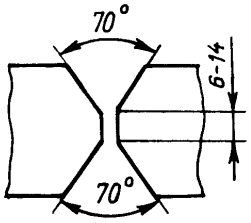

≥ 150
≥ 150
~ 20
Отход
≥ 50
Плоский образец на растяжение
≥ 30
52*
Образец на изгиб
50
Образцы для испытания на ударный изгиб
(см. рис. 4.2.3.2.4-2)
50
Запас
~ 520 или ~ 560*
≥ 30
52*
Образец на изгиб
≥ 50
Плоский образец на растяжение
≥ 100
Цилиндрический образец на растяжение
~ 20
Отход
* Для листов толщиной 35 мм.

Рис. 4.2.6.3

Таблица 4.2.6.3

Толщина листов пробы, мм	Подготовка кромок	Максимальный диаметр проволоки, мм	Категория сварочного материала	Категория стали на пробах	
				нормальной прочности	повышенной прочности
12 — 15		5	1 1Y	A —	— A32, A36
20 — 25		6	1 1Y	A —	— A32, A36
			2 2Y 2Y40	A, B или D — —	— A32, A36, D32, D36 A40, D40
			3 3Y 3Y40 4Y 4Y40	A, B, D, E — — — —	— от A32 до E36 A40, D40, E40 от A32 до F36 A40, D40, E40, F40
30 — 35		7	2 2Y 2Y40	A, B или D — —	— A32, A36, D32, д36, A40, D40
			3 3Y 3Y40 4Y 4Y40	A, B, D, E — — — —	— от A32 до E36 A40, D40, E40 от A32 до F36 A40, D40, E40, F40

4.2.7.2.2 Испытания сварного стыкового соединения.

Для каждого положения сварки, для которого сочетание предназначается, должно быть сварено по одной пробе согласно рис. 4.2.4.2.

При сварке проб первый проход выполняется проволокой наименьшего производимого диаметра. Последующие проходы выполняются: для нижнего положения — проволокой наибольшего производимого диаметра, для других — проволокой наибольшего диаметра, рекомендуемого изготовителем для данного положения сварки.

Если сочетание предназначается только для сварки в нижнем положении, необходимо изготовить дополнительную пробу с использованием проволоки иных диаметров, чем примененные для сварки первой пробы.

Если проволока производится только одного диаметра, выполняется одна проба.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из пробы согласно рис. 4.2.4.2, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-2.

4.2.7.3 Сочетания для автоматической двухпроходной сварки.

Испытания проводятся в соответствии с требованиями 4.2.6.3 с учетом нижеследующего.

Должны быть изготовлены две пробы согласно рис. 4.2.6.3 толщиной 12 — 15 мм и 20 — 25 мм.

Если сочетание предназначается для сварки стали толщиной более 25 мм, следует изготовить две пробы: одну — толщиной около 20 мм и другую — максимальной толщиной, предусмотренной для сварки данным сочетанием.

Подготовка кромок под сварку в зависимости от толщины свариваемой пробы выполняется согласно рис. 4.2.7.3.

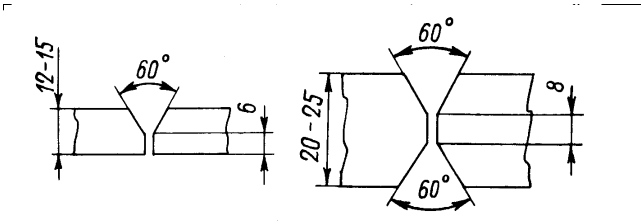


Рис. 4.2.7.3

4.2.7.4 Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов должны выполняться по программе, учитывающей следующее:

.1 для сочетаний, предназначенных для полуавтоматической многопроходной или одновременно для полуавтоматической и автоматической многопроходной сварки, требуется изготовить одну

пробу наплавленного металла согласно рис. 4.2.4.1 и испытать один образец на растяжение и три образца на ударный изгиб. Диаметр проволоки при сварке должен соответствовать указанному для полуавтоматической сварки в Свидетельстве об одобрении сварочных материалов;

.2 для сочетаний, предназначенных для автоматической многопроходной сварки, требуется изготовить одну пробу наплавленного металла согласно рис. 4.2.6.2.1 и испытать один образец на растяжение и три образца на ударный изгиб. Диаметр проволоки при сварке должен соответствовать указанному для автоматической сварки в Свидетельстве об одобрении сварочных материалов;

.3 для сочетаний, предназначенных для автоматической двухпроходной сварки, требуется изготовить одну пробу стыкового соединения толщиной 20 — 25 мм согласно рис. 4.2.6.3 и испытать один поперечный образец на растяжение, два образца на изгиб, три образца на ударный изгиб, а также один продольный образец на растяжение в случае одобрения сочетания только для автоматической двухпроходной сварки. Диаметр проволоки при сварке указывается в протоколе испытаний;

.4 для порошковых проволок с контролируемым содержанием диффузионного водорода, имеющих индексы HH и HHH, в программу ежегодных испытаний по требованию Регистра может быть включена проверка материалов на содержание диффузионного водорода в наплавленном металле согласно 4.2.2.3.

4.2.7.5 При проведении испытаний по повышению категории сварочных материалов необходимо руководствоваться следующим:

.1 при изменении требований только к температуре испытаний образцов на ударный изгиб для многопроходной сварки объем испытаний аналогичен требованиям 4.2.4.4.2, а для двухпроходной сварки требуется выполнить пробу стыкового соединения толщиной 20 — 25 мм и изготовить образцы на ударный изгиб согласно рис. 4.2.3.2.4-2;

.2 при повышении группы прочности сочетания требуется выполнить испытания проб стыковых соединений с полном объеме требований 4.2.7.2, 4.2.7.3.

4.2.8 Испытания сварочных материалов для электрошлаковой и электрогазовой сварки.

4.2.8.1 На вышеуказанные сварочные материалы распространяются требования 4.2.6.3 с учетом требований 4.2.8.2.

4.2.8.2 Должны быть сварены две пробы согласно рис. 4.2.8.2-1, 4.2.8.2-2 толщиной 25 мм и 35 — 40 мм. Категории стали для проб должны соответствовать табл. 4.2.6.3.

Результаты испытаний образцов, вырезанных из проб согласно рис. 4.2.8.2-1, 4.2.8.2, должны соответствовать требованиям табл. 4.2.1.2-1 и 4.2.1.2-2 для автоматической сварки.

4.2.8.3 Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов должны выполняться по программе, включающей сварку одной стыковой пробы толщиной 20 — 25 мм согласно 4.2.8.2 и изготовление следующих образцов:

одного продольного цилиндрического образца на растяжение по оси шва;

одного поперечного разрывного образца;

двух образцов для испытаний на боковой изгиб;

трех образцов для испытаний на ударный изгиб с надрезом по центру шва;

трех образцов для испытаний на ударный изгиб с надрезом со стороны шва на расстоянии 2 мм от линии сплавления (см. рис. 4.2.8.2-2);

одного поперечного макрошлифа.

4.2.8.4 При повышении категории сварочных материалов должны быть выполнены все испытания, необходимые для одобрения электрогазовой и электрошлаковой сварки согласно 4.2.8.1 и 4.2.8.2. При этом результаты испытаний конкретных сварочных материалов, полученные с их применением при одобрении других методов сварки, не принимаются во внимание.

4.2.9 Испытание сварочных материалов, предназначенных для односторонней сварки на подкладках.

Объем испытаний и условия их проведения устанавливаются согласно требованиям 4.2.4 — 4.2.6 для соответствующих методов сварки с учетом приведенных ниже указаний.

Проба для испытания наплавленного металла выполняется согласно рис. 4.2.4.1 и 4.2.6.2.1 в зависимости от метода сварки.

Должны быть изготовлены две пробы сварного стыкового соединения минимальной и максимальной толщины согласно рис. 4.2.9.

Подготовка кромок, размеры зазора, режимы сварки должны соответствовать рекомендациям изготовителя сварочных материалов.

Механические свойства наплавленного металла должны соответствовать табл. 4.2.1.2-1, а сварного соединения — табл. 4.2.1.2-2 для соответствующих категорий сварочных материалов.

Если сварочные материалы ранее допущены Регистром для сварки по обычной технологии (без подкладок), должна быть изготовлена только проба для испытания сварного соединения согласно рис. 4.2.9.

Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов должны выполняться по программе, включающей сварку одной пробы стыкового соединения толщиной 20 — 25 мм и изготовление следующих образцов:

одного продольного цилиндрического образца на растяжение по оси шва;

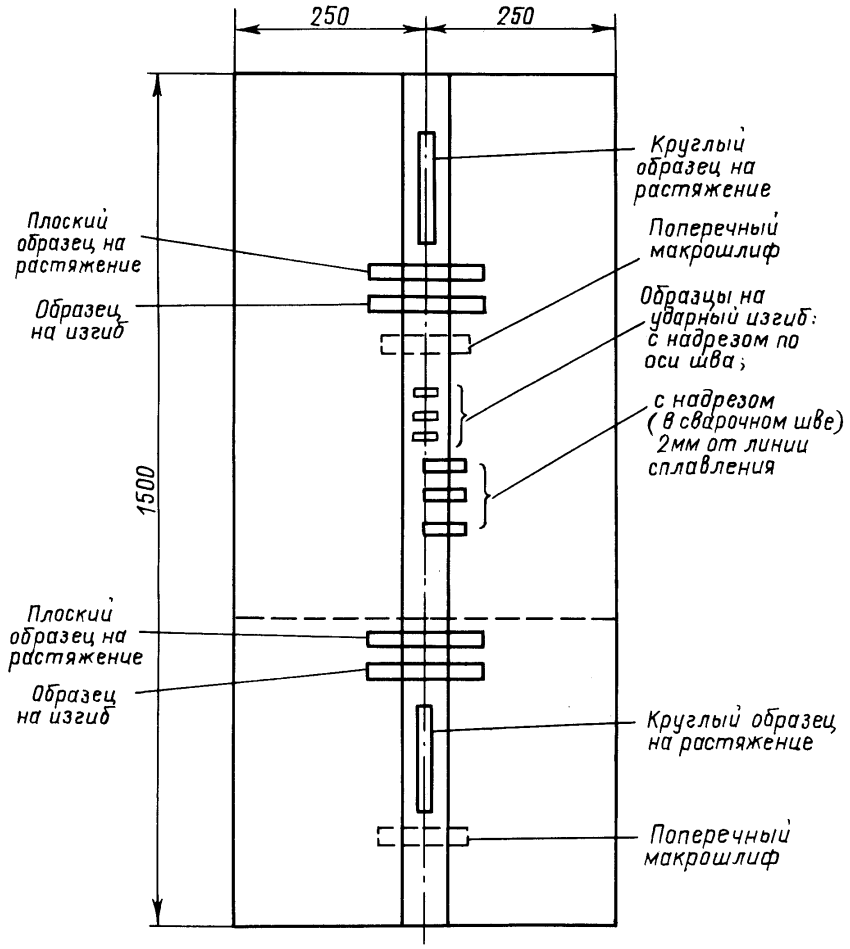


Рис. 4.2.8.2-1

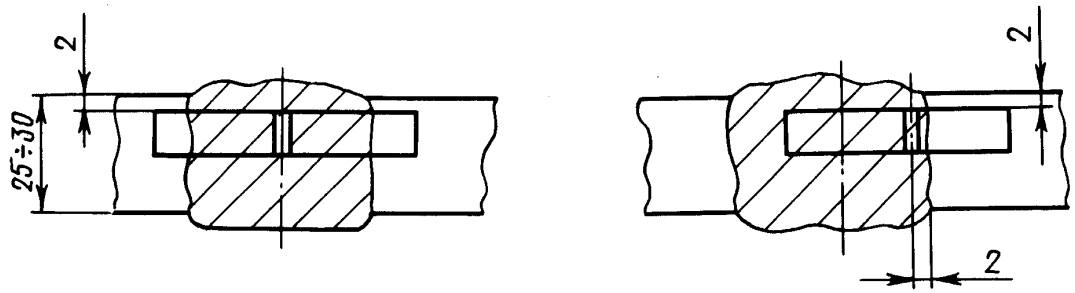


Рис. 4.2.8.2-2

одного поперечного образца на растяжение;

двух поперечных образцов на изгиб;

трех образцов на ударный изгиб от корневой части шва (см. рис. 4.2.9).

Повышение категории сварочных материалов, связанное с изменением требований к температуре испытаний образцов на ударный изгиб, требует проведения следующих испытаний в дополнение к испытаниям при подтверждении Сертификата об одобрении:

изготовления пробы наплавленного металла (только для многопроходной сварки) и испытаний трех образцов на ударный изгиб;

изготовления пробы стыкового соединения толщиной 20 — 25 мм и испытания трех образцов на ударный изгиб из верхней части шва.

В случае, если при многопроходной сварке максимальная одобряемая толщина основного металла превышает 30 мм, дополнительно сваривается проба стыкового соединения, соот-

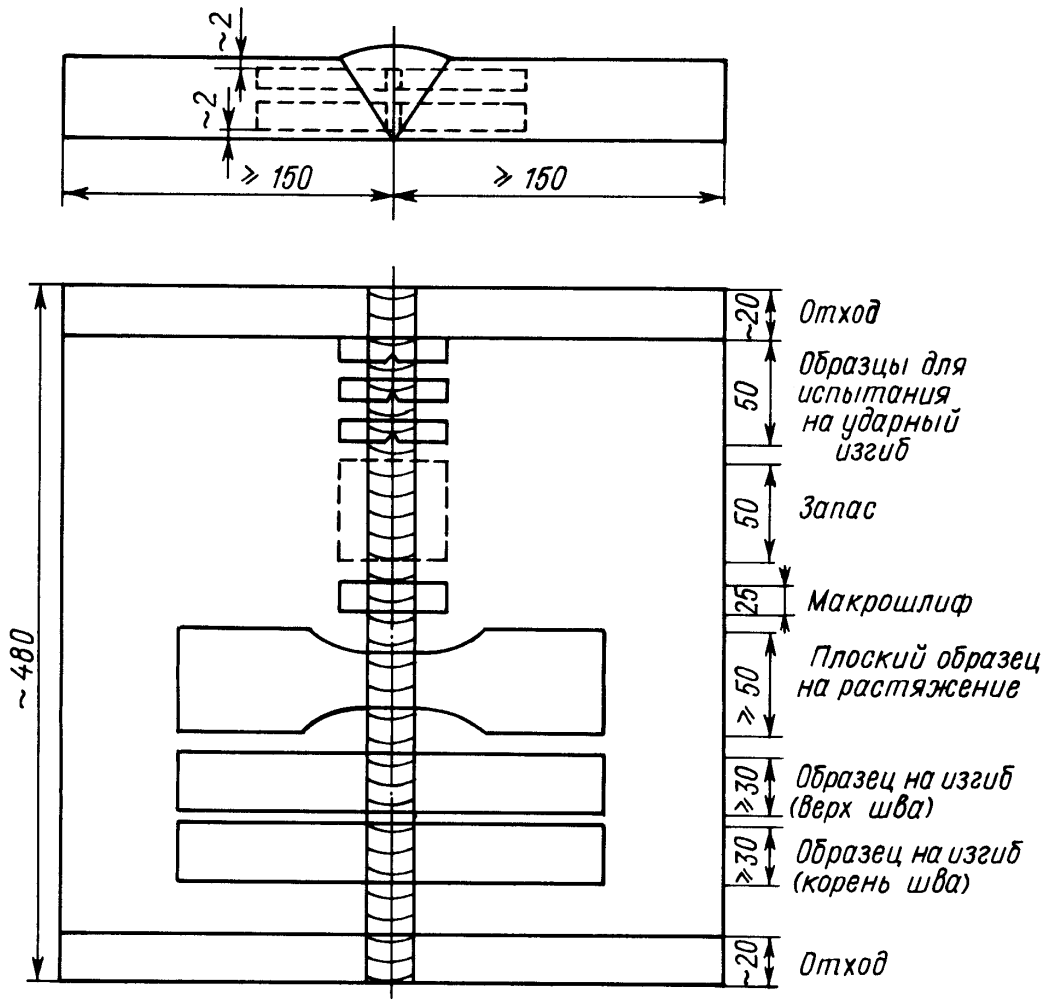


Рис. 4.2.9

ветствующая максимальной толщине с послойной вырезкой (в три слоя) девяти образцов на ударный изгиб.

При повышении группы прочности сварочных материалов для односторонней сварки общий объем испытаний (с учетом ежегодных для подтверждения Сертификата об одобрении) должен соответствовать указанным выше требованиям для одобрения этих сварочных материалов.

4.3 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ КОТЕЛЬНОЙ СТАЛИ

4.3.1 На сварочные материалы для сварки котельной стали распространяются требования, предусмотренные гл. 4.2 для сварки судостроительной стали, исключая требование стойкости против образования холодных трещин, и указания настоящей главы.

4.3.2 При испытании сварочных материалов для котельной стали из проб наплавленного металла и стыковых соединений дополнительно должен отбираться комплект образцов для испытания на ударный изгиб после старения в соответствии с 2.2.3.4 части XIII «Материалы».

4.3.3 При проведении испытаний сварочных материалов, предназначенных для сварки стали, используемой при температуре 350°С и выше, Регистр может потребовать испытания на растяжение при максимальной рабочей температуре с определением условного предела текучести $R_{p0,2/t}$.

Проведение испытаний и оценка результатов — по согласованным Регистром стандартам.

4.4 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ, УСТРОЙСТВ, ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ

4.4.1 Сварочные материалы, допущенные для судостроительной или котельной стали, могут быть допущены без дополнительных испытаний для сварки стали, предназначенной для изготовления механизмов, устройств, оборудования, трубопроводов, если эти конструкции изготавливаются из стали, аналогичной судостроительной или близкой к ней по свойствам.

Во всех прочих случаях сварочные материалы для этих конструкций должны быть испытаны на той стали, для сварки которой они предназначаются. Испытания должны быть проведены по программе, согласованной с Регистром.

4.5 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СТАЛИ, РАБОТАЮЩИХ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

4.5.1 Сварочные материалы для сварки конструкций из судостроительной стали, работающих при низких температурах, согласно 3.5 части XIII «Материалы» должны быть испытаны в соответствии с 4.2 и следующими дополнительными требованиями.

4.5.2 Механические свойства и работа удара наплавленного металла для сварочных материалов категорий 5Y и 5Y40 должны соответствовать требованиям табл. 4.5.2-1, а сварного соединения — требованиям табл. 4.5.2-2.

Температура испытаний на ударный изгиб для более низких расчетных температур подлежит согласованию с Регистром.

Таблица 4.5.2-1

Категория сварочного материала	Назначение сварочного материала	Свойства наплавленного металла при растяжении				Работа удара KV при испытании наплавленного металла на ударный изгиб			
						Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки		Сочетания для автоматической сварки	
		Временное сопротивление R_m, МПа	Предел текучести R_e, МПа	Относительное удлинение A_5, %	Относительное сужение Z, %	Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов, Дж, min	Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов, Дж, min
			minimum						
5Y	Для стали категорий F32, F36	490 — 660	375	22	65	−60	47	−60	36
5Y40	Для стали категории F40	510 — 690	400	22	65	−60	47	−60	41

Таблица 4.5.2-2

Категория сварочного материала	Назначение сварочного материала	Свойства сварного соединения (поперечный образец)		Работа удара KV при испытании сварного соединения на ударный изгиб				
				Электроды и сочетания для полуавтоматической сварки			Сочетания для автоматической сварки	
		Временное сопротивление R_m, МПа	Угол загиба до появления первой трещины, град	Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов, Дж, min		Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов, Дж, min
					нижнее, горизонтальное и потолочное положения	вертикальное положение		
		minimum						
5Y	Для стали категорий F32, F36	490	120	−60	47	36	−60	36
5Y40	Для стали категории F40	510	120	−60	47	41	−60	41

4.5.3 При испытаниях сварочных материалов, предназначенных для сварки ответственных конструкций из судостроительной стали, работающих при температурах — 30°С и ниже, Регистр может потребовать подтверждения отсутствия склонности сварных соединений к хрупким разрушениям испытаниями на ударный изгиб образцов увеличенного сечения или падающим грузом, либо трещиностойкости методами механики разрушения или иными согласованными с Регистром методами.

Должны быть получены удовлетворительные результаты при температуре испытаний, которая не менее чем на 5°С ниже минимальной расчетной температуры.

4.5.4 Минимально допустимая расчетная температура должна быть указана в допуске на сварочный материал и в сопроводительной документации завода-изготовителя.

4.5.5 Программа испытаний для подтверждения Сертификата об одобрении сварочных материалов категорий 5Y и 5Y40 должна соответствовать требованиям 4.2 для соответствующих способов сварки и типов сварочных материалов с учетом требований 4.5.2 к свойствам наплавленного металла и сварного соединения.

Таблица 4.6.1

Требования к механическим свойствам наплавленного металла

Категория сварочного материала	Свойства наплавленного металла при растяжении			Работа удара *KV* при испытании наплавленного металла на ударный изгиб	
	Предел текучести R_e или $R_{P0,2}$, МПа	Временное сопротивление R_m, МПа [1]	Относительное удлинение A_5, %	Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов Дж, min
	minimum				
3Y42	420	530	20	−20	47
4Y42	420	530	20	−40	47
5Y42	420	530	20	−60	47
3Y46	460	570	20	−20	47
4Y46	460	570	20	−40	47
5Y46	460	570	20	−60	47
3Y50	500	610	18	−20	50
4Y50	500	610	18	−40	50
5Y50	500	610	18	−60	50
3Y55	550	670	18	−20	55
4Y55	550	670	18	−40	55
5Y55	550	670	18	−60	55
3Y62	620	720	18	−20	62
4Y62	620	720	18	−40	62
5Y62	620	720	18	−60	62
3Y69	690	770	17	−20	69
4Y69	690	770	17	−40	69
5Y69	690	770	17	−60	69

[1] По согласованию с Регистром допускается уменьшение на 10% минимального значения показателя временного сопротивления наплавленного металла при условии, что соблюдается соответствующее требование для сварного соединения согласно табл. 4.6.2. Данное положение действительно только для толщин свариваемого металла до 50 мм включительно.

4.6 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ СТАЛИ ВЫСОКОЙ ПРОЧНОСТИ

4.6.1 Испытание наплавленного металла.

Изготовление проб, их размеры и количество, а также испытания наплавленного металла должны отвечать требованиям 4.2.3.1, 4.2.4.1, 4.2.6.2.1 и 4.2.7.2.1 в зависимости от применяемых сварочных материалов.

Результаты испытаний образцов должны отвечать требованиям табл. 4.6.1.

4.6.2 Испытание сварного соединения.

Изготовление проб, их размеры и количество, а также испытания сварного соединения должны отвечать требованиям 4.2.3.1, 4.2.4.2, 4.2.6.2.2 и 4.2.7.2.2 в зависимости от применяемых сварочных материалов.

Пробы должны изготавливаться из стали высокой прочности с минимальной прочностью при растяжении, соответствующей заявленной категории.

Результаты испытания образцов должны отвечать требованиям табл. 4.6.2.

4.6.3 Сварочные материалы должны подвергаться испытаниям для определения содержания диффузионного водорода вакуумным методом в соответствии с 4.2.2.3.

При этом классификационный индекс сварочных материалов согласно табл. 4.2.1.4 должен соответствовать HH для категорий (3Y/5Y) 42...50 и HHH для категорий (3Y/5Y) 55...69.

4.6.4 Программа ежегодных испытаний при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов для стали высокой прочности должна отвечать требованиям 4.2 для соответствующих способов сварки и типов сварочных материалов с учетом требований 4.6.1 — 4.6.3.

Повышение категории сварочных материалов должно выполняться по согласованной с Регистром программе и требует, как правило, проведения испытаний в полном объеме, необходимом для одобрения этих сварочных материалов.

4.7 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

4.7.1 Общие положения.

4.7.1.1 Настоящие требования распространяются на сварочные материалы, предназначенные для сварки корпусных конструкций и надстроек судов

Таблица 4.6.2

Требования к механическим свойствам сварного соединения

Категория сварочного материала	Временное сопротивление R_m, МПа	Испытание на статический изгиб		Работа удара KV при испытании сварного соединения на ударный изгиб	
		Угол изгиба до появления первой трещины, град	Относительное удлинение при изгибе, % [1]	Температура испытания, °С	Среднее значение для трех образцов, Дж, min
		minimum			
3Y42	530 — 680	120	20	−20	47
4Y42	530 — 680	120	20	−40	47
5Y42	530 — 680	120	20	−60	47
3Y46	570 — 720	120	20	−20	47
4Y46	570 — 720	120	20	−40	47
5Y46	570 — 720	120	20	−60	47
3Y50	610 — 770	120	18	−20	50
4Y50	610 — 770	120	18	−40	50
5Y50	610 — 770	120	18	−60	50
3Y55	670 — 830	120	18	−20	55
4Y55	670 — 830	120	18	−40	55
5Y55	670 — 830	120	18	−60	55
3Y62	720 — 890	120	18	−20	62
4Y62	720 — 890	120	18	−40	62
5Y62	720 — 890	120	18	−60	62
3Y69	770 — 940	120	17	−20	69
4Y69	770 — 940	120	17	−40	69
5Y69	770 — 940	120	17	−60	69

[1] Требование по относительному удлинению является обязательным в том случае, если при испытаниях не достигнут требуемый угол загиба до появления первой трещины. Относительное удлинение измеряется на расчетной длине L_0, вычисляемой по формуле

$L_0 = L_s + t$,

где L_s — фактическая ширина шва на поверхности образца, подвергаемой растяжению;

t — толщина образца.

из алюминиевых сплавов, отвечающих требованиям 5.1 части XIII «Материалы».

Глава содержит положения, касающиеся одобрения и испытания сварочных материалов. При изготовлении проб и проведении специальных испытаний могут быть использованы соответствующие положения 4.2.

4.7.1.2 Сварочные материалы подразделяются на категории с учетом состава и уровня прочности основного металла, применяемого для испытания на одобрение в соответствии с табл. 4.7.1.2-1 и 4.7.1.2-2 для международных и национальных сплавов, соответственно.

4.7.1.3 Одобрение сварочных материалов для сварки алюминиевых сплавов выполняется Регистром применительно:

W — к сочетанию «проволока — защитный газ» для автоматической и полуавтоматической сварки плавящимся электродом в среде инертных газов (способ сварки 131 согласно ИСО 4063);

к сочетанию «проволока — защитный газ» для автоматической сварки неплавящимся электродом в среде инертных газов (способ сварки 141 согласно ИСО 4063);

к сочетанию «проволока — защитный газ» для автоматической плазменно-дуговой сварки в среде инертных газов (способ сварки 15 согласно ИСО 4063);

R — к сочетанию «пруток — защитный газ» для ручной дуговой сварки неплавящимся электродом в среде инертных газов (способ сварки 141 согласно ИСО 4063);

к сочетанию «пруток — защитный газ» для ручной плазменно-дуговой сварки в среде инертных газов (способ сварки 15 согласно ИСО 4063).

4.7.1.4 Защитные газы и их смеси, применяемые для сварки алюминиевых сплавов в соответствии с указаниями табл. 4.7.1.4, подразделяются на группы стандартного состава, применительно к которым выполняется одобрение сварочных материалов. Защитные газы, не подпадающие под классификацию табл. 4.7.1.4, относятся к специальным с присвоением им литеры «S», а их состав может быть обозначен согласно указаниям EN 439:1994.

4.7.1.5 Общие требования к процедуре одобрения сварочных материалов и к предприятию-изготовителю должны отвечать требованиям 4.1.

4.7.2 Объем испытаний и требования к изготовлению проб.

4.7.2.1 При одобрении Регистром сварочных материалов для алюминиевых сплавов должны быть определены:

химический состав наплавленного металла;

механические свойства металла стыкового сварного соединения.

По требованию Регистра в программу испытаний сварочных материалов могут быть дополнительно включены:

определение механических свойств металла шва испытанием на растяжение продольных цилиндрических образцов из сварных стыковых проб толщиной более 10 мм;

определение коррозионных и коррозионно-механических свойств сварных соединений;

оценка стойкости металла шва и сварного соединения против образования горячих трещин.

4.7.2.2 Пробы для определения свойств наплавленного металла для всех видов сварочных материалов могут быть изготовлены из алюминиевого сплава любой категории.

Пробы стыковых соединений должны изготовляться из сплава той категории, для сварки которого предназначается сварочный материал. Если одобряемый сварочный материал предназначается для

Таблица 4.7.1.2-1

Категории сварочного материала		Основной металл для испытаний и непосредственного одобрения международных сплавов		Область распространения одобрения для других сплавов	
Проволока	Прутки	Цифровой код	Буквенный символ	Цифровой код	Буквенный символ
WA	RA	5754	AlMg3	1530	AlMg3,5Si0,6
WB	RB	5086	AlMg4	5754	AlMg3
				1530	AlMg3,5Si0,6
WC	RC	5083	AlMg4,5Mn0,7	5754	AlMg3
				5086	AlMg4
				1550	AlMg5,0Mn0,6
WD	RD	6082	AlSilMgMn	—	AlSi1,0MgMn

Таблица 4.7.1.2-2

Категории сварочного материала		Основной металл для испытаний и непосредственного одобрения международных сплавов		Область распространения одобрения для других сплавов	
Проволока	Прутки	Цифровой код	Буквенный символ	Цифровой код	Буквенный символ
W1	R1	1530	AlMg3,5Si0,6	5754	AlMg3
W2	R2	1550	AlMg5,0Mn0,6	5754	AlMg3
				5086	AlMg4
				5083	AlMg4,5Mn0,7
				1530	AlMg3,5Si0,6
W3	R3	1561	AlMg6,0Mnl	5086	AMg4
				5083	AlMg4,5Mn0,7
				1550	AlMg5,0Mn0,6
W4	R4	1575	AlMg6,0Mn0,5Sc	1561	AlMg6,0Mnl
W5	R5	—	AlSilMgMn	6082	AlSilMgMn

Таблица 4.7.1.4

Группа газов	Состав защитного газа (в объемных процентах)[1]	
	Аргон	Гелий
I-1	100	—
I-2	—	100
I-3	Остальное	>0 до 33 вкл.
I-4	Остальное	>33 до 66 вкл.
I-5	Остальное	> 66 до 95 вкл.
S	Специальные газы, обозначение состава которых должно соответствовать EN 439:1994	

[1] Газы другого химического состава (смесь газов) могут быть рассмотрены как «специальные газы» и одобрены Регистром по результатам специальных испытаний.

сварки алюминиевых сплавов различных категорий, то пробы стыковых соединений должны быть изготовлены из сплава более высокой категории.

Сварка проб должна выполняться в присутствии инспектора Регистра или уполномоченного Регистром лица.

Выбор основного металла для изготовления проб в зависимости от категории сварочного материала должен выполняться согласно указаниям табл. 4.7.1.2-1 и 4.7.1.2-2.

4.7.2.3 Для определения химического состава наплавленного металла должна быть изготовлена проба в соответствии с рис. 4.7.2.3. Размеры пробы должны обеспечивать протекание технологического процесса сварки в устойчивом режиме, а также достаточное количество чистого наплавленного металла для проведения химического анализа. В любом случае длина пробы должна быть не менее 150 мм для ручных процессов сварки и не менее 300 мм для механизированных способов сварки.

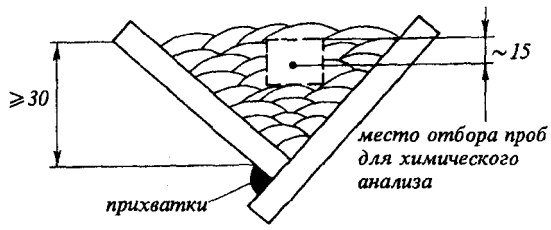


Рис. 4.7.2.3
Проба для испытаний наплавленного металла

Химический состав наплавленного металла следует определять методами, установленными стандартами или методиками, согласованными с Регистром. Число изготовленных проб наплавленного металла должно определяться с учетом диапазона диаметров сварочной проволоки (прутка), подлежащих одобрению Регистра. При этом должны соблюдаться рекомендации, приведенные в табл. 4.7.2.3.

Таблица 4.7.2.3

Процесс сварки	Способ сварки	Диаметр сварочной проволоки (прутка), мм	
		подлежащей одобрению	применяемой для сварки пробы наплавленного металла
Полуавтоматическая и автоматическая	131	от 0,8 до 2,5	1,2 или 2,0
Ручная	141	от 2,0 до 5,0	3,0 или 4,0
Автоматическая	141	от 1,6 до 3,0	2,0 или 3,0
Ручная и автоматическая	141	от 1,6 до 5,0	2,0 и 4,0
Ручная	15	от 2,0 до 5,0	3,0 или 4,0
Автоматическая	15	от 1,6 до 3,0	2,0 или 3,0
Ручная и автоматическая	15	от 1,6 до 4,0	2,0 и 4,0

4.7.2.4 Для определения свойств сварных стыковых соединений должны быть изготовлены пробы в соответствии с рис. 4.7.2.4-1 и 4.7.2.4-2. Длина пробы должна обеспечивать стабильное протекание процесса сварки в установившемся режиме и изготовление следующих образцов:

двух поперечных образцов на статическое растяжение согласно рис. 4.2.3.2.2 со снятым усилением шва;

двух поперечных образцов на статическое растяжение согласно рис. 4.2.3.2.2 с усилением шва согласно национальным стандартам для данного вида сварного соединения;

двух поперечных образцов для испытаний на статический изгиб поверхности шва согласно рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 настоящей части;

двух поперечных образцов для испытаний на статический изгиб корня шва согласно рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 настоящей части;

двух поперечных образцов на статический изгиб боковой поверхности шва (только для проб толщиной 20 — 25 мм) согласно рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 настоящей части;

макрошлифа.

Пробы стыковых сварных соединений должны быть изготовлены в следующих толщинах и количестве:

по одной пробе толщиной от 10 до 12 мм для каждого положения сварки, на которые аттестуются сварочные материалы. По согласованию с Регистром одобрение сварки в нижнем и вертикальном снизу-вверх положениях может быть распространено и на сварку в горизонтальном на вертикальной плоскости положении без изготовления соответствующей пробы;

одна проба толщиной от 20 до 25 мм, свариваемая в нижнем положении.

Для выполнения сварки проб должна применяться сварочная проволока (прутки) максимального одобряемого диаметра согласно табл. 4.7.2.3 или, по согласованию с Регистром, на один типоразмер диаметра меньше (например, 3,0 мм вместо 4,0 мм).

Режимы сварки проб должны соответствовать рекомендациям технологической документации на сварку алюминиевых сплавов, одобренной Регистром.

Изготовление образцов и методика проведения испытаний должны отвечать требованиям 4.2.3.2. Образцы из сварных проб сплавов AlSilMgMn (6082) и их сочетаний со сплавами AlMgMn должны испытываться после естественного старения (вылеживания после окончания сварки) не менее 72 ч.

Примечание. Ввиду значительного различия механических свойств основного металла, металла шва и околошовной зоны сварных соединений из алюминиевых сплавов при выполнении испытаний на статический изгиб по обычной трехточечной схеме может иметь место преждевременное образование трещин, особенно при относительно больших скоростях деформации. По этой причине при испытаниях сварных образцов рекомендуется применение методики испытаний на загиб, предусматривающей оборачивание образца вокруг оправки в соответствии с рис. 4.7.2.4-3.

4.7.3 Критерии оценки результатов испытаний.

Механические свойства сварных соединений при испытании на растяжение и статический изгиб должны отвечать требованиям табл. 4.7.3. При этом в отчете об испытаниях необходимо указывать расположение района разрушения сварных образцов. Исследование макрошлифа должно подтвердить отсутствие недопустимых дефектов сварки.

Пробы сварных стыковых соединений до разрезки на образцы должны подвергаться радиографическому контролю, результаты которого должны подтвердить отсутствие недопустимых дефектов. При этом в качестве проходного следует принимать балл III A1 согласно требованиям 3.4.

Содержание основных элементов и примесей в наплавленном металле не должно превышать значений, гарантированных технической документацией на поставку сварочных материалов.

Критерии оценки результатов испытаний сварных образцов из алюминиевых сплавов, не перечисленных в табл. 4.7.1.2-1 и 4.7.1.2-2, являются предметом специального рассмотрения Регистром, но в любом случае они должны отвечать требованиям EN288-4:1992 для технологических процессов дуговой сварки алюминиевых сплавов.

4.7.4 Область одобрения сварочных материалов по результатам испытаний.

Область одобрения сварочных материалов по категориям основного металла должна соответствовать указаниям табл. 4.7.1.2-1 и 4.7.1.2-2, а по способам сварки и виду присадочных материалов (проволока или пруток) определяется требованиями, приведенными в табл. 4.7.4.

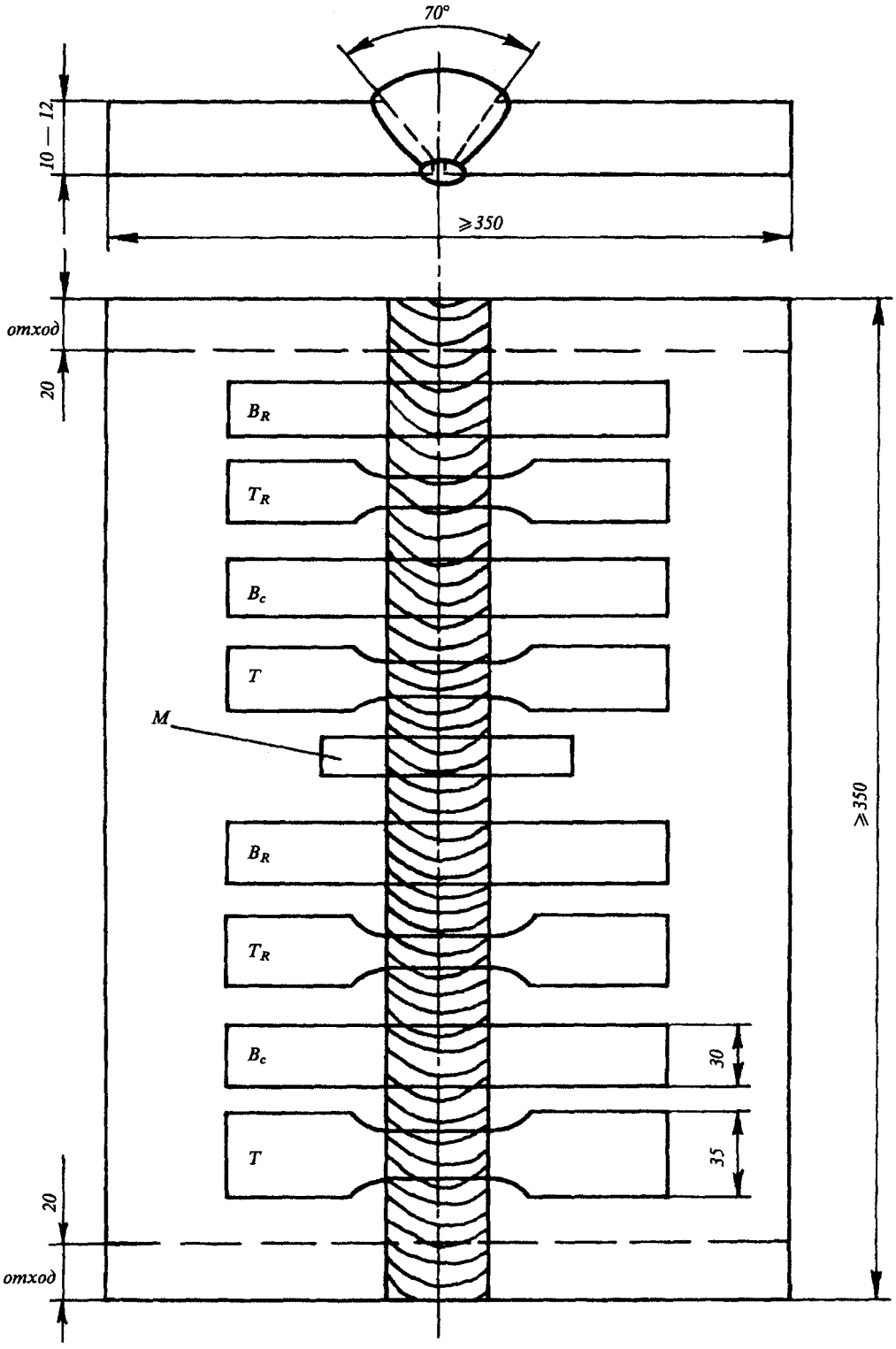


Рис. 4.7.2.4-1

Проба стыкового сварного соединения толщиной 10 — 12 мм:

T — поперечный плоскоразрывной образец со снятым усилением шва;

T_R — поперечный плоскоразрывной образец с усилением шва согласно национальным стандартам;

B_c — поперечный образец на статический изгиб с растяжением поверхности шва (без усиления);

B_R — поперечный образец на статический изгиб с растяжением корня шва (без усиления);

M — макрошлиф

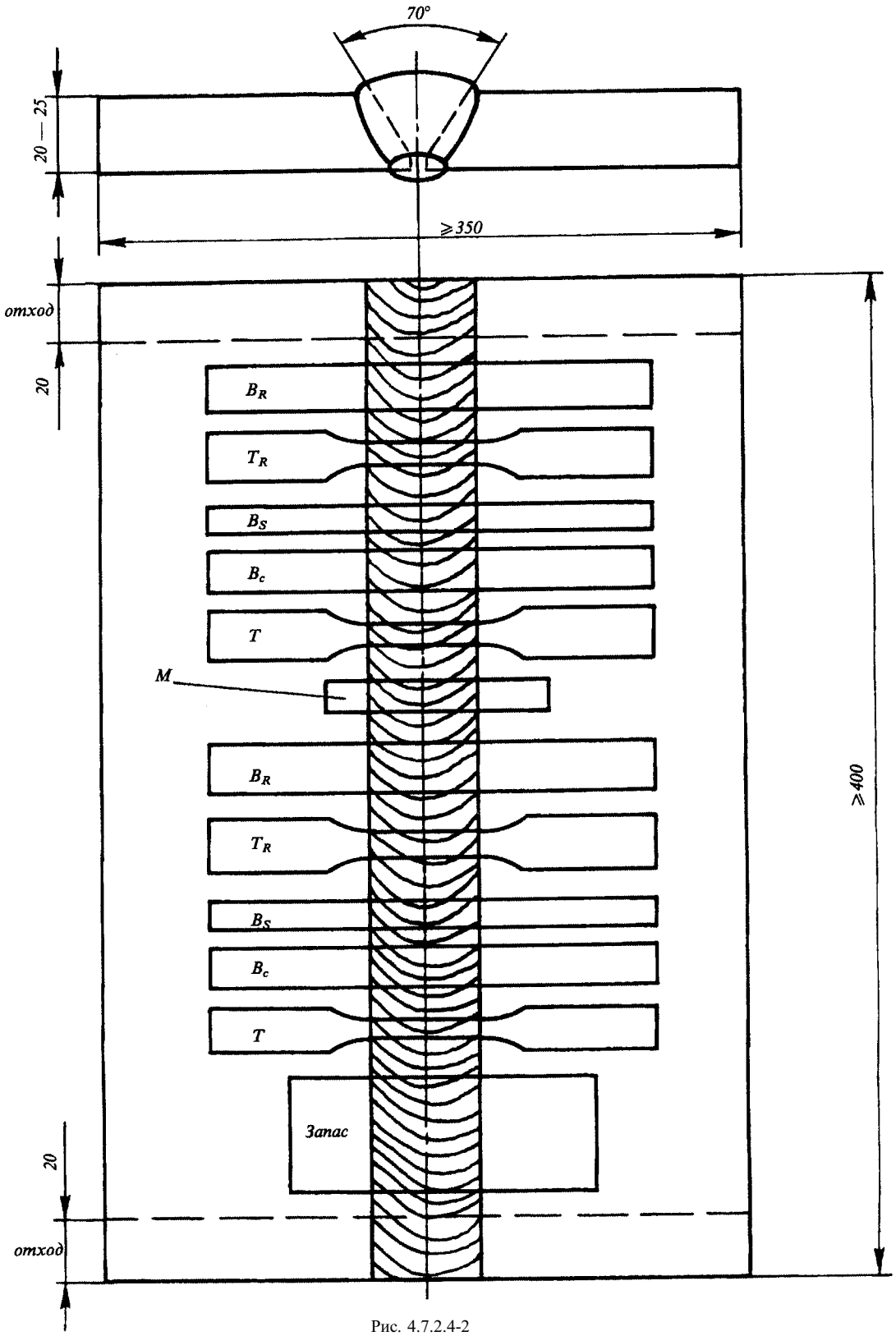


Рис. 4.7.2.4-2

Проба стыкового сварного соединения толщиной 20 — 25 мм:

T — поперечный плоскоразрывной образец со снятым усилением шва;

T_R — поперечный плоскоразрывной образец с усилением шва согласно национальным стандартам;

B_c — поперечный образец на статический изгиб с растяжением поверхности шва (без усиления);

B_R — поперечный образец на статический изгиб с растяжением корня шва (без усиления);

B_S — поперечный образец на статический изгиб боковой поверхности шва;

M — поперечный макрошлиф

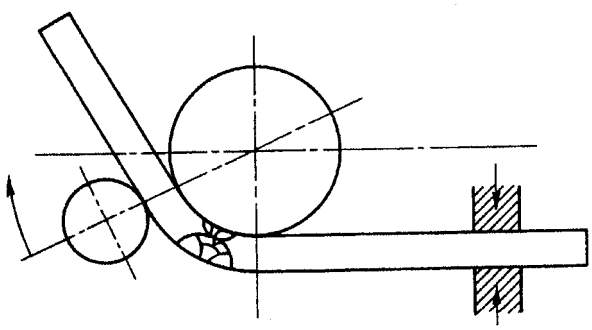


Рис. 4.7.2.4-3
Схема проведения испытаний на статический изгиб по методике, предусматривающей оборачивание образца вокруг неподвижной оправки

Таблица 4.7.3

Требования к свойствам сварного соединения

Категория сварочного металла	Категория основного металла	Временное сопротивление R_m, МПа	Испытание на статический изгиб	
			Диаметр оправки	Угол загиба до появления первой трещины[2], град
RA/WA	5754	190	3*t*	180
RB/WB	5086	240	6*t*	
RC/WC	5083	275	6*t*	
RD/WD	6082	170	6*t*	
Национальные сплавы				
R1/W1	1530	185[1]	3*t*	180
R2/W2	1550	275[1]	6*t*	
R3/W3	1561	305	6*t*	
R4IW4	1575	360	6*t*	
R5/W5	—	170	6*t*	

[1] Для сварных соединений толщиной до 12,5 мм включительно.
[2] Трещины длиной менее 3 мм, образовавшиеся на растягиваемой стороне образца, не учитываются.
Примечание. *t* — толщина образца.

Таблица 4.7.4

Сварка проб при испытаниях		Область одобрения по результатам испытаний				
Способ сварки	Вид присадки	131	141		15	
		W	W	R	W	R
131	W	+	—	—	—	—
141	W(∅2 — 3 мм)	—	+	×	×	×
	R(∅2 — 5 мм)	—	×	+	×	×
15	W	—	×	×	+	×
	R	—	×	×	×	+

Условные обозначения:
W — проволока, R — прутки;
«+» — одобрение непосредственно по результатам испытаний;
«×» — одобрение согласно области одобрения для других способов сварки и видов присадки;
«—» — отсутствие одобрения Регистра.

Область одобрения сварочных материалов по диаметру присадочного электрода, в случае удовлетворения требований 4.7.2.3 и 4.7.2.4, соответствует всему диапазону типоразмеров, заявленному производителем. В остальных случаях данный вопрос является предметом специального рассмотрения Регистром и решается в индивидуальном порядке. Как правило, одобрение может распространяться по крайней мере в пределах одного типоразмера по диаметру вверх и вниз от номинального значения, применительно к которому были выполнены испытания (например, номинальному диаметру при испытаниях 3,0 мм соответствует диапазон одобрения от 2,0 до 4,0 мм).

Одобрение сварочных материалов действительно только для той группы стандартного состава защитного газа (см. табл. 4.7.1.4), применительно к которой выполнялись испытания. Расширение области одобрения на другие группы специального состава является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.7.5 Ежегодные испытания по подтверждению одобрения.

При ежегодных повторных испытаниях сварочных материалов должны быть изготовлены и испытаны одна проба наплавленного металла (см. 4.7.2.2) и одна проба стыкового сварного соединения толщиной от 10 до 12 мм, свариваемая в нижнем положении согласно указаниям 4.7.2.3.

4.8 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СВАРКИ КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ (НЕРЖАВЕЮЩЕЙ) СТАЛИ И НАПЛАВКИ

4.8.1 Общие положения.

4.8.1.1 Настоящие требования распространяются на сварочные материалы, предназначенные для сварки коррозионно-стойкой (нержавеющей) стали, отвечающей требованиям 3.16 части XIII «Материалы», а также для наплавки изделий судового машиностроения.

Глава содержит положения, касающиеся одобрения и испытаний сварочных материалов. При изготовлении проб и проведении отдельных видов испытаний следует руководствоваться соответствующими положениями 4.2.

4.8.1.2 Сварочные материалы для сварки коррозионно-стойких сталей подразделяются на категории в соответствии со структурой и составом сталей, подлежащих сварке, согласно указаниям табл. 4.8.1.2. При этом подразумевается, что металл шва имеет сходную с основным металлом систему легирования и обеспечивает идентичные с ним механические свойства и коррозионную стойкость.

В том случае, если сварочные материалы применяются для наплавки или для соединения

Таблица 4.8.1.2

Категории сварочных материалов	Свариваемая сталь			Область применения (марка стали)	
	Обозначение	Марка		AISI/UNS	национальная
		AISI/UNS	национальная		
1	2	3	4	5	6
M-1	x20 Cr13 x30 Cr13	410 420	20Х13 30Х13	410 420	20Х13 30Х13
	x7 CrNiNb 16 4	—	07Х16Н4Б	—	07Х16Н4Б
MF-2	x15 CrNi 17 2	431	14Х17Н2	431	14Х17Н2
	x10 CrNi 13 1 x8CrNi 13 4	414, 410S	08Х14НДЛ 05Х12Н2Т 06Х13Н4ДМ	414, 410S	08Х14НДЛ 05Х12Н2Т 06Х13Н4ДМ
	x10 CrNi 15 4	429	08Х15Н4ДМЛ	429	08Х15Н4ДМЛ
F-3	x8 CrTi 17	430T	08Х17Т	430T	08Х17Т
AM-4	x8 CrNiTi 17 6	—	08Х17Н6Т	—	08Х17Н6Т
A-5	x2 CrNi 19 11 x10 CrNiTi 18 10 x10 CrNiNb 18 10	304L, 304LN 321 347	— 08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Б	304, 304L, 304LN, 321[1], 347[1], 308, 308L	08Х18Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Б
A-6	x2 CrNiMo 17 13 2	316L, 316LN	03Х17Н14М3	304, 304L, 304LN, 316, 316L, 316LN[1], 316Ti, 316Cb, 317, 317L, 317LN[1], 321, 347	08Х19Н10Т 12Х18Н10Т 08Х18Н10Б 03Х17Н14М3 10Х17Н13М3Т 08Х17Н13М2Т 03Х15Н16М3Б
	x2 CrNiMo 18 13 3	317L, 317LN	—		
	x10 CrNiMoTi 17 13 3	—	10Х17Н13М3Т		
	x6 CrNiMoTi 17 12 2 x6 CrNiMoNb 18 16 3	316Ti —	08Х17Н13М2Т 03Х16Н15М3Б		
A-7	x2 CrNiMoCu 20 18 6	S31254	—	S31254	—
	x2 CrNiMoCu 20 25 4 2	N08904	—	S31254 N08904	
AF-8	x2 CrNiMo 22 5 3	S31803	03Х22Н5АМ3	S31803	03Х22Н5АМ3
	x3 CrNiMo 25 6 3 x4 CrNiMo 25 5 3	S31260 S32550	— —	S31260 S32550	—
	x2 CrNiMo 25 7 4 x3 CrNiMo 25 7 3	S32750 S32760	— 03Х25Н7АМ4	S32750 S32760	— 03Х25Н7АМ4
	x10 CrNiTi 22 6 x10 CrNiMo 21 6 3	— —	08Х22Н6Т 08Х21Н6М2Т	— —	08Х22Н6Т 08Х21Н6М2Т
A-9sp (специальная)	x2 CrNi 24 12 x10 CrNi 24 12 x10 CrNiCb 24 12	309L 309S 309Cb	— — —	309L, 309S, 309SCb, также для: сварки разнородных сварных соединений; сварки промежуточных проходов при сварке плакированных сталей; наплавки промежуточного подслоя	
A-10sp (специальная)	Металл шва: x8 CrNiVn 16 25 6 x1 CrNi 26 22	— —	— —	Для сварки: разнородных сварных соединений; сварки промежуточных проходов соединений плакированной стали; сталей категорий M-1, -2, -3 и AM-4 (заполняющие проходы)	

[1] Область применения действительна при условии соблюдения требований к механическим свойствам согласно табл. 4.8.4.1-1 и 4.8.4.1-2.

разнородных сталей, данная в табл. 4.8.1.2 классификация сохраняется, но при этом ее основой является химический состав и структура металла наплавки или шва (а не соединяемых или наплавляемых деталей).

4.8.1.3 Условное обозначение категории сварочных материалов для сварки коррозионностойких сталей и наплавки должно дополнительно включать указываемое в скобках обозначение типичного (марочного) химического состава наплавленного металла аналогично указаниям 3.16.1.1 части XIII «Материалы» для стали.

Например: A-6 (x5CrNiMo 19 11 3),

где A-6 — категория сварочного материала согласно классификации табл. 4.8.1.2;

x5 — массовая доля углерода в сотых долях, %;

Cr, Ni, Mo — обозначения соответствующих легирующих элементов (хром, никель, молибден);

19, 11, 3 — массовые доли, %, для соответствующих порядку перечисления легирующих элементов (Cr, Ni и Mo, соответственно).

4.8.1.4 Требования настоящей главы распространяются на следующие сварочные материалы и способы сварки:

покрытые электроды для ручной дуговой сварки;

сочетания «проволока — флюс» для автоматической и полуавтоматической сварки;

сочетания «лента — флюс» для автоматической наплавки;

сочетания «проволока — газ» для полуавтоматической и автоматической сварки плавящимся электродом в среде активных или инертных защитных газов;

сочетания «проволока — газ» для автоматической сварки неплавящимся электродом в среде инертных защитных газов;

сочетания «пруток — газ» для ручной сварки неплавящимся электродом в среде инертных защитных газов;

сочетания «проволока — газ» для автоматической плазменно-дуговой сварки в среде инертных защитных газов;

порошковая проволока для автоматической и полуавтоматической сварки дополнительной газовой защитой или без защиты.

4.8.1.5 Требования к процедуре одобрения сварочных материалов, а также к освидетельствованию предприятий-изготовителей и к порядку выдачи Сертификатов об одобрении сварочных материалов должны соответствовать указаниям 4.1.

4.8.2 Объем и виды испытаний сварочных материалов.

4.8.2.1 Сварочные материалы для сварки коррозионно-стойких сталей.

Как правило, сварочные материалы, предназначенные для выполнения сварных соединений коррозионно-стойких сталей, должны подвергаться следующим испытаниям:

на определение свойств наплавленного металла;

на определение свойств стыкового сварного соединения;

испытанию металла шва на стойкость против межкристаллитной коррозии (МКК);

испытанию для определения склонности к образованию горячих трещин.

Для соответствующих категорий сварочных материалов, по отдельному требованию Регистра или согласно области одобрения, заявленной производителем, проводятся дополнительные коррозионные испытания. Например: *1)* определение стойкости против питтинг-коррозии под воздействием хлоридов (морская вода); *2)* испытания на коррозионное растрескивание под напряжением в средах, содержащих сероводород при комнатной и повышенной температурах и др.

Фактический объем испытаний для различных категорий сварочных материалов, предназначенных для сварки коррозионно-стойких сталей, должен определяться согласно требованиям табл. 4.8.2.1.

4.8.2.2 Сварочные материалы для выполнения наплавки коррозионно-стойких плакирующих слоев.

Сварочные материалы, предназначенные для выполнения наплавки коррозионно-стойких плакирующих слоев изделий судового машиностроения,

Таблица 4.8.2.1

Вид пробы и определяемые характеристики	Категории сварочных материалов									
	M-1	MF-2	F-3	AM-4	A-5	A-6	A-7	AF-8	A-9sp	A-10sp
Проба наплавленного металла:										
R_m	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
$R_{p0,2}$	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
$R_{p1,0}$	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
A_5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KV^{+20°	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
KV ниже нуля	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
химический состав наплавленного металла	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Проба стыкового сварного соединения:										
$R_m^{усл}$ с фиксацией места разрушения образца	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
угол загиба при испытании на статический изгиб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
стойкость металла шва против МКК	+[3]	—	+	+	+	+	+	+	+[3]	+[3]
стойкость металла шва против питтинг-коррозии	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
стойкость металла шва против коррозии под напряжением в присутствии сероводорода	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
содержание α-фазы в металле шва	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—

Продолжение табл. 4.8.2.1

Вид пробы и определяемые характеристики	Категории сварочных материалов									
	M-1	MF-2	F-3	AM-4	A-5	A-6	A-7	AF-8	A-9sp	A-10sp
Технологическая проба для определения склонности против образованию горячих трещин [1]	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Многослойная наплавка: [2]										
содержание α-фазы	—	—	—	—	—	+	—	+	+	—
контрольный химический анализ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
стойкость наплавленного металла против МКК	+[3]	—	+	+	+	+	+	+	+[3]	+[3]

[1] По согласованию с Регистром тавровая проба может быть заменена на послойный контроль других видов проб.
[2] Многослойная наплавка выполняется по отдельному требованию Регистра, например, при необходимости проведения контрольного анализа на содержание α-фазы объемным магнитным методом.
[3] Испытания на стойкость против МКК проводятся только для сварочных материалов, состав которых в соответствии с гарантиями изготовителя обеспечивает требуемые свойства. Например: M-1 (x7CrNiNb 164), A-9sp (x2CrNiNb 24 12), A-10sp (x1CrrNi 26 22).

должны, как правило, подвергаться следующим испытаниям:

на определение свойств наплавленного металла;

на определение технологической прочности плакирующего слоя при испытании на статический изгиб;

испытанию металла плакирующего слоя на стойкость против межкристаллитной коррозии;

испытанию на определение склонности к образованию горячих трещин.

Дополнительные коррозионные испытания плакирующего слоя выполняются по отдельному требованию Регистра аналогично указаниям 4.8.2.1.

Фактический объем испытаний для различных категорий сварочных материалов, предназначенных для наплавочных работ, должен определяться согласно требованиям табл. 4.8.2.2.

4.8.3 Требования к изготовлению проб.

4.8.3.1 Общие указания.

Типы проб и требования к их изготовлению, соответствующие указаниям 4.2, остаются действительными для сварочных материалов, предназначенных для сварки коррозионно-стойких сталей и наплавочных работ.

При этом должны учитываться следующие специфические особенности применения высоколегированных сварочных материалов:

вероятность ухудшения стойкости против межкристаллитной коррозии в зоне термического влияния основного металла, особенно при сварке на больших погонных энергиях;

более высокая склонность высоколегированного металла шва к образованию горячих трещин по

Таблица 4.8.2.2

Объемы и виды испытаний сварочных материалов для наплавки изделий судового машиностроения

Вид пробы и определяемые характеристики	Категории сварочных материалов					
	A-5	A-6	A-7	AF-8	A-9sp	A-10sp
Проба наплавленного металла [1]:						
R_m	+	+	+	+	+	+
$R_{p0,2}$	+	+	+	+	+	+
$R_{p1,0}$	+	+	—	—	—	—
A_5	+	+	+	+	+	+
KV^{+20°	+	+	+	+	+	+
химический состав наплавленного металла	+	+	+	+	+	+
Проба-имитатор плакирующей наплавки:						
испытание на статический изгиб	+	+	+	+	+[2]	+[2]
содержание α-фазы	+	+	—	+	+	—
контрольный химический анализ	+	+	+	+	—	—
стойкость наплавленного металла против МКК	+	+	+	+	+[3]	+[3]
стойкость наплавленного металла против питтинг-коррозии	—	—	+	+	—	—
стойкость наплавленного металла против коррозии под напряжением в присутствии сероводорода	—	—	+	+	—	—
послойный контроль на предмет выявления горячих трещин	+	+	+	+	+	+

[1] Для сочетания «лента — флюс» образцы для определения указанных характеристик должны отбираться из металла многослойной наплавки.
[2] Испытания проводятся в сочетании с другими сварочными материалами, образующими плакирующий слой.
[3] Испытание на стойкость против МКК обязательно, если заявленная изготовителем область одобрения включает выполнение как переходного, так и основного слоев плакирующей наплавки коррозионно-стойкими материала типа A-9sp (x2CrNiNb 24 12), A-10sp (x1CrNi 26 22).

сравнению с низколегированными сварочными материалами;

более высокая, по сравнению с низколегированными сварочными материалами, степень «усадки» металла шва и, соответственно, большие угловые и линейные деформации при сварке;

повышенная текучесть расплавленного металла, требующая ограничения объема сварочной ванны и применения меньших по сравнению с низколегированными материалами диаметров сварочной проволоки при сварке в идентичных условиях;

повышенное удельное сопротивление и меньшие значения коэффициента теплопроводности высоколегированных сварочных материалов, требующие ограничения удельной токовой нагрузки.

4.8.3.2 Испытания наплавленного металла.

Для испытания наплавленного металла должны быть подготовлены и сварены в нижнем положении:

одна проба, соответствующая рис. 4.2.4.1 для ручной и полуавтоматической сварки;

одна проба, соответствующая рис. 4.2.6.2.1 для автоматической сварки.

В качестве основного металла для изготовления проб должна применяться сталь, соответствующая категории сварочного материала согласно указаниям табл. 4.8.1.2. В качестве альтернативы для изготовления проб может применяться судостроительная сталь нормальной или повышенной прочности любой категории с предварительной облицовкой свариваемых кромок наплавкой сварочными материалами, подлежащими аттестации, или аналогичной категории. Наплавка в соответствии с указаниями рис. 4.8.3.2 должна производиться в три слоя: первый слой выполняется сварочными материалами для наплавки переходных слоев категорий A-9sp или A-10sp, а два плакирующих слоя — методом сварки и сварочными материалами, подлежащими аттестации.

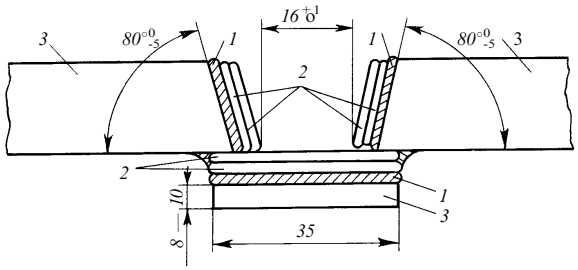


Рис. 4.8.3.2 Схема подготовки кромок наплавкой для пробы наплавленного металла:
1 — переходный слой/подслой (сварочные материалы категорий A-9sp или A-10sp); *2* — основной плакирующий слой (аттестуемые сварочные материалы); *3* — основной металл (сталь нормальной или повышенной прочности)

При этом, по согласованию с Регистром вместо наплавки под слоем флюса (сочетание «проволока — флюс») допускается для выполнения плакирующего слоя применять сочетания «проволока — газ» или покрытые электроды аналогичной категории и близкого химического состава.

После выполнения наплавки свариваемых кромок рекомендуется выполнять зачистку абразивным инструментом или механическую обработку наплавленных кромок и подкладной планки с целью восстановления геометрических параметров формы подготовки кромок.

Для сварки пробы наплавленного металла в зависимости от применяемого способа и процесса сварки рекомендуется применять сварочную проволоку (присадочные прутки) в диаметрах, соответствующих указаниям табл. 4.8.3.2. Режимы сварки должны соответствовать рекомендациям изготовителя сварочных материалов и технической документации на сварку конструкций, одобренных Регистром.

Таблица 4.8.3.2

Процесс сварки	Способ сварки (ИСО 4063)	Диаметр сварочной проволоки (прутка), мм	
		для облицовки кромок	для заполнения разделки
Ручная	111	2,5 — 3,0	3,0 — 4,0
Автоматическая	12	2,0	2,5 — 3,2
Автоматическая и полуавтоматическая	131 135	1,0 — 1,2 1,0 — 1,2	1,4 — 1,6 1,4 — 1,6
Ручная	141	2,0 — 2,4	2,5 — 3,2
Автоматическая	141	1,0 — 1,6	1,2 — 1,6
Автоматическая и полуавтоматическая	114 136 137	0,9 — 1,4 0,9 — 1,2 0,9 — 1,2	1,2 — 1,6 1,2 — 1,6 1,2 — 1,6
Ручная	15	2,0 — 2,4	2,0 — 3,0
Автоматическая	15	1,0 — 1,2	1,2 — 1,6

Термообработка после выполнения сварки проб наплавленного металла, как правило, не применяется. Исключение составляют сварочные материалы, применяемые для наплавки изделий судового машиностроения. В этом случае пробы после сварки подвергаются имитации однократного отпуска сварного соединения по режиму 630 — 650 °С с выдержкой около 40 мин и с последующим охлаждением на воздухе. Температура печи перед загрузкой образцов — не более 350 °С.

4.8.3.3 Испытания сварного стыкового соединения.

Для определения свойств сварного соединения должна быть выполнена сварка проб, размеры и число которых соответствуют указаниям 4.2 для соответствующих сварочных материалов и процессов сварки. При этом по согласованию с Регистром допускается уменьшать число проб в следующих пределах:

до одной для сварочных материалов, которые предназначены только для сварки в нижнем положении;

до двух для сочетаний «проволока — газ» (способами сварки 131, 135, 141 и 15 по стандарту ИСО 4063). При этом определение свойств сварного стыкового соединения должно выполняться применительно к нижнему и вертикальному (снизу вверх) положениям сварки.

Для сварки проб сварных соединений рекомендуется применять сварочную проволоку в диаметрах, соответствующих рекомендациям табл. 4.8.3.2:

для выполнения корневого прохода аналогично указаниям для облицовки кромок пробы наплавленного металла;

для заполнения разделки аналогично соответствующим указаниям для пробы наплавленного металла.

Пробы стыковых соединений должны изготавливаться из стали той категории, для которой предназначен сварочный материал. При выборе основного металла для пробы стыкового соединения должна быть учтена необходимость обеспечения требуемого согласно табл. 4.8.4.1-2 уровня свойств сварного соединения для той категории, на которую аттестуется сварочный материал.

Для сварочных материалов категорий A-9sp и A-10sp, предназначенных для разнородных соединений и наплавки промежуточных слоев, допускается сварка пробы стыкового соединения в двух вариантах:

одна сторона пробы изготавливается из коррозионно-стойкой стали категорий A-5 или A-6, а другая — из стали повышенной или высокой прочности с временным сопротивлением разрыву на уровне не ниже требований к наплавленному металлу;

обе части пробы изготавливают из стали повышенной или высокой прочности с соответствующим аттестуемому сварочному материалу уровнем прочностных свойств.

4.8.3.4 Испытание на стойкость против образования горячих трещин.

Сварочные материалы для сварки коррозионно-стойких сталей должны быть подвергнуты испытаниям на стойкость против образования горячих трещин, которые оцениваются по результатам испытаний проб тавровых соединений. Для ручной и полуавтоматической сварки для каждого подлежащего одобрению сварочного материала должна быть выполнена сварка трех проб с размерами согласно рис. 4.2.4.3, а для автоматической сварки — одной пробы согласно рис. 4.2.5 с длиной $L \geqslant 500$ мм.

Основной металл для изготовления проб и выбор диаметров сварочной проволоки/прутков должны соответствовать указаниям 4.8.3.3.

Для сварочных материалов, предназначенных исключительно для наплавочных работ, изготовление проб тавровых соединений может не выполняться. В этом случае стойкость к образованию горячих трещин оценивается методом послойного контроля проб направленного металла, а также в процессе испытания образцов с плакирующей наплавкой на боковой изгиб.

4.8.3.5 Испытание на статический изгиб плакированных наплавкой слоев.

4.8.3.5.1 Испытание на изгиб плакированных наплавкой слоев выполняется с целью оценки пластических свойств плакирующего слоя, поверхности сцепления, а также зоны термического влияния.

Различают следующие разновидности проведения данного вида испытаний:

изгиб с растяжением плакирующего слоя (нагрузка приложена перпендикулярно к поверхности сцепления) и ориентацией деформации перпендикулярно к направлению сварки при наплавке;

изгиб с растяжением плакирующего слоя (нагрузка приложена параллельно поверхности сцепления) и ориентацией деформации вдоль направления сварки при наплавке;

испытание образцов боковым изгибом (нагрузка приложена параллельно поверхности сцепления). При этом изгибающая нагрузка может совпадать с направлением сварки или быть ей перпендикулярной.

Испытание плакированных наплавкой слоев должно выполняться методом бокового изгиба образцов с приложением нагрузки перпендикулярно к направлению сварки. Другие разновидности испытаний на статический изгиб могут применяться по требованию Регистра при получении неоднозначных результатов основных испытаний.

Примечание. Испытание боковым изгибом с приложением нагрузки параллельно направлению сварки, как правило, должно выполняться при одобрении технологических процессов наплавки, как наиболее объективный метод оценки наличия внутренних дефектов (несплавления, трещины и т. п.), обусловленных непосредственно технологическими факторами.

4.8.3.5.2 Для проведения испытания на статический изгиб плакированных наплавкой слоев должна быть изготовлена проба-имитатор плакирующей наплавки в соответствии с указаниями рис. 4.8.3.5.2. Плакирующая наплавка должна производиться на судостроительную сталь повышенной или высокой прочности любой категории, обеспечивающей проведение испытаний на оправке требуемого диаметра (см. рис. 4.8.4.2). Наплавка должна выполняться с соблюдением нижеследующих требований и рекомендаций.

Первый слой (подслой) должен выполняться сварочными материалами группы A-9sp. Толщина первого слоя должна находиться в пределах 3 — 4 мм. Коррозионно-стойкая наплавка должна

производиться одобряемыми сварочными материалами в 2 — 3 слоя и предусматривать взаимное перекрытие валиков. Схема наложения валиков наплавки должна сводить к минимуму деформации основной пластины. Суммарная толщина плакирующего слоя после механической обработки не должна превышать 10 мм.

Схема вырезки образцов на статический изгиб из пробы-имитатора наплавки показана на рис. 4.8.3.5.2.

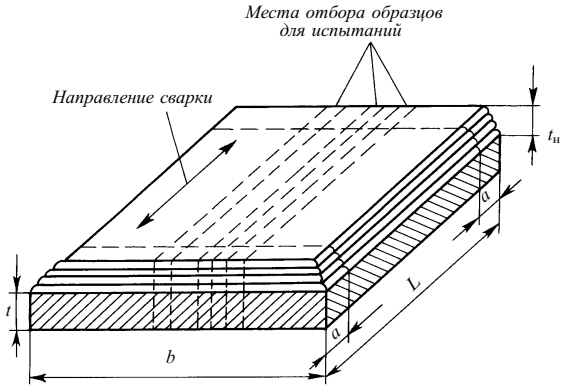


Рис. 4.8.3.5.2 Проба-имитатор плакирующей наплавки:
t — толщина основного металла;
$t_н$ — толщина плакирующего слоя после механической обработки; b — ширина пробы; L — длина пробы;
a — отходы.

Примечание. Требования к размерам, мм:
а) при ручной и полуавтоматических способах наплавки:
$t = 14$ — 16, $6 \leqslant t_н \leqslant 10$, $b \geqslant 60$ мм, $L \geqslant 200$, $a \approx 25$;
б) при наплавке автоматической сваркой под слоем флюса проволочным электродом:
$t = 16$ — 20, $6 \leqslant t_н \leqslant 10$, $b \geqslant 100$ мм, $L \geqslant 480$, $a \approx 50$;
в) при наплавке автоматической сваркой под слоем флюса ленточным электродом:
$t = 16$ — 20, $6 \leqslant t_н \leqslant 10$, $b \geqslant 120$ мм, $L \geqslant 480$, $a \approx 50$

В том случае, если в соответствии с областью одобрения сварочных материалов допускается термообработка наплавленных деталей, проба-имитатор до изготовления образцов должна быть подвергнута однократному отпуску по режиму 630 — 650 °С с выдержкой в течение около 40 мин и с последующим охлаждением на воздухе. Во избежание коробления пластины температура печи при загрузке должна быть не более 350 °С. При этом, в зависимости от заявленной производителем области одобрения, возможны следующие варианты проведения термообработки:

после выполнения наплавки промежуточного слоя;

после выполнения наплавки промежуточного и всех плакирующих слоев;

двукратная термообработка, как после наплавки подслоя, так и после наплавки всех плакирующих коррозионно-стойких слоев.

4.8.3.6 Пробы для изготовления образцов для испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии.

Стойкость против МКК при испытаниях сварочных материалов может быть оценена путем испытаний образцов металла шва или наплавленного металла. При этом для сварочных материалов, применяемых исключительно для наплавочных работ (например, для сочетания «лента — флюс»), испытания могут проводиться только для наплавленного металла. В остальных случаях, если с Регистром не согласовано иное, в качестве основного метода испытаний на стойкость против МКК следует применять метод, предусматривающий испытание металла сварного шва согласно указаниям 4.8.3.6.1.

4.8.3.6.1 Проба стыкового соединения для испытаний на стойкость против МКК металла шва.

Для испытаний на стойкость против МКК металла сварного шва должна быть выполнена сварка проб с размерами, соответствующими рис. 4.8.3.6.1.

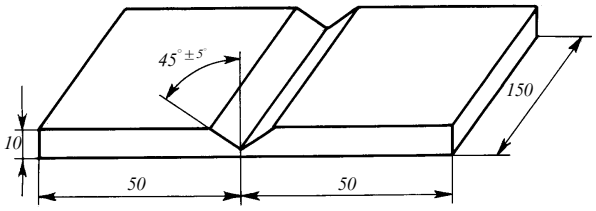


Рис. 4.8.3.6.1 Проба сварного соединения для отбора образцов для испытаний на стойкость против МКК

Для автоматического и механизированного процессов сварки начало и конец шва следует выполнять на выводных планках, размеры которых обеспечивают устойчивое протекание процесса сварки и отсутствие недопустимых дефектов на контрольной длине пробы (но не менее $100 \times 100 \times 10$ мм).

При этом на выводных планках следует предусмотреть выполнение разделки кромок на глубину не менее 6 мм и с углом раскрытия разделки аналогично пробе (90°).

В качестве основного металла должна применяться коррозионно-стойкая сталь, соответствующая по категории и химическому составу присадочному материалу, подлежащему одобрению. При этом должны соблюдаться следующие ограничения:

коррозионно-стойкая сталь должна обладать стойкостью против МКК, в том числе после провоцирующего нагрева;

основной металл должен гарантировать проведение испытаний на загиб с положительным результатом на оправке требуемого диаметра;

характеристики механических свойств основного металла должны обеспечивать равномерное распределение пластической остаточной деформации в шве и околошовной зоне при испытании образцов на статический изгиб.

Для полного удовлетворения указанным выше требованиям к основному металлу допускается использовать пластины из коррозионно-стойких сталей, отличающихся по категории от присадочного металла, при условии выполнения предварительной наплавки кромок пластин контролируемыми (или аналогичными по химическому составу) присадочными материалами.

Послесварочная термообработка проб может выполняться по отдельному требованию Регистра, если это требуется в соответствии с заявленной изготовителем материалов областью одобрения.

4.8.3.6.2 Проба для испытаний наплавленного металла на стойкость против МКК.

Контроль на стойкость против МКК наплавленного металла плакирующего слоя должен выполняться на контрольных пробах, выполняемых аттестуемыми сварочными материалами. Общие требования по сварке проб аналогичны указаниям 4.8.3.2 и 4.8.3.5. Изготовление проб производится путем наплавки в нижнем положении на плиту толщиной не менее 20 мм из стали любой категории/марки. Размеры контрольных проб должны обеспечивать стабильность режима наплавки, а также возможность изготовления четырех образцов для испытания на стойкость против МКК и возможного повторного испытания удвоенного числа образцов.

Необходимость проведения термической обработки проб до проведения испытаний на МКК обусловлена заявленной изготовителем областью одобрения аналогично требованиям 4.8.3.5.2. Режимы и число термических обработок проб для испытаний наплавленного металла на стойкость против МКК подлежат дополнительному согласованию с Регистром. Как правило, если изготовителем сварочных материалов или документацией на их применение допускается выполнение термической обработки после наплавки основного слоя, контрольная проба или заготовки образцов (до чистовой механической обработки) должны быть подвергнуты двукратному отпуску по режиму 630 — 650°С в течение 40 мин с последующим охлажде-нием на воздухе.

Схема вырезки образцов на МКК и размеры наплавки должны соответствовать указаниями рис. 4.8.3.6.2.

4.8.4 Методы проведения испытаний и оценка их результатов.

4.8.4.1 Определение механических свойств наплавленного металла и сварного соединения.

Из пробы наплавленного металла должны быть изготовлены и испытаны продольные цилиндрические пропорциональные образцы согласно рис. 2.2.2.3 части XIII «Материалы» с размерами:

$d = 10$ мм, $L_o = 50$ мм, $L_c = 60$ мм и $r \geqslant 5$ мм.

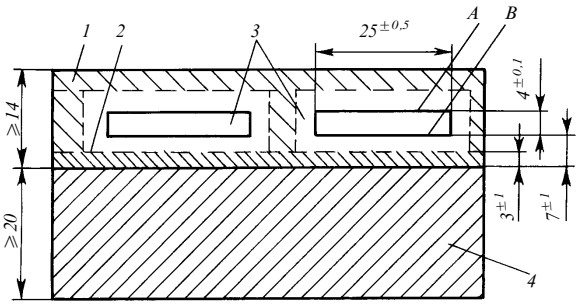


Рис. 4.8.3.6.2 Схема вырезки образцов при испытаниях наплавленного металла на стойкость против МКК:
1 — наплавленный металл основного слоя; *2* — металл наплавки подслоя; *3* — заготовки для изготовления образцов; *4* — основной металл (пластина); *A* и *B* — поверхности образца

Продольная ось образца должна совпадать с центром сварного шва и серединой толщины металла наплавки. Число образцов — 1 шт. (в случае испытания образцов с диаметром рабочей части 6 мм испытаниям подвергаются по 3 образца от каждой пробы).

Определение работы удара наплавленного металла должно выполняться на образцах с V-образным надрезом, отвечающих требованиям 2.2.4 части XIII «Материалы». Схема вырезки образцов — см. рис. 4.2.3.2.2-1. Число образцов — 3 шт. от каждой пробы.

Из пробы стыкового сварного соединения должны быть изготовлены и испытаны:

2 поперечных плоскоразрывных образца с размерами согласно рис. 4.2.3.2.1;

2 поперечных образца на статический изгиб, соответствующие рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 (размеры образцов: $a = t$ — толщина металла пробы, $b = 30$ мм);

3 образца Шарпи для испытаний на ударный изгиб. Схема вырезки образцов должна соответствовать рис. 4.2.3.2-1, а их тип — требованиям 2.2.3 части XIII «Материалы».

Для разнородных сварных соединений, выполненных сварочными материалами категории A-9sp или A-10sp, вместо поперечных образцов при испытании на статический изгиб следует применять продольные, соответствующие рис. 4.8.4.1. Длина пробы при этом должна обеспечивать возможность их изготовления.

Общие требования по порядку проведения испытаний и оценка их результатов изложены в 4.2.3, а критерии оценки результатов испытаний приведены в табл. 4.8.4.1-1 и 4.8.4.1-2.

4.8.4.2 Испытание на статический изгиб образцов с плакирующей наплавкой.

Испытаниям на статический изгиб должны подвергаться три образца с плакирующей наплав-

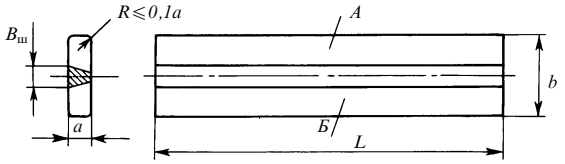


Рис. 4.8.4.1 Образец с продольным швом для испытания на статический изгиб металла разнородного сварного соединения:

А — часть пробы из коррозионно-стойкой стали; *Б* — часть пробы из судостроительной стали повышенной или высокой прочности; $a = t$ — толщина основного металла; $b = 30$ мм, но не менее ($B_ш$+24) мм; $L \geqslant D_о + 9_о \approx 12a$,

где $D_о$ — диаметр оправки при испытаниях на изгиб

кой, схема нагружения которых предусматривает приложение нагрузки параллельно поверхности сцепления (боковой изгиб) и перпендикулярно к направлению сварки при наплавке.

Размеры образцов и параметры испытаний должны соответствовать приведенным на рис. 4.8.4.2.

Отбор образцов для испытаний рекомендуется выполнять механической резкой. При применении плазменной разделительной резки для отбора образцов припуск на механическую обработку должен быть таким, чтобы на образце полностью отсутствовала зона термического влияния.

Таблица 4.8.4.1-1

Требования к механическим свойствам наплавленного металла

Категории сварочных материалов	Обозначение свариваемой стали	Испытание на статическое напряжение				Испытание на ударный изгиб		Область одобрения (марка стали)	
		$R_{p0,2}$, МПа	$R_{p1,0}$, МПа	R_m, МПа	A_5, %	Температура, °С	*KV*, Дж, min	AISI/UNS	национальная
		minimum							
M-1	x20 Cr13, x30 Cr13	440	—	650	16	+20	60	410 420	20Х13 30Х13
	x7 CrNiNb 16 4	735	—	850	13	+20	60	—	07Х16Н4Б
MF-2	x10 CrNi 13 1	380	—	540	16	-10	20	414, 410S	08Х14НДЛ 05Х12Н2Т
	x10 CrNi 15 4 x15 CrNi 17 2	550 540	— —	750 690	12 16	-10 +20	30 60	429 431	08Х15Н4ДМЛ 14Х17Н2
F-3	x8 CrTi 17	360	—	480	16	+20	60	430T	08Х17Т
AM-4	x8 CrNiTi 17 6	630	—	730	12	+20	60	—	08Х17Н6Т
A-5 и A-6	x2 CrNi 19 11 x10 CrNiTi 18 10 x10 CrNiNb 18 10 x2 CrNiMo 17 13 2 x2 CrNiMo 18 13 3 x10 CrNiMoTi 17 13 3 x6 CrNiMoTi 17 12 2 x6 CrNiMoNb 18 16 3	270	310	510	30	+20 −196[1]	80 50[1]	304, 304L 316, 316L 317, 317L 308, 308L	08Х17Н13М2Т 03Х17Н14М3 10Х17Н13М3Т 03Х16Н15М3
		290	330	550	30	+20 −196[1]	80 50[1]	То же, а также 321, 347	То же, а также 08Х18Н10Т 08Х18Н12Б
		305	—	580	30	+20	60	То же, а также 316LN, 317LN	То же
A-7	x2 CrNiMoCu 20 18 6 x2 CrNiMoCu 20 25 4 2	300 270	340 310	650 510	30 30	+20 +20	60 80	S31254 N08904	— —
AF-8	x2 CrNiMo 22 5 3	480	—	680	25	+20 −60[1]	80 40[1]	S31803	03Х22Н6М2
	x2 CrNiMo 25 7 4 x2 CrNiMo 25 7 3	550	—	780	20	+20 −60[1]	80 40[1]	S32750 S32760 S32550 S31260	08Х21Н6М2Т То же То же То же
A-9sp (специальная)	Металл шва: x2 CrNi 24 12 x10 CrNi 24 12 x10 CrNiCb 24 12 и аналогичные	350	470	520	30	+20	80[2]	Для сварки: разнородных сварных соединений; промежуточных проходов соединений плакированной стали; наплавки промежуточного (переходного) подслоя; сталей марок 309L, 309S, 309SCb	

Продолжение табл. 4.8.4.1-1

Категории сварочных материалов	Обозначение свариваемой стали	Испытание на статическое напряжение				Испытание на ударный изгиб		Область одобрения (марка стали)	
		$R_{p0,2}$, МПа	$R_{p1,0}$, МПа	R_m, МПа	A_5, %	Температура, °С	KV, Дж, min	AISI/UNS	национальная
		minimum							
A-10sp (специальная)	Металл шва: x8 CrNiMoV 16 25 6	390	—	610	26	+20 -80[1]	80 60[1]	Для сварки: разнородных сварных соединений; промежуточных проходов плакированной сталью; сварки заполняющих проходов сталями категорий M-1, MF-2, F-3 и AM-4	
	x8 CrNiMoVN 16 25 6	490	—	680	26	+20 -80[1]	80 60[1]		
	x1 CrNi 26 22	390	—	550	30	+20	60		

[1] Испытания при отрицательной температуре выполняются по отдельному требованию Регистра в соответствии с областью одобрения, заявленной производителем.

[2] В исходном состоянии после сварки (без термообработки).

Таблица 4.8.4.1-2

Требования к механическим свойствам металла стыкового сварного соединения

Категории сварочных материалов	Свариваемая сталь		Статическое растяжение (поперечные образцы) R_m, МПа, min	Ударный изгиб		Статический изгиб		
	Обозначение	Марки по AISI/UNS		Температура, °С	KV, Дж, min	Тип образца	Диаметр оправки	Угол загиба град, min
M-1	x20 Cr13	410	650	+20	60	Поперечный	4t	120°
	x30 Cr13	420	650	+20	60	Поперечный	4t	120°
	x7 CrNiNb 16 4	—	850	+20	60	Поперечный	6t	120°
MF-2	x10 CrNi 13 1	414, 410S	540	−10	20	Поперечный	4t	120°
	x10 CrNi 15 4	—	740	−10	30	Поперечный	4t	120°
	x15 CrNi 17	431	690	+20	60	Поперечный	4t	120°
F-3	x8 CrTi 17	430Ti	440	+20	60	То же	4t	120°
AM-4	x8 CrNiTi 17 6	—	730	+20	60	То же	4t	120°
A-5 и A-6	x2 CrNi 18 10 x2 CrNiMo 17 13 2 x2 CrNiMo 18 13 3 x6 CrNi 20 11	304, 304L 316, 316L 317, 317L 308, 308L	440	+20 −196[1]	80 50[1]	То же	2t	120°
	x10 CrNiTi 18 10 x10 CrNiNb 18 10	321, 347	490	+20 −196 [1]	80 50[1]	То же	2t	120°
	x2 CrNiMoN 17 13 2 x2 CrNiMoN 18 13 3	316LN, 317LN	540	+20	60	То же	3t	120°
A-7	x2 CrNiMoCu 20 18 6 x2 CrNiMoCu 20 25 4 2	S31254 N08904	620 510	+20 +20	80 80	То же	3t	120°
AF-8	x2 CrNiMo 22 5 3 x2 CrNiMo 25 7 4 x3 CrNiMo 25 7 3	S31803 S32750 S32760	650 720 720	+20 +20 +20	80 60 60	То же	4t	120°
A-9sp	Разнородные, например, A-6+D36		Не менее R_m^{min} основного металла	+20	80[2]	Продольный	3t	120°
A-10sp	То же		То же	+20 −80[1]	80 60[1]	Продольный	3t	120°

[1] См. примечания 1 и 2 к табл. 4.8.4.1-1.

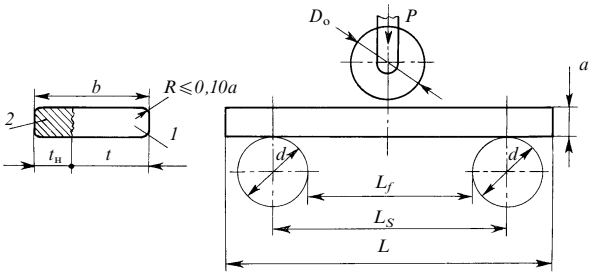


Рис. 4.8.4.2 Образец с плакирующей наплавкой для испытаний на боковой изгиб:
1 — основной металл; *2* — плакирующая наплавка;
$a = 10^{+0,1}$ мм — толщина образца;
$b = t + t_н \leqslant 35$ мм — ширина образца (где t — толщина основного металла; $6 \leqslant t_н \leqslant 10$ — толщина плакирующей наплавки);
$D_o = 3a = 30$ мм — диаметр гибочной оправки;
$d = 30$ мм — диаметр опорных роликов;
$L_f = D_o + 3a = 60$ мм — свободный проход между роликами;
$L \geqslant 160$ мм — длина образца;
$R \leqslant 0{,}1a$ — допускаемый радиус скругления свободных кромок образца;
P — прилагаемая изгибающая нагрузка

Методика испытаний должна предусматривать их проведение в два этапа:

статический изгиб до угла примерно 90° с фиксацией полученного промежуточного результата (без снятия образца);

продолжение испытаний до окончательного угла изгиба не менее, чем 120°, снятие образцов и фиксация полученного результата.

В случае, если до получения требуемого угла изгиба в зоне испытаний образуется недопустимая трещина, испытание необходимо прекратить. Недопустимыми в данном виде испытаний считаются:

поперечные трещины длиной 3 мм и более;

продольные несплошности, раскрывшиеся при изгибе образца, длиной 20 % и более от ширины образца.

4.8.4.3 Испытания по определению стойкости против межкристаллитной коррозии.

4.8.4.3.1 Испытания по определению стойкости против межкристаллитной коррозии металла шва и наплавленного металла должны проводиться в соответствии с требованиями национальных или международных стандартов, предусматривающими выдержку образцов в кипящем водном растворе сернокислой меди и серной кислоты в присутствии металлической меди с последующим изгибом образцов на угол 90° с целью обнаружения признаков межкристаллитной коррозии (метод Штрауса). При первоначальном одобрении сварочных материалов следует применять разновидность метода, предусматривающую продолжительность выдержки образцов в кипящем растворе не менее 24 ч, а при повторных испытаниях допускается, по согласованию с Регистром, использовать ускоренную методику проведения испытаний с выдержкой образцов в кипящем растворе от 8 до 15 ч.

4.8.4.3.2 Если с Регистром не согласовано иное, размеры образцов для испытаний на МКК (см. рис. 4.8.4.3.2) и диаметры оправок для выполнения изгиба должны соответствовать указаниям табл. 4.8.4.3.2-1 и 4.8.4.3.2-2.

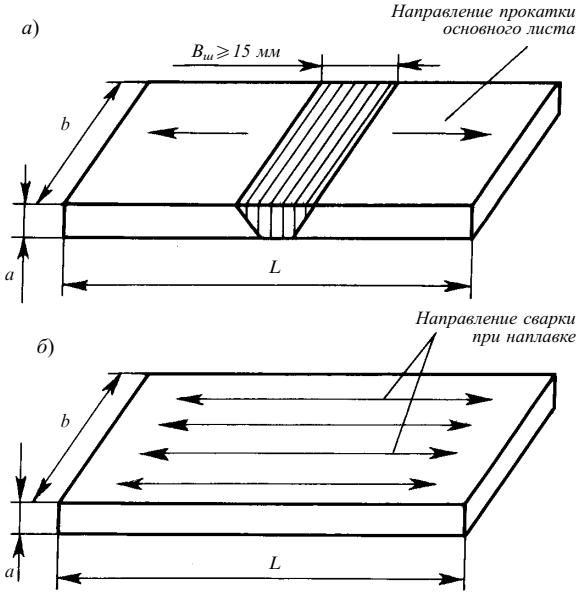


Рис. 4.8.4.3.2 Образцы для испытаний на стойкость против межкристаллитной коррозии:
а — металла шва в составе сварного соединения;
б — наплавленного металла плакирующего слоя

Таблица 4.8.4.3.2-1

Размеры образцов и диаметр закругления оправки при испытании на МКК металла шва

Категории сварочных материалов	Толщина образца a, мм	Ширина образца b, мм	Длина образца L, мм	Диаметр оправки, мм
A-5, A-6, A-7, A-9sp	$6 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 100$	20
AF-8	$5 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 100$	20
F-3	$5 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 100$	30
AM-4, MF-2, M-1	$3 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 80$	20

Таблица 4.8.4.3.2-2

Размеры образцов и диаметр закругления оправки при испытании на МКК наплавленного металла

Категории сварочных материалов	Толщина образца a, мм	Ширина образца b, мм	Длина образца L, мм	Диаметр оправки, мм
A-5, A-6, A-9sp	$4 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 100$	20
AF-8	$4 \pm 0{,}1$	$20 \pm 0{,}5$	$\geqslant 100$	20

Стойкость против МКК металла сварного шва оценивается по результатам испытаний трех образцов с растяжением верха шва, что соответствует испытаниям исходной поверхности пластины основного металла (не подвергавшейся механической обработке для уменьшения толщины образца). При этом плоскость приложения изгибающей нагрузки (ось оправки) должна совпадать с осевой линией шва.

Примечание. Изгиб с приложением нагрузки по зоне термического влияния применяется при контроле коррозионно-стойких сталей и при одобрении технологических процессов сварки.

Стойкость против МКК металла плакирующего слоя оценивается по результатам испытаний четырех образцов, схема отбора которых соответствует указаниям рис. 4.8.3.6.2, из которых:

два образца контролируются с растяжением верхней поверхности наплавки (*A*);

два образца контролируются с растяжением нижней поверхности наплавки (*B*).

4.8.4.3.3 Осмотр изогнутых образцов должен проводиться с помощью лупы с 8 — 12-кратным увеличением. Отсутствие трещин на образце, за исключением продольных трещин и трещин непосредственно на кромках, свидетельствует о стойкости против МКК.

В сомнительных случаях стойкость против МКК дополнительно оценивается металлографическим методом. Для этого из неизогнутого участка образца, прошедшего коррозионные испытания, вырезают пластину для изготовления шлифа так, чтобы плоскость реза проходила перпендикулярно сварному шву и содержала металл шва и зону термического влияния. Наличие и глубину межкристаллитной коррозии устанавливают на протравленных шлифах при увеличении 200Х. Максимальная глубина коррозионного разрушения выявляется в шести полях зрения, в которые должны быть включены участки с наибольшей глубиной МКК. Признаком стойкости против МКК считается разрушение границ зерен на максимальную глубину не более 30 мкм.

4.8.4.3.4 Положительным результатом испытаний на стойкость против МКК считается отсутствие МКК на всех испытанных образцах. При получении неудовлетворительных результатов испытаний на одном из прошедших испытания образцов следует провести повторные испытания согласно требованиям национальных или международных стандартов.

В случае получения неудовлетворительных результатов первичных испытаний более чем на одном образце, а также при отрицательном результате повторных испытаний, металл сварного шва или наплавки считается не выдержавшим испытания против МКК.

Примечание. В спорных случаях для материалов, чувствительных к образованию трещин, рекомендуется в качестве эталонного проведение испытаний на изгиб образцов, аналогичных проверяемым, не прошедших кипячения в водном растворе серной кислоты и сернокислой меди.

4.8.4.4 Контроль на содержание α-фазы (ферритной составляющей).

Определение содержания α-фазы (ферритной составляющей) в металле шва и плакирующем слое выполняется применительно к сварочным материалам категорий A-5, A-6, AF-8 и A-9sp с использованием следующих методов измерений:

а) локального неразрушающего метода, при котором содержание α-фазы оценивается как среднее значение не менее 10 замеров для проб стыкового сварного соединения, а также для проб с плакирующей наплавкой согласно указаниям 4.8.3.5 и 4.8.3.6;

б) в случае получения неадекватных результатов вышеуказанным методом измерений или по отдельному требованию Регистра выполняется контрольный анализ объемным магнитным методом с использованием ферритометров, обеспечивающих погрешность измерения не более ± 10 % от измеряемой величины.

Для выполнения анализа на содержание α-фазы с применением объемного магнитного метода должна производиться семислойная наплавка контролируемыми сварочными материалами на пластину из коррозионно-стойкой стали, соответствующей по категории и составу проверяемому сварочному материалу. Из верхних двух слоев наплавки производится отбор контрольных цилиндрических образцов длиной (60 ± 1) мм и диаметром $(5 \pm 0{,}1)$ мм согласно рис. 4.8.4.4.

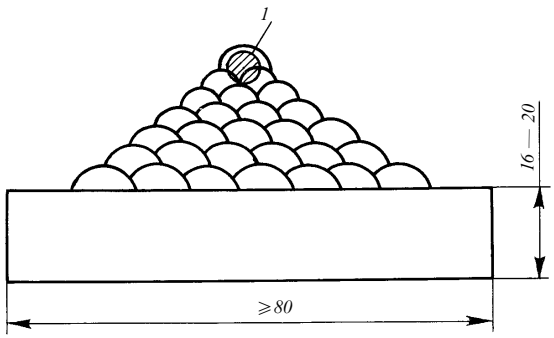


Рис. 4.8.4.4 Схема отбора образцов для определения содержания α-фазы объемным магнитным методом:
1 — место отбора контрольных образцов

Контрольные значения по содержанию α-фазы должны отвечать требованиям одобренной Регистром технической документации или соответствующих национальных стандартов для конкретных сварочных материалов.

Результаты контрольных замеров на содержание α-фазы в металле шва и/или плакирующем слоем должны быть приведены в отчете об испытаниях.

4.8.4.5 Определение химического состава наплавленного металла.

Отбор проб для определения химического состава наплавленного метала должен выполняться из металла двух верхних слоев:

пробы наплавленного металла;

пробы многослойной наплавки согласно рис. 4.8.3.6.2 (для сочетаний «лента — флюс» отбор проб для определения химического состава выполняется только из металла наплавки).

Результаты определения химического состава наплавленного металла должны соответствовать аналитическим допускам, заявленным производителем, и приводятся в отчете об испытаниях.

4.8.5 Испытания при подтверждении Сертификата об одобрении сварочных материалов.

Программа ежегодных испытаний сварочных материалов для сварки коррозионно-стойких сталей и наплавки должна включать:

.1 изготовление одной пробы наплавленного металла с испытанием образцов на статическое растяжение и ударный изгиб, а также контрольный химический анализ наплавленного метала;

.2 определение стойкости металла шва или наплавленного металла против МКК, если это требуется для конкретной марки сварочного материала.

По требованию Регистра объем ежегодных испытаний может быть расширен и дополнен другими видами испытаний или изготовлением дополнительных проб.

5 ДОПУСК СВАРЩИКОВ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 Требования настоящего раздела устанавливают общие условия допуска сварщиков (операторов) к выполнению сварки конструкций, перечисленных в 1.1.1.

5.1.2 Допуск сварщиков является обязательной процедурой, которая применяется Регистром с целью подтверждения квалификации сварщиков, занятых при изготовлении объектов и конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром.

5.1.3 При выполнении предусмотренных настоящим разделом требований Регистр выдает Свидетельство о допуске сварщика, подтверждающее допуск сварщика к сварке подлежащих освидетельствованию Регистром конструкций при определенных условиях (материал, способ сварки, положение сварки и т.п.).

5.1.4 Основанием для выдачи Свидетельства о допуске сварщика является успешная сдача последним теоретического и практического экзаменов.

5.1.5 Порядок проведения испытаний сварщиков и выдачи Свидетельств о допуске сварщика должен отвечать требованиям признаваемых Регистром международных стандартов (EN 287-1, EN 287-2, ISO/DIS 9606-3) с учетом изложенных ниже положений.

5.2 ТРЕБОВАНИЯ К ПОРЯДКУ ПРОВЕДЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ АТТЕСТАЦИИ СВАРЩИКОВ

5.2.1 Испытания по допуску сварщиков должны проводиться в централизованном порядке по заявке предприятий-работодателей в аттестационных центрах удостоверенной Регистром компетенции.

5.2.2 Аттестационные центры могут создаваться на предприятиях, в учебных заведениях, специализированных организациях и учреждениях, располагающих квалифицированными специалистами по сварке и необходимой для подготовки и проведения испытаний сварщиков учебно-испытательной базой.

5.2.3 Структура аттестационного центра должна предусматривать наличие следующих основных компонентов, обеспечивающих его функционирование:

руководства;

аттестационной комиссии;

обслуживающего персонала, обеспечивающего проведение всех видов испытаний и функционирование оборудования;

основного и вспомогательного производственного оборудования для проведения практических испытаний;

оборудования, инструмента и средств измерений для проведения испытаний сварных соединений;

помещений для проведения практических и теоретических испытаний сварщиков.

5.2.4 Рабочим органом аттестационного центра, непосредственно проводящим аттестацию сварщиков, является постоянно действующая аттестационная комиссия.

Инспектор Регистра, осуществляющий освидетельствование при проведении испытаний, является членом аттестационной комиссии и должен присутствовать при проведении всех видов испытаний, результаты которых он освидетельствует.

5.2.5 Если аттестационный центр организован на базе производственного предприятия, выполняющего работы по сварке конструкций под наблюдением Регистра, и его деятельность ограничена проведением аттестации сварщиков собственного предприятия, то процедура обязательной сертификации центра Регистром с оформлением соответствующих документов может не применяться.

5.2.6 Все аттестационные центры, занятые обучением и/или аттестацией сварщиков сторонних организаций на коммерческой основе с образованием или без юридического лица, подлежат обязательной сертификации Регистром.

5.2.7 Аттестация сварщиков подразделяется на первичную, дополнительную, периодическую и внеочередную.

К первичной аттестации допускаются сварщики не моложе 18 лет, ранее не проходившие испытания на допуск к сварке объектов и оборудования, подлежащих освидетельствованию Регистром, имеющие свидетельство о присвоении квалификации сварщика и производственный стаж выполнения сварочных работ по присвоенной квалификации не менее 12 мес, а также прошедшие специальную теоретическую и практическую подготовку по программам, составленным индивидуально для каждого вида работ и для каждого способа сварки с учетом специфики работ, по которым сварщик подлежит аттестации.

Дополнительная аттестация сварщиков, прошедших первичную аттестацию, выполняется перед допуском к выполнению работ, не указанных в Свидетельстве о допуске сварщика, а также после перерыва в выполнении соответствующих сварочных работ свыше 6 мес.

Периодическую аттестацию проходят все сварщики в целях подтверждения уровня их профессиональной квалификации и продления срока действия Свидетельства о допуске сварщика согласно указаниям 5.6. Срок периодической аттестации — не реже одного раза в 2 г.

Внеочередную аттестацию проходят сварщики перед допуском к выполнению сварочных работ после временного отстранения от работы за неудовлетворительное качество и нарушение технологии сварки. Срок подготовки для внеочередной аттестации (для дополнительного обучения и тренировки) — не менее 1 мес с даты отстранения от работы.

При дополнительной, периодической и внеочередной аттестации объем специальной теоретической и практической подготовки устанавливается аттестационной комиссией и подлежит согласованию с Регистром в индивидуальном порядке.

5.2.8 Для проведения Регистром работ по допуску сварщиков администрации предприятия надлежит направить в региональное подразделение Регистра, выполняющее освидетельствование сварочных работ на этом предприятии, заявку в которой должны быть указаны:

название и адрес аттестационного центра, в котором будет проводиться аттестация сварщиков;

список рабочих, подлежащих аттестации, в котором указываются (для каждого аттестуемого): фамилия, имя, отчество, год и место рождения, место работы, специальность и квалификационный разряд, стаж работы, по которой предусмотрена аттестация;

копии документов, подтверждающих профессиональную квалификацию рабочих по тому виду работ, на который должна проводиться аттестация;

способ сварки, пространственные положения и другие сведения, необходимые для проведения аттестации и заполнения бланка Свидетельства о допуске сварщика;

гарантии оплаты услуг Регистра согласно действующим тарифам.

Примечание. Заявки на проведение Регистром работ по допуску сварщиков могут подавать также аттестационные центры, действующие на основании поручений администрации предприятий.

5.3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ДОПУСКЕ СВАРЩИКОВ

5.3.1 Определения и термины.

Аттестационная комиссия — группа специалистов аттестационного центра, ответственных за организацию и достоверность результатов работ по аттестации сварщиков.

Аттестационный центр — компетентная организация, уполномоченная Регистром проводить испытания по аттестации сварщиков согласно требованиям Правил Регистра.

Аттестация — совокупность действий по определению уровня квалификации сварщика с целью установления возможности его допуска к выполнению конкретного вида сварочных работ.

Допуск — специальная процедура, предусматривающая установление квалификации сварщика посредством его аттестации и выдачу официального документа — Свидетельства о допуске сварщика, удостоверяющего разрешение на право выполнения сварочных работ на объектах, подлежащих освидетельствованию Регистром, в пределах установленной Свидетельством области одобрения.

Область одобрения — пределы признания Регистром квалификации сварщика на основании выполненных при аттестации испытаний.

Образец — часть пробы, используемая для проведения испытаний разрушающими методами.

Проба — сваренная деталь, используемая при практических испытаниях по аттестации сварщиков.

Сварщик — лицо, выполняющее сварку металлов. Общее понятие для сварщика ручной сварки различными способами и сварщика-оператора установок для полуавтоматической и автоматической сварки.

Свидетельство о допуске сварщика — документ Регистра, удостоверяющий, что конкретный сварщик успешно выдержал испытания по аттестации в объеме требований Правил Регистра и допускается к выполнению сварочных работ на конструкциях, подлежащих освидетельствованию Регистром, в пределах определенной в Свидетельстве области одобрения.

5.3.2 Условные обозначения способов сварки должны соответствовать указаниям стандарта ИСО 4063 (см. табл. 6.2.2.1).

5.3.3 Аттестация сварщиков проводится раздельно для каждого из перечисленных ниже процессов сварки, различающихся степенью механизации труда сварщика:

MW — ручная сварка, при которой подача присадочной проволоки и перемещение сварочной горелки вдоль и поперек шва выполняются сварщиком вручную;

SA — полуавтоматическая сварка, при которой подача сварочной проволоки механизирована, а процесс перемещения горелки вдоль и поперек шва выполняются сварщиком вручную;

A — автоматическая сварка, при которой процессы подачи сварочной проволоки и манипулирования движением сварочной горелки автоматизированы и выполняются без непосредственного участия сварщика.

5.3.4 Для определения области одобрения по результатам практических испытаний сварщиков электроды покрытые металлические по виду покрытия подразделяются на типы согласно стандартам ИСО 2560 и EN 499:

A — кислое (окислительное) покрытие;

B — основное покрытие;

C — целлюлозное покрытие;

R — рутиловое покрытие;

RA (AR) — смешанное рутилово-кислое покрытие;

RB — смешанное рутилово-основное покрытие;

RC — смешанное рутилово-целлюлозное покрытие;

RR — рутиловое покрытие увеличенной толщины;

S — другие (специальные) виды покрытий.

5.3.5 Для обозначения состава защитного газа, применяемого для практических испытаний сварщиков, используются унифицированные со стандартом EN 439 буквенно-цифровые индексы.

5.3.6 Для обозначения типа и состава флюса, применяемого для практических испытаний сварщиков, используются унифицированные со стандартом EN 760 буквенные индексы.

5.3.7 Для обозначения наличия присадочного металла, участвующего в формировании шва, при аттестации сварщиков употребляются следующие условные индексы:

wm — сварка с подачей присадочного металла;

nm — сварка без присадочного материала, при которой шов формируется только за счет расплавления основного металла.

5.3.8 Условные обозначения, относящиеся к основному металлу и типу соединения.

5.3.8.1 Аттестация сварщиков по результатам практических испытаний выполняется применительно к группам типового состава основного металла согласно указаниям табл. 5.3.8.1.

Таблица 5.3.8.1

Группы типового состава и свойств основного металла

Индекс группы	Вид и характеристика свариваемых материалов
W01	Углеродистые и низколегированные стали с гарантированным пределом текучести при нормальной температуре до 360 МПа (как правило, не требуют подогрева при сварке)
W02	Хромомолибденовые и/или хромомолибденованадиевые стали (как правило, требуют предварительного подогрева и контроля тепловложения, а также термообработки после сварки)
W03	Нормализованные, улучшенные мелкозернистые стали и стали, обработанные термомеханическим способом, с пределом текучести при нормальной температуре более 360 МПа, а также аналогично свариваемые стали с содержанием никеля от 2 до 5 % (как правило, требуют предварительного подогрева и/или контроля тепловложения)
W04	Стали ферритного, мартенситного и мартенситно-ферритного классов, содержащие от 12 до 20 % хрома
W11	Высоколегированные хромоникелевые стали феррито-аустенитного и аустенитного классов
W21	Чистый алюминий и алюминиево-марганцевые сплавы. Например: Al 99,8; Al 99,5; Al 99; AlMn1
W22	Нетермоупрочняемые алюминиево-магниевые сплавы. Например: AlMg 1 до 5, AlMg 3 Mn, AlMg 4,5 Mn и алюминиево-кремниевые сплавы (силумины)
W23	Термоупрочняемые алюминиевые сплавы. Например: AlMg Si 0,5 до 1; AlSiMgMn, AlSiMg; AlZn 4,5 Mg 1, Al Si Cu

Примечания: 1. Индексы групп соответствуют стандарту EN 287-1 для стали и стандарту EN 287-2 для алюминия и сплавов.
2. Для литейных алюминиевых сплавов присадочный материал должен соответствовать требованиям Правил для материалов данной группы.

5.3.8.2 Аттестация сварщиков должна проводиться применительно к конкретному типу сварного соединения, закодированному группой индексов согласно рис. 7.2.2.

5.3.9 Условные обозначения, относящиеся к типам проб и пространственным положениям сварки.

5.3.9.1 Для практических испытаний по допуску сварщиков должны применяться унифицированные контрольные сварные соединения-пробы согласно указаниям соответствующих международных

стандартов. Геометрические параметры и размеры проб должны указываться с применением следующих индексов:

P — пластина,

T — труба,

D — наружный диаметр трубы,

t — толщина пластины или трубы,

Z — катет (калибр) углового шва,

a — толщина углового шва,

L — длина пробы,

b — ширина пробы.

5.3.9.2 Сварка проб сварных соединений выполняется в унифицированных пространственных положениях, соответствующих указаниям стандарта ИСО 6947 (см. рис. 6.2.2.4-1 — 6.2.2.4-3).

5.4 ПРОЦЕДУРА ИСПЫТАНИЙ ПО ДОПУСКУ СВАРЩИКОВ

5.4.1 Общие требования к порядку проведения испытаний.

Процедура аттестации сварщиков включает в себя сдачу аттестуемым сварщиком теоретического и практического экзаменов.

Аттестацию следует начинать с проведения практического экзамена. Если сварщик не выдерживает практический экзамен, то к дальнейшим экзаменам он не допускается и считается не прошедшим аттестацию.

В процессе сдачи экзамена по теории сварщик должен ответить не менее, чем на 15 вопросов, охватывающих основные разделы общих и специальных (по специальности) вопросов. Вопросы подбираются аттестационной комиссией для каждого способа сварки.

Экзамен принимается аттестационной комиссией одним из следующих методов или их комбинацией:

письменной проверкой знаний;

устным опросом;

проверкой знаний с помощью компьютера;

письменным описанием с последующей практической демонстрацией на оборудовании.

Оценка результатов экзамена проводится аттестационной комиссией по системе: сдано/не сдано. Отметке сдано соответствуют правильные ответы не менее чем на 80 % заданных сварщику вопросов. Сварщик считается аттестованным, если он успешно прошел практический и теоретический экзамены.

Если сварщик выдержал практический экзамен и не сдал теоретического, то ему разрешается его пересдача по дополнительной заявке в течение полугода со дня первого экзамена, но не ранее, чем через две недели после первоначальной даты теоретического экзамена. При повторном отрицательном результате теоретического экзамена сварщик считается не прошедшим аттестацию.

5.4.2 Требования к порядку проведения практических испытаний.

5.4.2.1 Практические испытания сварщиков выполняются путем выполнения сварки контрольных сварных соединений, назначаемых согласно требованиям применяемых международных стандартов.

Выполнение сварки контрольных проб должно проводиться в присутствии не менее трех членов аттестационной комиссии:

одного дипломированного инженера по сварке;

одного представителя службы технического контроля с уровнем квалификации, позволяющим давать заключение по результатам контроля внешним осмотром и измерением;

одного представителя Регистра.

5.4.2.2 Перед сваркой производится клеймление проб сварных соединений с присвоением им идентификационного номера, фиксируемого в протоколе испытаний.

Сборка деталей соединения под сварку осуществляется сварщиком, проходящим аттестацию. Разрешение на сварку пробы дается членом аттестационной комиссии после приемки качества сборки под сварку.

Аттестационная комиссия может прервать практический экзамен, если сварщиком нарушены условия и технология сварки, или если очевидно, что сварщик не в состоянии выполнить сварку пробы в соответствии с требованиями спецификации и требований Правил Регистра.

5.4.2.3 Сварка проб при проведении практических квалификационных испытаний по допуску сварщиков должна выполняться на основании Спецификации процесса сварки установленного образца, которая заполняется в соответствии с реальными условиями выполнения сварочных работ в производственных условиях. При этом должны быть выполнены следующие требования:

сварка проб должна выполняться с применением сварочных процессов, используемых в производстве;

присадочный материал должен соответствовать особенностям сварочного процесса и пространственному положению сварки;

конструктивные элементы подготовки кромок сварных соединений проб для проведения испытаний (угол раскрытия разделки, величина притупления, сборочный зазор) должны быть типичны для используемых в производственной практике;

размеры проб должны быть указаны в Спецификации и должны отвечать требованиям Правил;

сварочное оборудование должно быть однотипным с используемым в производственной практике;

сварка проб должна выполняться в пространственных положениях и для углов сочленения трубных связей, соответствующих обычно используемым в производстве;

режимы сварки и раскладка валиков в разделке должны соответствовать применяемым в производственной практике;

комбинация основного, присадочного и вспомогательного материалов должна соответствовать обычной производственной практике;

время, затраченное сварщиком на сварку пробы, должно соответствовать обычным нормативам, принятым в производстве;

на зачетной длине пробы должна быть выполнена по крайней мере одна операция «стоп — старт» для корневого прохода и верхнего облицовочного слоя шва с обязательной маркировкой места выполнения. Данное требование является обязательным для ручной и полуавтоматической сварки;

если в производственной практике для конкретных сварных соединений (комбинации основного и сварочных материалов) требуется применение предварительного подогрева, контроля погонной энергии или регламентируется требование к минимальной/максимальной межпроходной температуре, то эти параметры технологического процесса должны быть обязательно выполнены при сварке проб по допуску сварщиков;

если в производственной практике для конкретных сварных соединений предусмотрена послесварочная термообработка, то выполнение данной операции является обязательным при сварке проб по допуску только в том случае, если программа испытаний предусматривает испытание образцов на изгиб. Для остальных случаев послесварочная термообработка проб сварных соединений по согласованию с Регистром может не проводиться;

сварные пробы должны быть однозначно идентифицированы;

по согласованию с инспектором Регистра допускается удаление незначительных поверхностных дефектов валиков внутренних слоев шва механической зачисткой или другим методом, используемым в производстве. Исправление дефектов в поверхностном слое шва, а также сплошная зачистка или строжка корневого прохода со стороны усиления не допускаются.

5.4.2.4 Толщина металла свариваемых проб, их диаметр для испытаний по сварке трубопроводов должны назначаться с учетом фактического диапазона значений этих характеристик в соответствии с заявкой предприятия и области одобрения Регистра согласно указаниям 5.5.9.

Сборка и сварка стыковых соединений пластин должна обеспечивать отсутствие угловой деформации выполненного сварного соединения (его плоскостность).

При сварке односторонним однопроходным угловым швом тавровых соединений пластин и труб расчетная толщина углового шва a должна находиться в следующих пределах в зависимости от толщины t основного металла:

$0{,}5t \leqslant a \leqslant t$ при $t < 6$ мм;

$a \leqslant 0{,}5t$ при $t \geqslant 6$ мм.

5.4.3 Число контрольных сварных проб для практических испытаний, их размеры и конструктивные элементы должны устанавливаться аттестационной комиссией в зависимости от указанной в заявке области работ, на которые аттестуется сварщик.

5.4.4 После выполнения сварки каждая сварная проба должна быть подвергнута контролю внешним осмотром и измерением. Объем испытаний другими методами устанавливается согласно требованиям применяемых международных стандартов.

Перед механическими испытаниями остающиеся формирующие подкладки должны быть удалены, если они применялись при сварке. Испытываемая проба может быть подразделена на части для проведения дальнейших проверок термической или механической резкой в зависимости от типа применяемого материала с обрезкой в отход первых и последних 25 мм участков шва от концов пластин.

5.4.5 Критерии оценки результатов испытаний.

5.4.5.1 Оценка качества сварных соединений при контроле внешним осмотром и измерением.

5.4.5.1.1 Общие требования.

Контролю внешним осмотром и измерением подвергается непосредственно поверхность шва и прилегающая к нему зона основного металла на расстоянии не менее 20 мм от границы сплавления по всей протяженности сварного соединения.

Визуальный контроль обычно следует выполнять без применения специальных оптических приборов. В сомнительных случаях допускается применение луп не более, чем с десятикратным увеличением.

Если при визуальном контроле сварного соединения обнаружены трещины или их признаки, то дальнейшую дефектоскопию пробы рекомендуется проводить с применением:

магнитопорошкового метода контроля или капиллярной дефектоскопии;

шлифовки поверхности с последующим травлением реактивом, применяемым для выявления макроструктуры.

Глубину подрезов, высоту бугристости и чешуйчатости следует проверять сравнением с эталонами швов при помощи специальных шаблонов или путем снятия слепка. Последний разрезают таким образом, чтобы проверяемый размер находился в плоскости надреза. При этом

измерения западаний между валиками и между швом и основным металлом следует производить на базе 12 мм, бугристости и чешуйчатости — между вершинами бугров и чешуек.

Измерения сварных соединений должны производиться в местах, где при внешнем осмотре предполагаются отклонения от установленных размеров. На длине контрольной пробы должно быть выполнено не менее трех замеров геометрических параметров сварного соединения. Для измерения должны применяться универсальные или специальные шаблоны (годен/не годен) по согласованию с инспектором Регистра.

5.4.5.1.2 Критерии оценки дефектов.

К недопустимым наружным дефектам контрольных сварных соединений относятся:

трещины в шве и околошовной зоне, непровары, прожоги, свищи, наплывы, скопления пор и включений, выходящие на поверхность, не заваренные кратеры и пятна коротких замыканий на поверхности окончательно выполненного шва и на поверхности основного металла;

несоответствие формы и размеров шва, превышающее допустимое соответствующими национальными стандартами;

отдельные поры размером более 0,1 минимальной толщины свариваемых деталей при толщине до 20 мм и поры размером более 2,0 мм при толщине деталей 20 мм и более, а также поры этого и меньшего размера, если их число превышает 3 шт. на любом участке шва длиной 100 мм и 6 шт. на участке шва длиной 300 мм;

подрезы основного металла глубиной более 0,3 мм при толщине металла до 20 мм включительно и глубиной более 0,5 мм при толщине металла более 20 мм. Максимальная длина единичного подреза не должна превышать 0,5 толщины свариваемого металла, при этом суммарная протяженность подрезов не должна превышать 10 % длины шва;

утяжка в корне одностороннего шва более 0,1 толщины свариваемого металла при толщине свариваемых кромок до 10 мм и 1 мм при толщине деталей более 10 мм;

западания между валиками, а также между швом и основным металлом (неплавность перехода шва к основному металлу), превышающие 1,5 мм.

Допуски на размеры шва должны находиться в пределах требований Спецификации процесса сварки и в любом случае не выходить за рамки требований национальных стандартов.

5.4.5.2 Оценка качества сварных соединений при радиографическом контроле.

Оценка качества сварных соединений по результатам радиографического контроля должна выполняться согласно требованиям 3.3 для сварных соединений из стали и 3.4 для сварных соединений алюминиевых сплавов при назначении допустимых размеров дефектов, соответствующих баллам III и III Al, соответственно.

5.4.5.3 Оценка качества сварных соединений по результатам ультразвукового контроля.

Ультразвуковой контроль должен выполняться согласно признанным Регистром национальным стандартам или по согласованным методикам.

Критерии оценки результатов контроля подлежат согласованию с Регистром в индивидуальном порядке.

5.4.5.4 Оценка качества сварных соединений по результатам испытаний на статический изгиб.

При испытании образцов сварных соединений на статический изгиб следует руководствоваться требованиями табл. 5.4.5.4. После выполнения изгиба образца на требуемый угол на поверхности образца не должно возникать дефектов протяженностью более 3,0 мм ни в одном направлении. Образовавшиеся на кромках образца дефекты длиной до 3,0 мм не принимаются во внимание и не вносятся в протокол испытаний.

Таблица 5.4.5.4

Требования к проведению и оценке результатов испытаний на статический изгиб

Группа типового состава основного металла		Соотношение D/a	Угол загиба до появления первой трещины, град, min
W01, W11		3	120
W02, W03,	$320 < R_{p0,2} \leqslant 490$ МПа	3	120
W04	$490 < R_{p0,2} \leqslant 690$ МПа	4	120
	$R_{p0,2} > 690$ МПа	5	120
W21 и W22 с содержанием Mg $\leqslant$ 3,5 %		3	180
W22 с содержанием Mg свыше 3,5 % до 6,0 %		6	180
W23		7	180

Примечание. Для разнородных сварных соединений методика проведения и оценка результатов испытаний являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.4.5.5 Оценка качества сварных соединений по результатам испытаний на излом.

5.4.5.5.1 После проведения испытаний на излом стыковых сварных соединений должен быть выполнен контроль внешним осмотром и измерением поверхности излома. Недопустимыми следует считать выходящие на поверхность излома дефекты шва, если их тип, число и размеры не удовлетворяют критериям, установленным для внутренних дефектов шва при радиографическом контроле.

5.4.5.5.2 При испытании на излом тавровых сварных соединений, выполненных однопроходным угловым швом, должно быть подтверждено отсутствие недопустимых внутренних дефектов,

включая недостаточное проплавление корневой части шва. Незначительные дефекты типа мелких пор и шлаков могут быть допущены, если их относительная площадь не превышает 6 % контролируемого сечения.

Примечание. Незначительными считаются поры и шлаки, наибольший линейный размер которых в плоскости разрушения не превышает 0,2Z, но не более 2,0 мм (где Z — катет углового шва).

5.4.5.6 Контроль макрошлифов.

Макрошлифы должны быть изготовлены таким образом, чтобы их рабочая поверхность захватывала всю площадь шва и прилегающий к линии сплавления участок основного металла шириной не менее 15 мм. Реактив, применяемый для травления, должен позволять четко идентифицировать границы шва и отдельных валиков, линию сплавления, зону термического влияния, а также прилегающий участок основного металла. При осмотре макрошлифов подлежат контролю:

форма и геометрические размеры шва;

форма и размер проплавления основного металла;

наличие подрезов основного металла и утяжки в корне одностороннего шва;

наличие внутренних недопустимых дефектов в шве и околошовной зоне на расстоянии 10 мм от границы зоны термического влияния.

На шлифах может быть допущено наличие дефектов, тип и размеры которых не выходят за рамки требований 5.4.5.1 и 5.4.5.2. При этом сумма проекций всех дефектов (наружных и внутренних) в направлении расчетной толщины не должно превышать 0,15t или 0,15a, но не более 4,0 мм для всех групп сталей и алюминиевых сплавов.

5.4.6 Порядок проведения повторных испытаний.

5.4.6.1 В случаях, когда аттестационной комиссией достоверно установлено, что неудовлетворительный результат первичных практических испытаний обусловлен причинами, не связанными с квалификацией сварщика (например, неисправности сварочного оборудования, дефекты покрытия сварочных электродов и т.п.), сварщик должен быть допущен к повторным испытаниям на том же числе проб. При этом качество основного и сварочных материалов, а также исправность сварочного оборудования должны быть тщательно проверены членами аттестационной комиссии.

5.4.6.2 Если установлено, что неудовлетворительный результат первичных испытаний связан с недостаточной квалификацией сварщика и обусловлен неудовлетворительными результатами испытаний более чем на одном образце, сварщик может быть допущен к повторной аттестации после дополнительного обучения и тренировок общей продолжительностью не менее одной недели.

5.4.6.3 Если результаты испытаний одного из испытанных образцов не отвечают установленным для данного вида испытаний требованиям, должно быть изготовлено и испытано удвоенное число образцов данного вида. Образцы для дополнительных испытаний могут быть отобраны из запаса имеющейся пробы, или должна быть сварена новая проба в аналогичных условиях.

5.4.6.4 В случае, если два дополнительных образца, изготовленные согласно 5.4.6.3, показали удовлетворительные результаты, испытания считаются выполненными с удовлетворительным результатом.

При неудовлетворительных результатах повторных испытаний хотя бы для одного из дополнительных образцов сварщик признается не выдержавшим практических испытаний и должен быть подвергнут повторным испытаниям в установленном порядке.

5.4.6.5 При дополнительных испытаниях образцов на изгиб, а также шлифов, изготовленных из неповоротных стыковых соединений труб (положения PF, PG и H-L045, J-L045), следует сохранять место отбора образцов из пробы, соответствующее положению сектора сварки, для которого были получены неудовлетворительные результаты при первоначальных испытаниях.

5.4.6.6 В случае, если объем первоначальных испытаний предусматривал изготовление нескольких проб (одного типа для разных пространственных положений или различного типа), и неудовлетворительные результаты были получены только для одной из этих проб, то повторные испытания согласно 5.4.6.2 могут проводиться только применительно к пробе, на которой был получен отрицательный результат. При этом по требованию Регистра объем повторных испытаний может быть увеличен до удвоенного по сравнению с первоначальным.

5.4.6.7 При неудовлетворительных результатах повторных практических испытаний сварщик считается не прошедшим аттестацию. Порядок допуска сварщика к новой аттестации решается аттестационной комиссией в индивидуальном порядке с учетом установленных профессиональных недостатков. В любом случае, время для тренировок и приобретения необходимых практических навыков между аттестациями должно составлять не менее 1 мес.

5.5 ОБЛАСТЬ ОДОБРЕНИЯ

5.5.1 При определении области одобрения Свидетельства о допуске сварщика должны быть приняты во внимание следующие параметры технологического процесса сварки:

способ и процесс сварки;

вид конструкции (пластина/труба) и тип сварного соединения;

класс/группа основного металла;

тип присадочного металла;

состав защитного газа и/или тип флюса;

тип электродного покрытия;

конструктивные размеры сварного соединения (толщина металла, диаметр трубы);

пространственные положения и доступность зоны сварного соединения для выполнения технологической операции.

5.5.2 Каждое практическое испытание, как правило, ограничивается областью одобрения для одного процесса/способа сварки.

Изменение способа сварки при производстве продукции требует проведения новых испытаний по допуску сварщиков.

Если в производственных условиях сварка конкретного соединения выполняется одним сварщиком с применением комбинации из двух способов сварки, практические испытания по допуску могут проводиться следующими способами:

а) изготовление пробы при испытаниях производится с применением комбинации двух способов сварки аналогично с производственной практикой (например, корень шва — односторонняя сварка без подкладок неплавящимся электродом в среде инертного газа, заполнение разделки — ручная сварка покрытыми электродами);

б) при испытаниях по допуску выполняется сварка двух проб для раздельной аттестации сварщика на каждый способ сварки.

5.5.3 Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика по унифицированным пространственным положениям сварки в зависимости от условий проведения контрольных практических испытаний должна соответствовать указаниям табл. 5.5.3.

5.5.4 При назначении области одобрения по технологическим особенностям выполнения сварных соединений следует руководствоваться указаниями табл. 5.5.4 с учетом следующих дополнений:

Таблица 5.5.3

Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика по унифицированным пространственным положениям сварки

Пространственные положения при сварке проб на испытаниях					Область одобрения																			
					Пластины										Трубы									
					Стыковые швы					Угловые швы					Стыковые швы					Угловые швы			
															0°			90°	45°		0°		90°
					PA	PC	PG	PF	PE	PA	PB	PG	PF	PD	PA	PG	PF	PC	H-L045	PB[1]	PB	PG	PD
Пластины	Стыковые швы			PA	*	—	—	—	—	×	×	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—
				PC	×	*	—	—	—	×	×	—	—	—	×	—	—	×	—	×	—	—	—
				PG	—	—	*	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PF	×	—	—	*	—	×	×	—	×	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—
				PE	×	—	—	—	*	×	—	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—
				PF+PE	×	×	—	*	*	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—	×	—	—	—
	Угловые швы			PA	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PB	—	—	—	—	—	×	*	—	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—
				PG	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PF	—	—	—	—	—	×	×	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PD	—	—	—	—	—	×	×	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
				PF+PD	—	—	—	—	—	×	×	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Трубы	Стыковые швы для углов оси трубы к горизонту	0°	поворотное	PA	×	—	—	—	—	×	×	—	—	—	*	—	—	—	—	×	—	—	—
			фиксированное	PG	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	*	—	—	—	—	×	—	—
				PF	×	—	—	×	×	×	—	—	×	×	×	—	*	—	—	×	—	×	×
		90°		PC	×	×	—	—	—	×	×	—	—	—	×	—	—	*	—	×	—	—	—
		45°		H-L045	×	×	—	×	×	×	×	—	×	×	×	—	×	×	*	×	—	×	×
		90°+0°		PC+PF	×	×	—	×	×	×	×	—	×	×	×	—	*	*	—	×	—	×	×
		45°		J-L045	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—	—	×	—	—	—	—	×	—	—
	Угловые швы	0°	фиксированное	PB[1]	—	—	—	—	—	×	×	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
				PG	—	—	—	—	—	—	—	×	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—
				PF	—	—	—	—	—	×	×	—	×	×	—	—	—	—	—	×	—	*	×
		90°		PD	—	—	—	—	—	×	×	—	—	×	—	—	—	—	—	×	—	—	*

Условные обозначения:

* — пространственные положения сварки, на которые сварщик получает допуск непосредственно по результатам испытаний;

× — пространственные положения, на которые распространяется область одобрения;

— — пространственные положения, к сварке которых сварщик не допускается по результатам практических испытаний.

[1] Пространственное положение сварки PB для угловых соединений труб может быть реализовано в двух вариантах: PB поворотное (ось трубы в горизонтальной плоскости) и PB фиксированное (ось трубы в вертикальной плоскости) согласно схеме рис. 6.2.2.4-3.

Таблица 5.5.4

Технологические особенности выполнения сварных швов при испытаниях			Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика по технологическим особенностям выполнения сварных соединений					
			Стыковые соединения пластин				Стыковые соединения труб	
			Односторонняя сварка (ss)		Двусторонняя сварка (bs)		Односторонняя сварка (ss)	
			с подкладками (mb)	без подкладок (nb)	со строжкой (gg)	без строжки (ng)	с подкладками (mb)	без подкладок (nb)
Стыковые соединения пластин	Односторонняя сварка (ss)	с подкладками (mb)	*	—	×	—	С учетом ограничений п. 5.5.4	—
		без подкладок (nb)	×	*	×	×	То же	С учетом ограничений п. 5.5.4
	Двусторонняя сварка (bs)	со строжкой (gg)	×	—	*	—	— « —	—
		без строжки (ng)	×[1]	—	×	*	— « —	—
Стыковые соединения труб	Односторонняя сварка (ss)	с подкладками (mb)	×	—	×[1]	—	*	—
		без подкладок (nb)	×	×	×	×	×	*
T, Y, K[2]-образные соединения труб	Односторонняя сварка (ss)	без подкладок (nb)	×	×	×	×	×	T, Y, K-образные соединения труб со сплошным проваром

Условные обозначения:

* — технологические особенности выполнения сварных швов, на которые сварщик получает допуск непосредственно по результатам испытаний;

× — технологические особенности выполнения сварных швов, на которые распространяется область одобрения;

— — технологические особенности выполнения сварных швов, на которые сварщик не аттестуется по результатам практических испытаний.

[1] Для данных технологических особенностей выполнения область одобрения подлежит отдельному рассмотрению Регистра.

[2] Одобрение к сварке узлов сочленения труб предполагает наличие у сварщика допуска на сварку односторонних швов стыков труб без подкладок.

по усмотрению инспектора Регистра действие Свидетельства о допуске сварщика на сварку стыковых соединений пластин односторонним швом во всех пространственных положениях может быть распространено на сварку труб диаметром не менее 500 мм при условии выполнения других ограничений по области одобрения;

действие Свидетельства о допуске сварщика на сварку стыковых соединений пластин односторонним швом в положениях PA и PC по усмотрению инспектора Регистра может быть распространено на сварку соединений труб с наружным диаметром не менее 150 мм в сходных пространственных положениях (PA и PC) при условии выполнения других ограничений по области одобрения.

5.5.5 Как правило, область одобрения Свидетельства о допуске сварщика на сварку стыковых соединений может быть распространена на сварку угловых и тавровых соединений. Проведение отдельного вида испытаний по сварке пробы таврового соединения требуется в следующих случаях:

сварщик согласно заявке предприятия-изготовителя аттестуется только на сварку этих видов соединений;

по отдельному требованию Регистра в том случае, если в производственной практике сварщик должен выполнять значительный объем работ по сварке угловых швов.

Примечание. Данное требование не распространяется на сварку угловым швом с частичным или полным проваром, когда предусмотрена разделка кромок под сварку. Условием для допуска к сварке таких швов является, как правило, распространение области одобрения на сварку стыковых швов в идентичных условиях.

5.5.6 Практические испытания, выполненные с применением основного металла конкретной торговой марки одной из групп типового состава согласно 5.3.3.1, действительны для допуска сварщика для сварки любых других сталей данной группы.

Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика на сварку по группам основного металла приведена в табл. 5.5.6.1 для однородных сварных соединений, а в табл. 5.5.6.2 — для разнородных соединений. Области одобрения, приведенные в табл. 5.5.6-1 и 5.5.6-2, действительны только при условии,

Таблица 5.5.6-1

Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика на сварку по группам основного металла

Группа стали, используемой при испытаниях	Область одобрения				
	W01	W02	W03	W04	W11
W01	*	—	—	—	—
W02	×	*	—	—	—
W03	×	6	*	—	—
W04	×	6	—	*	—
W11	×[1]	×[1]	×[1]	×[1]	*
Алюминий и его сплавы	W21	W22	W23		
W21	*	6	—		
W22	×	*	—		
W23	×	6	*		

Условные обозначения:
* — группа материала, к сварке которой сварщик допускается непосредственно по результатам испытаний;
× — группа материала, к сварке которой сварщик допускается на основании области одобрения Свидетельства о допуске сварщика;
— — группа материала, к сварке которой сварщик не имеет допуска.

[1] Область одобрения действительна при условии применения аустенитных сварочных материалов, предназначенных для сварки сталей группы W11.

Таблица 5.5.6-2

Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика на сварку по группам основного металла для разнородных сварных соединений

Группа основного металла контрольной пробы для практических испытаний	Область одобрения
W02	W02+W01[1]
W03	– W02+W01[1] – W03+W01[1] – W03+W02[1]
W04	– W02+W01[1] – W04+W01[1] – W04+W02[1]
W11	– W11+W01[2] – W11+W02[2] – W11+W03[2] – W11+W04[2]
W21	– W21+W22[1]
W22	– W22+W21[1]
W23	– W22+W21[1] – W23+W21[1] – W23+W22[1]

[1] Для разнородных сварных соединений применяемый присадочный материал должен соответствовать группе одного из соединяемых основных материалов.

[2] Область одобрения действительна при условии применения для сварки аустенитных сварочных материалов, соответствующих группе W11 основного материала.

что группы основного и присадочного материалов при практических испытаниях совпадают (т.е. присадочный и основной металл имеют сходный химический состав, а шов обладает близкими с основным металлом свойствами).

5.5.7 При назначении области одобрения Свидетельства о допуске сварщика должен учитываться тип покрытия электродов, применявшихся для сварки проб при проведении практических испытаний. Унифицированные кодовые обозначения типов электродных покрытий согласно стандарту EN499 представлены в 5.3.4, а соответствующие им области одобрения Свидетельства о допуске сварщика приведены в табл. 5.5.7.

Таблица 5.5.7

Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика на сварку по типам электродных покрытий

Тип покрытия электродов, используемых для сварки проб при практических испытаниях	Область одобрения				
	A, RA	R, RB, RC, RR	B	C	S
A, RA	*	—	—	—	—
R, RB, RC, RR	×	*	—	—	—
B	×	×	*	—	—
C	—	—	—	*	—
S[1]	—	—	—	—	*

Условные обозначения:
* — типы электродных покрытий, на которые сварщик получает допуск непосредственно по результатам испытаний;
× — типы электродных покрытий, на которые распространяется область одобрения Свидетельства о допуске сварщика;
— — типы электродных покрытий, на которые не распространяется допуск сварщика.

[1] Одобрение распространяется только на тот специальный тип покрытия (торговую марку) электродов, который применялся при испытаниях по одобрению.

5.5.8 Практические испытания, выполненные с применением конкретных составов или марок защитного газа и флюса, являются действительными для допуска сварщика к выполнению сварочных работ с применением других сходных материалов. При этом область одобрения Свидетельства о допуске сварщика должна определяться с учетом следующих требований:

изменение состава газа в пределах области одобрения не должно приводить к перемене характера переноса металла в дуговом промежутке и/или оказывать влияние на форму проплавления основного металла;

изменение состава флюса в пределах области одобрения не должно приводить к существенному изменению сварочно-технологических свойств при сварке в составе сочетания «проволока — флюс»;

расширение области одобрения за пределы унифицированных групп свариваемых сталей и, соответственно, применения сварочных материалов, отличающихся от применяемых при практических испытаниях, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром;

в отдельных случаях Регистр может ограничить область одобрения более узкими пределами с учетом особенностей сварочно-технологических свойств фактически применяемых при испытаниях флюсов и/или защитных газов.

5.5.9 Область одобрения Свидетельства о допуске сварщика должна назначаться с учетом следующих конструктивных размеров сварных швов:

толщины основного металла;

наружного диаметра свариваемых труб;

расчетной толщины углового шва.

Каждое практическое испытание должно иметь область одобрения в соответствии с указаниями табл. 5.5.9-1, 5.5.9-2 и 5.5.9-3.

Таблица 5.5.9-1

Материал	Толщина t металла проб при испытаниях, мм	Область одобрения по толщинам основного металла, мм
Стали	$t \leqslant 3$	от t до $2t$[1]
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $2t$[2]
	$t > 12$	от 5 и выше
Алюминий и его сплавы	$t \leqslant 6$	от $0{,}7t$ до $2{,}5t$
	$6 < t \leqslant 15$	$6 < t \leqslant 40$[3]

[1] Для газовой (ацетилено-кислородной) сварки от t до $1{,}5t$.
[2] Для газовой (ацетилено-кислородной) сварки от 3 мм до $1{,}5t$.
[3] При толщине деталей более 40 мм требуется отдельная аттестация, которая должна быть отмечена в Свидетельстве о допуске и протоколе испытаний.

Таблица 5.5.9-2

Материал	Наружный диаметр D труб при испытаниях, мм	Область одобрения по диаметру свариваемых труб, мм
Стали	$D \leqslant 25$	от D до $2D$
	$25 < D \leqslant 150$	от $0{,}5D$ до $2D$, но не менее 25
	$D > 150$	от 0,5 и выше
Алюминий и его сплавы	$D \leqslant 125$	от $0{,}5D$ до $2D$
	$D > 125$	от $0{,}5D$ и выше

Примечание. Для пустотелых строительных конструкций коробчатого сечения размер D определяется по размеру наименьшей стороны.

Таблица 5.5.9-3

Расчетная толщина а углового шва при сварке проб, мм	Область одобрения по расчетным толщинам угловых швов, мм
$a < 10$	от $0{,}75a$ до $1{,}5a$[1]
$a \geqslant 10$	от 10 до $1{,}5a$[1]

[1] Для технологии сварки сверху-вниз (положение PG) верхний предел области одобрения ограничивается величиной $1{,}1a$.

5.6 ОФОРМЛЕНИЕ, УСЛОВИЯ ДЕЙСТВИЯ И ПРОДЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ДОПУСКЕ СВАРЩИКА

5.6.1 По результатам проведения теоретических и практических испытаний сварщиков аттестационная комиссия оформляет протокол.

К протоколу аттестации прилагаются:

копия свидетельства о присвоении квалификации сварщика и справка отдела кадров предприятия о стаже работы сварщика по специальности (при первичной аттестации) или копия удостоверения сварщика при других видах аттестации;

копия документа учебного заведения о прохождении сварщиком специального обучения;

копии сертификатов на основной и сварочные материалы;

акты, заключения и другие документы о результатах контроля качества проб сварных соединений.

Примечание. Допускается оформление одного протокола на группу сварщиков в виде таблицы с включением всех требуемых сведений и данных.

5.6.2 Протокол аттестации сварщика оформляется в двух экземплярах. Один экземпляр хранится в экзаменационном центре, второй экземпляр передается в подразделение Регистра, наблюдающее за проведением испытаний.

5.6.3 На основании протокола аттестации сварщиков и при условии выполнения всех указанных выше требований Регистр оформляет и выдает «Свидетельство о допуске сварщика» установленного образца.

5.6.4 Срок действия Свидетельства о допуске сварщика ограничивается периодом времени до двух лет. При этом предприятие-работодатель должно с интервалом в 6 мес делать в соответствующих графах Свидетельства отметку о его продлении, которая свидетельствует о соблюдении перечисленных ниже требований Регистра к квалификации сварщика:

сварщик должен быть постоянно занят на сварочных работах в течение текущего периода одобрения, при этом перерывы в работе продолжительностью более шести месяцев не допускаются;

сварочные работы, которые выполняет сварщик в производственных условиях, должны соответствовать по сложности области одобрения, указанной в Свидетельстве о допуске сварщика;

в процессе работы не должно возникать вопросов относительно уровня квалификации и знаний сварщика.

При наблюдении любого из этих условий Регистр аннулирует Свидетельство о допуске сварщика, при этом вопрос о его возобновлении или выдаче нового решается индивидуально в каждом случае.

Примечание. В соответствии с принятой национальным законодательством практикой сварщик должен проходить периодические медицинские освидетельствования и иметь положительное заключение медицинской комиссии о профессиональной пригодности.

5.6.5 Действие Свидетельства о допуске сварщика может быть продлено Регистром на следующий период до двух лет без проведения новых практических испытаний и без изменения области одобрения в том случае, если были соблюдены условия, перечисленные в 5.6.4, а также обеспечено соблюдение следующих требований:

качество сварных швов, выполненных сварщиком в производственных условиях, отвечает требованиям разд. 3;

предприятие-работодатель может документально подтвердить инспектору Регистра соответствие квалификации сварщика уровню, указанному в Свидетельстве о допуске сварщика.

В состав документов, представляемых инспектору Регистра, должны входить данные по результатам неразрушающего контроля с заключением ответственного лица от предприятия-изготовителя.

5.6.6 Выполнение текущего контроля за производственной деятельностью сварщика возлагается на предприятие-работодатель, которое должно назначить ответственное лицо/исполнителя, несущего ответственность за выполнение этой работы.

Картотека на каждого аттестованного сварщика должна содержать:

копию документа об образовании;

копию документа о специальной подготовке;

справку о непрерывном стаже работы по сварке;

протоколы о сдаче экзаменов с указанием состава аттестационной комиссии, дополнительных вопросов, выставленных оценок, даты проведения экзаменов, результатов практического экзамена;

заключение комиссии по результатам экзаменов;

копии протоколов испытаний сварных соединений, выполненных сварщиком за подотчетный период, с заключением ответственного лица предприятия-работодателя о возможности продления Свидетельства о допуске сварщика на очередные 6 мес.

Любой из перечисленных выше документов должен предъявляться инспектору Регистра по первому требованию.

5.6.7 По согласованию с Регистром для предприятий-работодателей, имеющих одобренную Регистром систему обеспечения качества продукции, продление срока действия Свидетельства о допуске сварщика может выполняться в рамках очередного освидетельствования системы качества предприятия в целом.

5.6.8 В случае, если сварщик должен быть допущен к работам, выходящим за пределы первоначальной области одобрения, требуется проведение новых испытаний по допуску в соответствии с требованиями, изложенными выше.

В случае появления любых вопросов, касающихся квалификации или знаний сварщика (см. 5.6.4, 5.6.5 и 5.6.6), инспектор Регистра может аннулировать действующее Свидетельство о допуске сварщика и/или потребовать проведения внеочередных испытаний по допуску.

5.6.9 Продление срока действия Свидетельства о допуске сварщика согласно указаниям 5.6.5 на очередной двухлетний срок может выполняться не более двух раз подряд. Периодическая аттестация сварщика в полном объеме должна проводиться по истечении трех двухлетних сроков действия Свидетельства.

6 ОДОБРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.1 Технологические процессы сварки, применяемые при изготовлении подлежащих освидетельствованию Регистром конструкций, указанных в 1.1.1, должны быть одобрены Регистром и должны отвечать изложенным ниже требованиям.

6.1.2 Технологические процессы сварки могут быть одобрены Регистром на основании рассмотрения соответствующей документации и результатов испытаний, выполненных по согласованной с Регистром программе. Документация и программа прилагаются к заявке предприятия, желающего получить одобрение Регистра.

6.1.3 Документация, представляемая в Регистр, должна содержать следующие сведения:

.1 основные материалы, используемые при изготовлении конструкций (марки, категории, состояние поставки, виды полуфабриката, размеры и т. п.);

.2 типы конструкций, их назначение и условия работы, последовательность сборки;

.3 способы сварки (включая технику исполнения);

.4 оборудование (краткое описание, периодичность проверок и т.п.);

.5 сварочные материалы (типы, марки, категории, условия поставки и хранения);

.6 положения сварки и, если необходимо, направления перемещения, типы соединений, необходимые подготовительные работы, наличие грунта, последовательность наложения валиков, полярность тока и т.п.;

.7 информацию о требуемых подкладках и других приспособлениях, технологию прихваток;

.8 условия выполнения сварочных работ (температура, защита от атмосферных воздействий, предварительный подогрев, последующая после сварки термическая обработка и т. п.).

6.1.4 Кроме указанного в 6.1.3, в документацию должны быть включены сведения о существующей на предприятии системе контроля качества работ, выполняемых по представляемой технологии. Указываются требования, предъявляемые к контролю материалов и работ, а также источники критериев оценки качества.

6.1.5 Документация, содержащая технические требования к выполнению сварочных работ и методам и критериям оценки, должна иметь соответствующее, единственное в своем роде обозначение (номер) и подлежит одобрению Регистром.

6.1.6 Для сварки конструкций, подлежащих освидетельствованию Регистром, могут применяться только технологические процессы и способы сварки, обеспечивающие высокую стабильность получения гарантированного качества сварных соединений, что может быть подтверждено производителем сварных конструкций путем проведения испытаний по одобрению или другими способами в соответствии с требованиями правил или по отдельному согласованию с Регистром.

6.1.7 Основным типом одобрения технологических процессов сварки является проведение испытаний по одобрению. При этом испытания по одобрению могут быть стандартными, требования к которым установлены в настоящем разделе, а также предварительными перед началом производства. Виды проб и схема проведения последних устанавливаются в каждом конкретном случае и являются предметом специального рассмотрения Регистром. При этом предварительные испытания до начала производства должны проводиться с соблюдением следующих основных требований:

.1 сварку проб необходимо выполнять в условиях, максимально близких к сварке реальной конструкции, с моделированием комплексного влияния факторов, оказывающих влияние на качество металла соединения;

.2 при сварке проб должны применяться сборочные приспособления, устройства, кантователи и т.п., аналогичные тем, которые используются в производстве;

.3 швы прихваток должны, при необходимости, подвергаться испытаниям в составе выполненного соединения;

.4 объем проверок проб включает внешний осмотр и измерение, контроль на наличие поверхностных трещин (магнитопорошковый или капиллярный), определение твердости, контроль макрошлифов, а также отдельные виды разрушающих испытаний по согласованию с Регистром;

.5 область одобрения по толщине основного металла, как правило, ограничивается толщиной конкретных узлов, применительно к которым были выполнены испытания.

Предварительные испытания до начала производства должны применяться в том случае, если на стандартных пробах не могут быть воспроизведены особенности сварки реальных конструкций. В качестве проб могут применяться узлы реальных конструкций или технологические пробы-имитаторы. Предварительные испытания до

начала производства являются, как правило, основным методом для одобрения технологических процессов сварки и наплавки изделий судового машиностроения.

6.1.8 В отдельных случаях Регистр может дополнительно потребовать проведения испытаний технологических процессов сварки в процессе производства. Этот вид испытаний применяется, если имеются сомнения в стабильности качества продукции, изменении параметров технологического процесса, или когда проведение стандартных и предварительных (до начала производства) испытаний по мнению Регистра является недостаточным для конкретного технологического процесса. К таким технологическим процессам, характеризующимся повышенной степенью риска получения отклонений качества сварных соединений, относятся:

вертикальная сварка в направлении сверху вниз;

односторонняя сварка со свободным обратным формированием корня шва покрытыми электродами или порошковой проволокой;

способы сварки с высокими значениями погонной энергии (электрогазовая, электрошлаковая и т. п.);

способы сварки, особо чувствительные к качеству сборки и подготовки кромок, такие как электронно-лучевая и лазерная.

6.1.9 Применение изготовителем сварных конструкций схем одобрения технологических процессов сварки, которые не предусматривают проведения испытаний согласно требованиям настоящего раздела, является предметом пециального рассмотрения Регистром. При этом допускается применение следующих схем одобрения:

на основании стандартной процедуры сварки, регламентированной требованиями EN 288-7;

на основании предшествующего опыта работ по изготовлению однотипных изделий или конструкций согласно требованиям EN 288-6.

6.1.10 Одобрение технологических процессов сварки посредством применения стандартной процедуры сварки согласно EN 288-7 подразумевает применение полностью идентичных спецификаций процесса сварки на нескольких предприятиях-изготовителях сварных конструкций. При этом, после проведения испытаний по аттестации и одобрения Регистром технологического процесса сварки на одном из предприятий данная СПС классифицируется как стандартная. Применение этой схемы одобрения возможно при следующих условиях:

действуют ограничения по области одобрения и применению технологии согласно указаниям EN 288-7;

стабильность технологического процесса сварки должна быть документально подтверждена проведением так называемых испытаний в процессе производства.

6.1.11 Одобрение технологических процессов сварки на основании предшествующего опыта должно применяться с выполнением всех требований, регламентированных EN 288-6. Применение этой схемы не рекомендуется для технологических процессов сварки конструкций из стали повышенной прочности категорий D32 — D40 и не допускается для конструкций из сталей категорий E, E32 — E40, а также из сталей высокой прочности всех категорий. Для изделий судового машиностроения ограничения по применению схемы одобрения на основании предшествующего опыта должны применяться в индивидуальном порядке с учетом всех сопутствующих обстоятельств. Представление изготовителем исчерпывающей информации по качеству сварных соединений согласно EN 288-6 может рассматриваться Регистром также как основание для снижения объема испытаний, выполняемых согласно требованиям настоящего раздела.

6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

6.2.1 Определения, пояснения и термины.

В настоящем разделе приняты следующие определения.

Спецификация процесса сварки (СПС) — документ, составленный производителем сварных конструкций и содержащий всю необходимую информацию по сварке конкретного соединения, включая спецификацию материалов, метода сварки, деталей подготовки кромок и всех технологических параметров.

СПС, основанная на опыте предшествующей работы, а также на рекомендациях изготовителей сварочных материалов и основного металла, но не прошедшая утверждения и одобрения, называется предварительной (пСПС). Сварка образцов для одобрения технологического процесса сварки выполняется в соответствии с этой предварительной СПС.

Испытания по одобрению технологического процесса сварки — испытания, проводимые под наблюдением и в объеме требований Регистра с целью получения подтверждения способности производителя выполнять сварку конкретных сварных соединений в условиях, близких к реальным, согласно требованиям СПС.

Предварительные испытания технологического процесса сварки до начала производства — испытания по одобрению технологического процесса сварки, основанные на применении нестандартных образцов и проб, которые имитируют выполнение сварки в производственных условиях.

Испытания в процессе производства — испытания, включая разрушающие, основанные на сварке образцов, полученных непосредственно в процессе изготовления продукции и прошедшие аналогичную с ней обработку. При этом, в зависимости от конкретных условий и возможностей, образцы могут вырезаться из забойных элементов (припуска) конструкций или изготавливаться в идентичных с продукцией условиях по одной и той же СПС.

Отчетность по одобрению технологического процесса сварки — документы Регистра, содержащие исчерпывающую информацию о проведении испытаний по одобрению технологического процесса сварки. К этим документам относятся спецификация испытаний сварного соединения и протокол результатов испытаний.

Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки — документ Регистра, удостоверяющий, что применяемый на верфи или предприятии-изготовителе сварных конструкций технологический процесс сварки прошел испытания и одобрен Регистром для применения.

6.2.2 Условные обозначения.

6.2.2.1 Обозначения способов сварки согласно ИСО 4063 соответствуют указаниям табл. 6.2.2.1.

6.2.2.2 Одобрение технологических процессов сварки и назначение области одобрения по результатам испытаний выполняется применительно к группам типового состава основного металла согласно указаниям табл. 6.2.2.2, унифицированной с EN 288-3.

6.2.2.3 При оформлении документации по одобрению технологических процессов сварки реко-

Таблица 6.2.2.1

Условные кодовые обозначения способов сварки и резки согласно ИСО 4063

Кодовое (цифровое) обозначение способа сварки	Сокращенное буквенное обозначение способа сварки	Наименование способа сварки или резки
111	MMAW (SMAW:USA)	Ручная дуговая сварка покрытыми электродами
112	—	Гравитационная сварка
114	—	Дуговая сварка порошковой проволокой без дополнительной газовой защиты
12	SAW	Дуговая сварка под слоем флюса, в том числе:
121	—	одним проволочным электродом;
122	—	ленточным электродом;
123	—	многоэлектродная;
124	—	с дополнительной присадкой металлического порошка;
125	—	с применением порошковой проволоки
131	MIG (GMAW:USA)	Дуговая сварка проволокой сплошного сечения в среде инертного защитного газа
135	MAG (GMAW:USA)	Дуговая сварка проволокой сплошного сечения в среде активного защитного газа
136	FCAW(USA)	Дуговая сварка порошковой проволокой в среде активного защитного газа
137	FCAW(USA)	Дуговая сварка порошковой проволокой в среде инертного защитного газа
141	TIG (GTAW:USA)	Дуговая сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде инертного защитного газа с присадочной проволокой или без нее
15	—	Плазменная сварка, в том числе:
151	—	с проволочной присадкой;
152	—	с порошковой присадкой
31	OGW (USA)	Кислородно-газовая сварка, в том числе:
311	—	ацетилено-кислородная;
312	—	пропано-кислородная;
313	—	водородно-кислородная
511	—	Электродно-лучевая сварка в вакууме
52	LBW (USA)	Лазерно-лучевая сварка
72	—	Электрошлаковая сварка
73	—	Электрогазовая сварка
8	—	Резка и строжка, в том числе:
81	—	кислородная резка;
82	—	дуговая резка;
821	—	дуговая резка угольным электродом;
822	—	кислородно-дуговая резка;
83	—	плазменная резка;
84	—	лазерная резка;
86	—	строжка пламенем газовой горелки;
87	—	дуговая строжка;
871	—	воздушно-дуговая строжка;
872	—	кислородно-дуговая строжка;
88	—	плазменная строжка

Таблица 6.2.2.2

Группы стали согласно EN 288-3

Группа стали по EN 288-3	Тип стали
1	Стали с минимальным пределом текучести $R_e \leqslant 355$ Н/мм^2 или временным сопротивлением $R_m \leqslant 520$ Н/мм^2 и химическим составом, %: C ⩽ 0,24 Si ⩽ 0,55 Mn ⩽ 1,60 Mo ⩽ 0,65 S ⩽ 0,045 P ⩽ 0,045 Любой другой легирующий элемент — ⩽ 0,3 %; все другие элементы в сумме — ⩽ 0,8 %
2	Мелкозернистые конструкционные стали с пределом текучести $R_e > 355$ Н/мм^2, поставляемые в N и TM (TMCP) состояниях
3	Стали высокой прочности с пределом текучести $R_e > 500$ Н/мм^2, поставляемые в Q+T состоянии
4	Теплоустойчивые стали с содержанием Cr ⩽ 0,6 %; Mo ⩽ 0,5 %; V ⩽ 0,25 %[1]
5	Стали с содержанием Cr ⩽ 9; Mo ⩽ 1,2 %[1]
6	Стали с содержанием Cr ⩽ 12 %; Mo ⩽ 1 %; V ⩽ 0,5 %[1]
7	Стали с содержанием Ni ⩽ 9%[1]
8	Ферритные или мартенситные нержавеющие стали с содержанием Cr от 12 до 20 %[1]
9	Аустенитные нержавеющие стали
[1] Для групп 4 — 8 содержание легирующих элементов относится к ковшовой пробе.	

мендуется использовать кодирование типов сварных соединений аналогично указаниям рис. 7.2.2.

6.2.2.4 Сварка контрольных проб сварных соединений и область одобрения технологических процессов сварки должны назначаться для унифицированных пространственных положений сварки, условные обозначения которых согласно требованиям ИСО 6947 приведены на рис. 6.2.2.4-1 — 6.2.2.4-3.

6.3 ТИПЫ ПРОБ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ТРЕБОВАНИЯ К ИХ ИЗГОТОВЛЕНИЮ

6.3.1 Классификация проб, их назначение и размеры.

6.3.1.1 Проба стыкового сварного соединения листов должна соответствовать рис. 6.3.1.1.

Примечания: 1. При испытаниях технологических процессов автоматической односторонней сварки на специализированных сборочно-сварочных стендах, оборудованных прижимными приспособлениями, длина пробы должна составлять не менее 3000 мм.

2. При испытаниях технологических процессов автоматической вертикальной сварки, в том числе с принудительным формированием шва, длина пробы должна соответствовать техническим характеристикам оборудования, применяемого в производстве.

Толщина металла пробы должна находиться в пределах номинального диапазона толщин основного металла согласно СПС, подлежащей одобрению, и удовлетворять ее требованиям по области одобрения. При этом, следует учитывать, что:

для аттестации технологических процессов сварки с узкими пределами по области одобрения (см. сноски 1 — 3 к табл. 6.6.2.2.2) может потребоваться сварка нескольких проб;

неправомочным является назначение толщины пробы за пределами фактического диапазона толщин, но в пределах области одобрения согласно 6.6.2.2.1 (например, по СПС свариваются толщины 20 — 28 мм, а по области одобрения можно ограничиться сваркой пробы толщиной 14 мм).

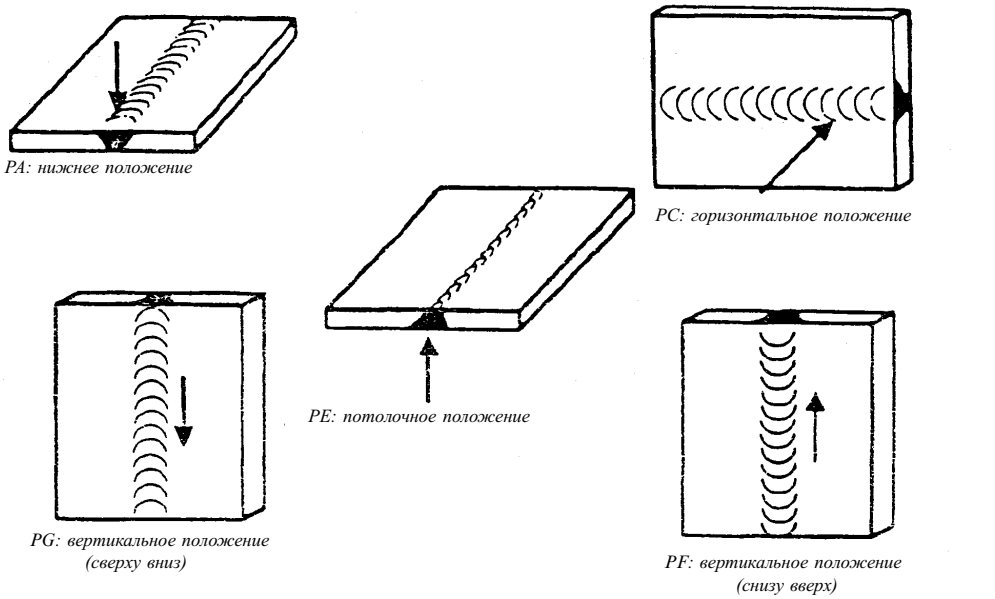
Конструктивные элементы подготовки кромок и элементов сварного шва должны соответствовать требованиям СПС, подлежащей одобрению.

Изготовление планок для стыковых проб из листового проката должно производиться с учетом направления последней прокатки и ориентации оси образцов на ударный изгиб, результаты испытаний которых приведены в сопроводительных документах на основной материал. При испытаниях проката на ударный изгиб на продольных образцах, KV_L (как правило, для всех судостроительных сталей нормальной и повышенной прочности), пробы свариваются таким образом, чтобы сварной шов был перпендикулярен к направлению последней прокатки. При испытаниях проката на ударный изгиб на поперечных образцах, KV_T, сварной шов должен быть параллелен направлению последней прокатки (например, для сталей улучшенной свариваемости).

6.3.1.2 Проба Т-образного соединения листов (тавровая) должна соответствовать рис. 6.3.1.2.

Примечание. В случае аттестации технологических процессов автоматической приварки набора на специализированных сборочно-сварочных стендах, оборудованных прижимными приспособлениями и обеспечивающими одновременную сварку с двух сторон (двумя угловыми швами), длина пробы должна быть не менее 3000 мм.

а)



б)

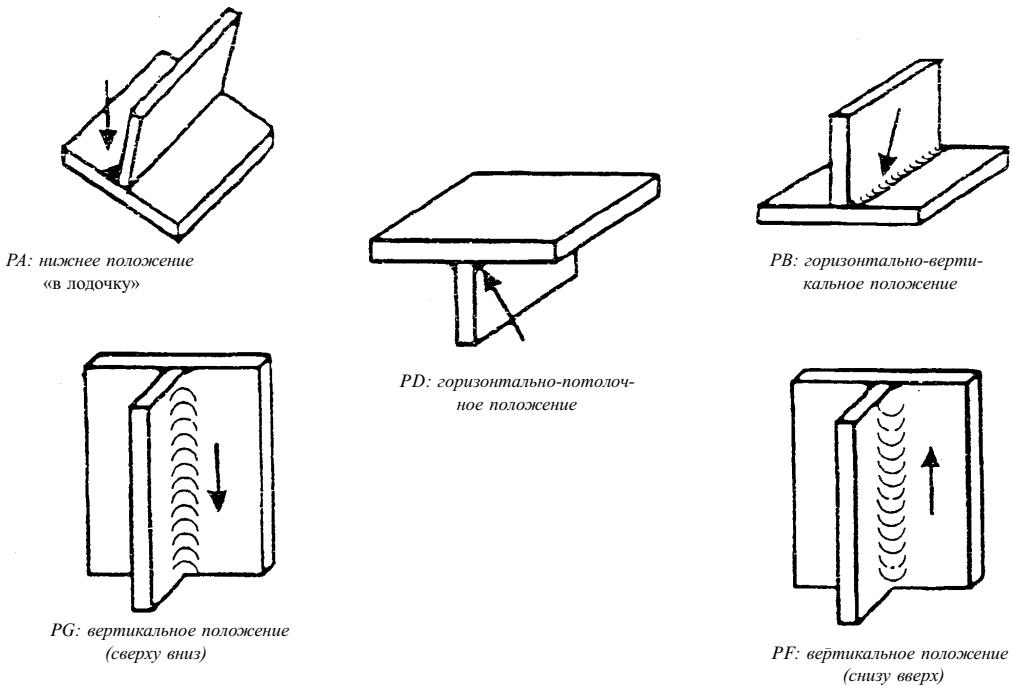
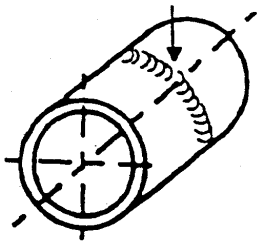
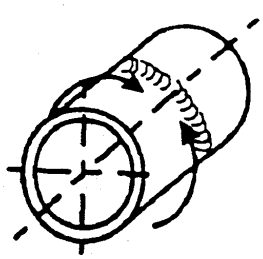


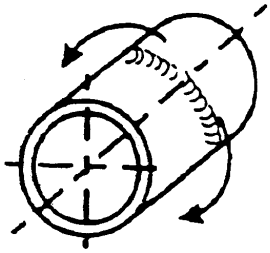
Рис. 6.2.2.4-1 Унифицированные положения при сварке пластин:
а — стыковые швы;
б — угловые швы



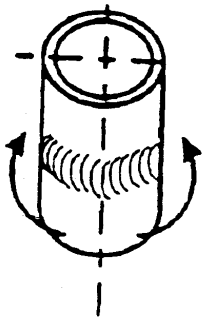
PA: нижнее положение.
Труба: поворачивается;
ось: горизонтальная



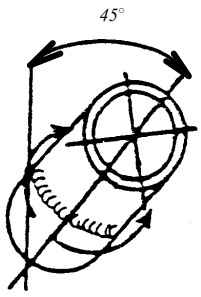
PF: вертикальное положение (снизу вверх).
Труба: неподвижная;
ось: горизонтальная



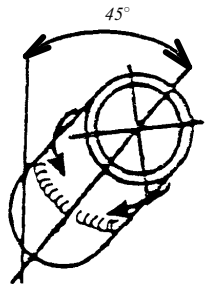
PG: вертикальное положение (сверху вниз).
Труба: неподвижная;
ось: горизонтальная



PC: горизонтальное положение.
Труба: неподвижная;
ось: вертикальная

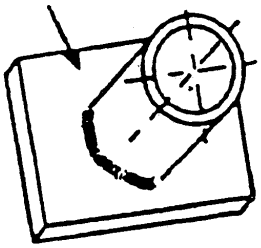


H-L045: наклонное положение (снизу вверх).
Труба: неподвижная;
ось: наклонная

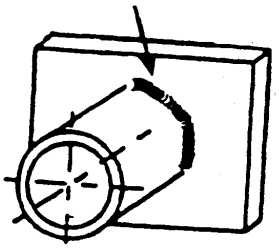


J-L045: наклонное положение (сверху вниз).
Труба: неподвижная;
ось: наклонная

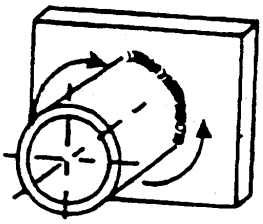
Рис. 6.2.2.4-2 Унифицированные положения при сварке труб (стыковые швы)



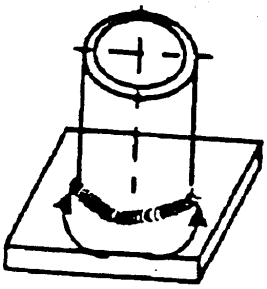
PA: нижнее положение «в угол». Труба: поворачивается; ось: наклонная



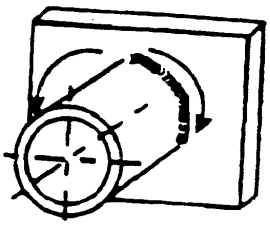
PB: горизонтально-вертикальное положение. Труба: поворачивается; ось: горизонтальная



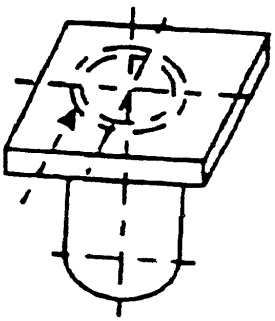
PF: вертикальное положение (снизу вверх). Труба: неподвижная; ось: горизонтальная



PB: горизонтально-вертикальное положение. Труба: неподвижная; ось: горизонтальная



PG: вертикальное положение (сверху вниз). Труба: неподвижная; ось: горизонтальная



PD: горизонтально-потолочное положение. Труба: неподвижная; ось: горизонтальная

Рис. 6.2.2.4-3 Унифицированные положения при сварке труб (угловые швы)

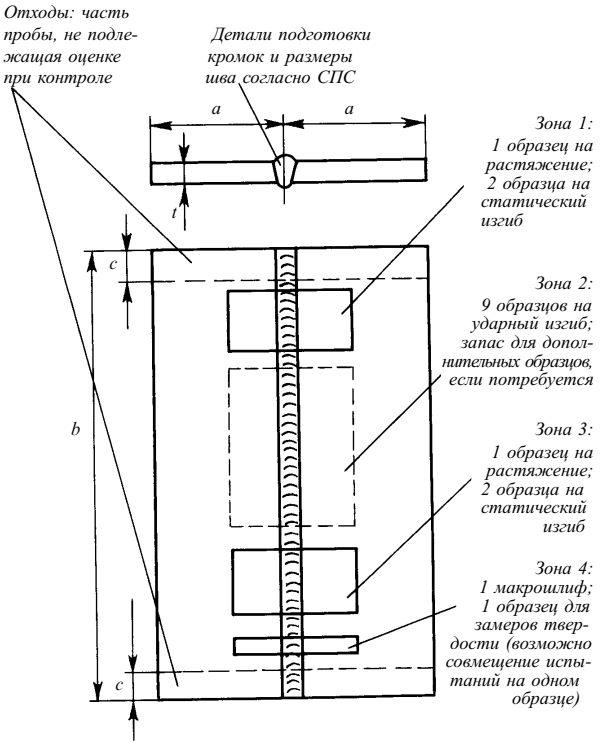


Рис. 6.3.1.1 Проба стыкового сварного соединения и схема вырезки образцов:
для ручной и полуавтоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $3t$;
$b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t$;
$c \approx 25$ мм;
для автоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 400$ мм;
$b \geqslant 1000$ мм ($\geqslant 3000$ мм в случаях, указанных в примечании 1 к 6.3.1.1);
$c \approx 50$ мм

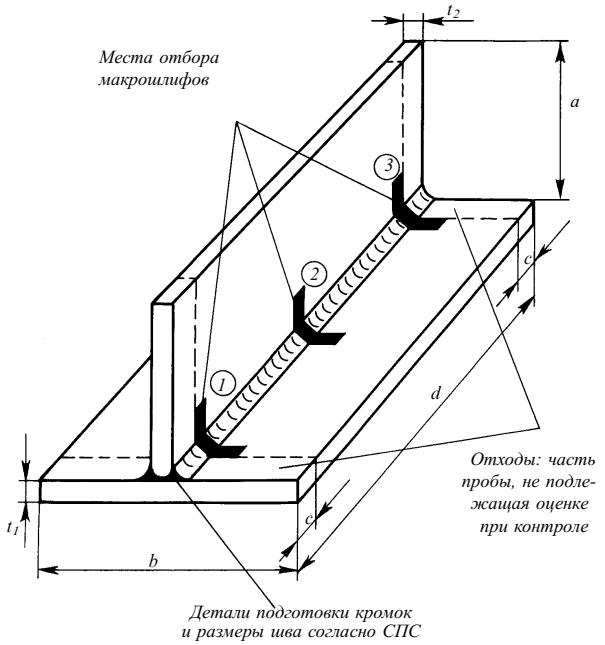


Рис. 6.3.1.2 Проба таврового сварного соединения и схема вырезки образцов:
для ручной и полуавтоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $6t_1$ для соединений без разделки кромок;
$b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$ для соединений с разделкой кромок;
$c \approx 25$ мм;
$a \geqslant 3t_2$, но не менее 150 мм;
$d \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$;
отбор макрошлифов в зонах *1* и *2* (операция «стоп — старт»);
для автоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $3t_2$;
$b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$;
$d \geqslant 1000$ мм ($d \geqslant 3000$ мм в случаях, указанных в примечании 1 к 3.1.2);
$c \approx 50$ мм;
отбор макрошлифов в зонах *1*, *2*, *3*

В соответствии со спецификацией процесса сварки проба Т-образного соединения листов может быть выполнена в двух вариантах:

без разделки кромок (сварка угловым швом/калибром);

с разделкой кромок (с проваром).

Применение пробы таврового соединения листов ограничено следующими условиями и требованиями:

отсутствует требование Регистра об обязательном применении крестовой пробы для данного вида соединения;

нет возможности выполнить одобрение технологии согласно области одобрения с учетом изложенных ниже указаний;

для ручной и полуавтоматической сварки, если нет других ограничений, одобрение технологии сварки Т-образных соединений с разделкой кромок допускается выполнять в пределах области одобрения на основании испытаний однотипных стыковых соединений;

для автоматической сварки одобрение технологического процесса сварки Т-образных соединений с разделкой кромок должно выполняться на основании испытаний тавровой пробы;

одобрение технологии сварки однопроходным угловым швом (калибром) без разделки кромок должно выполняться на основании испытаний тавровой пробы;

механические свойства металла шва, не определенные при сварке тавровой пробы, должны быть подтверждены при сварке соответствующих проб стыковых соединений, обеспечивающих аналогичное участие основного металла в металле шва.

Толщина основного металла, а также расчетная толщина углового шва должны находиться в пределах номинальных диапазонов значений этих параметров согласно СПС, подлежащей одобрению, и отвечать при этом требованиям по области одобрения (см. также 6.3.1.1).

Конструктивные элементы подготовки кромок и элементов сварного шва должны соответствовать требованиям СПС, подлежащей одобрению.

6.3.1.3 Проба крестообразного соединения листов (крестовая проба) должна соответствовать рис. 6.3.1.3.

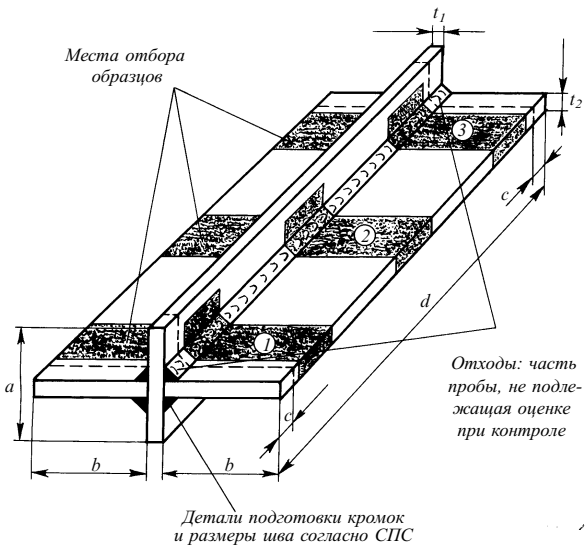


Рис. 6.3.1.3 Проба крестообразного сварного соединения (крестовая) и схема отбора образцов для испытаний:
для ручной и полуавтоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 100$ мм, но не менее $4t_1$;
$b \geqslant 150$ мм, но не менее $3t_2$;
$c \approx 25$ мм;
$d \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_2$;
отбор образцов для испытаний в зоне 2;
для автоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $4t_2$;
$b \geqslant 150$ мм, но не менее $3t_2$;
$c \approx 50$ мм;
$d \geqslant 1000$ мм ($d \geqslant 3000$ мм в случаях, указанных в примечании к 3.1.3);
отбор образцов для испытаний в зонах *1* и *3*

Примечания: 1. Для аттестации технологии автоматической сварки на специализированных стендах, обеспечивающих одновременное выполнение сварки двустороннего углового шва, длина пробы должна быть не менее 3000 мм.

2. В случае аттестации технологии автоматической вертикальной сварки перекрестий набора одновременно четырьмя швами длина крестовой пробы должна соответствовать максимальной высоте сварных швов, выполняемых в производственных условиях на данном типе оборудования.

В соответствии со спецификацией процесса сварки крестовая проба может быть выполнена в двух вариантах:

без разделки кромок (сварка угловым швом/калибром);

с разделкой кромок (с проваром).

Применение крестовой пробы является обязательным для одобрения:

.1 технологических процессов сварки высокопрочных сталей с пределом текучести свыше 460 Н/мм^2, плакированных сталей и неферритных сплавов;

.2 технологических процессов вертикальной сварки в направлении сверху вниз;

.3 сварных соединений из сталей повышенной и высокой прочности с расчетной толщиной угловых швов, значительно меньшей толщины свариваемых компонентов. Условием применения данного требования является значение расчетной толщины углового шва

$$a_{\min} \leqslant 0{,}7\sqrt{t_1 + t_2}\ ,$$

где t_1 — толщина (меньшая) привариваемого элемента;
t_2 — толщина (большая) основной пластины;

.4 технологических процессов, которые применяются для изготовления крестообразных соединений со средним листом из стали без нормирования свойств в направлении толщины;

.5 если в конструкции предусмотрен ультразвуковой контроль крестообразных сварных соединений в направлении толщины в целях обнаружения слоистого разрушения;

.6 технологических процессов сварки, предусматривающих выполнение работ при отрицательных температурах окружающего воздуха. Данное требование применяется по отдельному указанию Регистра для сталей повышенной и высокой прочности, когда производитель не может подтвердить отсутствие склонности сварных соединений к образованию холодных, горячих и подваликовых трещин.

Толщина основного металла, а также расчетная толщина углового шва должны находиться в пределах номинальных диапазонов значений этих параметров согласно СПС, подлежащей одобрению, и отвечать при этом требованиям по области одобрения (см. также 6.3.1.1).

Конструктивные элементы подготовки кромок и элементов сварного шва должны соответствовать требованиям СПС, подлежащей одобрению.

6.3.1.4 Одобрение технологических процессов сварки стыковых соединений труб выполняется на основании испытаний пробы, соответствующей рис. 6.3.1.4. Наружный диаметр пробы и толщина стенки трубы при испытаниях должны находиться в пределах номинальных диапазонов значений этих параметров согласно СПС, подлежащей одобрению, и отвечать при этом требованиям по области одобрения согласно 6.6.2.2 (см. также 6.3.1.1).

Для наружного диаметра труб более 500 мм возможно одобрение технологии ручной и полуавтоматической сварки по результатам испытаний стыковых соединений пластин, выполненных в идентичных условиях (см. требования по пространственным положениям согласно табл. 6.6.3.2 и по другим параметрам области одобрения согласно 6.3.2.1.1, 6.6.2, 6.6.3 и 6.6.4).

Ориентация оси пробы сварного соединения, а также конструктивные особенности сварных соединений должны отвечать требованиям СПС для реальной конструкции.

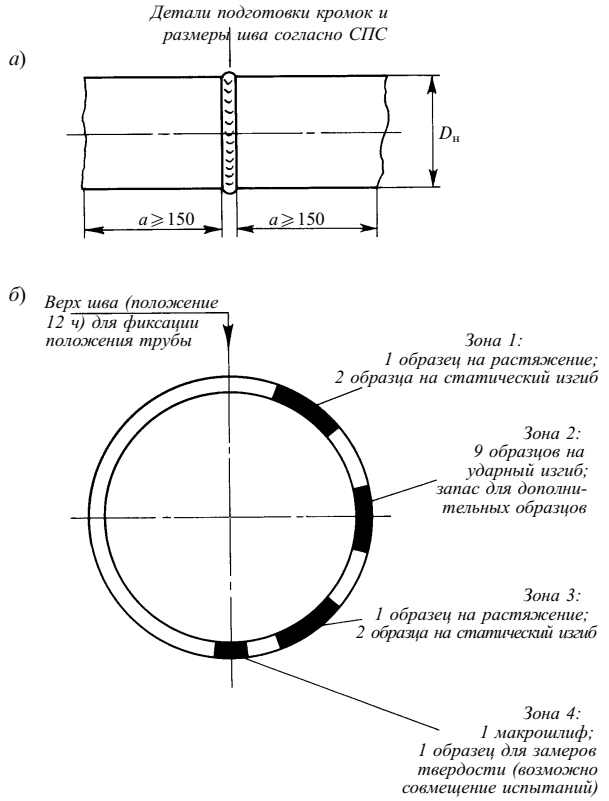


Рис. 6.3.1.4 Проба стыкового соединения труб:
а — размеры пробы;
б — схема вырезки образцов для испытаний

Примечание. Предприятие-изготовитель по согласованию с инспектором Регистра имеет право видоизменять конструктивное оформление пробы в соответствии с особенностями реальных сварных соединений. Например, труба может быть заменена на профилированный коробчатый профиль и т.п.

6.3.1.5 Одобрение технологических процессов сварки соединений труб угловым швом, а также узлов сочленения труб должно выполняться на основании испытаний пробы, соответствующей рис. 6.3.1.5.

Наружный диаметр труб, их толщина и угол между осями труб должны находиться в пределах номинальных диапазонов значений этих параметров согласно СПС, подлежащей одобрению, и отвечать при этом требованиям по области одобрения (см. также 6.3.1.1).

В соответствии с особенностями подготовки свариваемых кромок под сварку и толщиной стенки привариваемой трубы проба, соответствующая рис. 6.3.1.5, может быть выполнена в двух вариантах:

без разделки кромок для аттестации технологических процессов сварки угловым швом;

с разделкой кромок для аттестации технологических процессов сварки узлов сочленения труб с обеспечением провара.

6.3.1.5.1 При испытаниях по одобрению технологических процессов сварки узлов сочленения труб с разделкой кромок следует руководствоваться следующими указаниями:

.1 для ручной и полуавтоматической сварки ось основной трубы должна быть ориентирована вертикально, что является достаточным для одобрения всех других положений ориентации оси трубы в производственной практике;

.2 для автоматической сварки, а также сварки с применением роботизированных комплексов ориентация оси основной трубы должна соответствовать реальным условиям выполнения сварных соединений. При этом область одобрения по ориентации оси основной трубы ограничена углами $\pm 30^\circ$ от ее номинального положения при испытаниях по аттестации;

.3 проведение испытаний с применением данного вида пробы является обязательным требованием:

при аттестации технологических процессов ручной и полуавтоматической сварки для диапазона диаметров привариваемой трубы $150 \leqslant D_2 < 500$ мм и при толщине ее стенки $t_2 \geqslant 12$ мм, а также для угла между осями соединяемых труб $\alpha \leqslant 70^\circ$;

при аттестации технологических процессов автоматической сварки, а также сварки с применением роботизированных комплексов;

.4 для других случаев (не указанных в 6.3.1.5.3), по усмотрению инспектора Регистра, возможна процедура одобрения без проведения дополнительных испытаний на пробе согласно рис. 6.3.1.5 путем распространения области одобрения результатов испытаний по сварке стыковых соединений труб (если последние выполнялись).

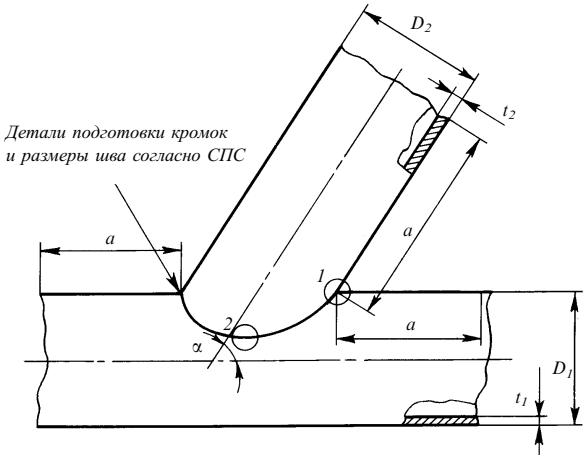


Рис. 6.3.1.5 Проба узла сочленения труб/соединения труб угловым швом и схема вырезки образцов:
1 и *2* — места отбора макрошлифов

6.3.1.5.2 При испытаниях по одобрению технологических процессов сварки соединения труб угловым швом без разделки кромок следует руководствоваться следующими указаниями:

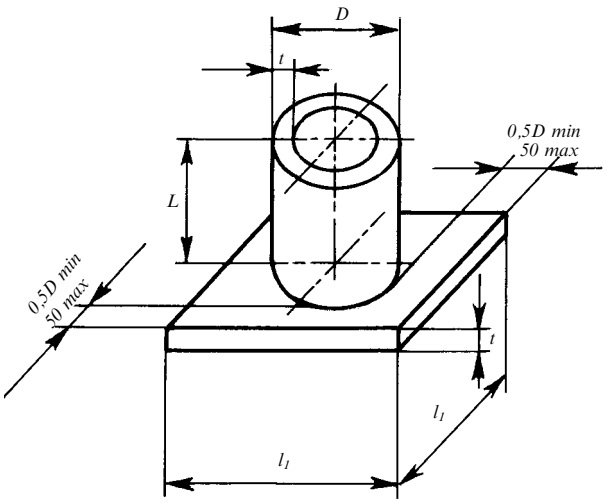
.1 для технологических процессов ручной и полуавтоматической сварки применение пробы узла сочленения труб, как правило, требуется в тех случаях, когда рассматриваемая технология не может быть одобрена без проведения дополнительных испытаний на основании требований по области одобрения по результатам испытаний проб стыковых соединений труб (последние либо не выполнялись, либо не отвечают в полной мере всем требованиям по области одобрения для аттестации технологии сварки угловым швом);

.2 применение пробы является обязательным для одобрения технологических процессов автоматической сварки с применением роботизированных комплексов;

.3 применение пробы является обязательным в случае использования для сварки технологий, обеспечивающих глубокий провар корня шва, который учитывается в расчетной толщине углового шва;

.4 применение пробы является обязательным при аттестации технологических процессов, предусматривающих выполнение сварки в направлении сверху вниз (для труб — в направлении от 12 ч к 6 ч).

Примечание. По согласованию с инспектором Регистра допускается проводить аттестацию технологических процессов сварки труб угловым швом без разделки кромок на упрощенных пробах, соответствующим рис. 6.3.1.5.2.4, если последние соответствуют по конфигурации реальным сварным соединениям. Размеры проб требуют дополнительного согласования с инспектором Регистра.



Процесс сварки	Размеры пробы, мм	
	D	*L*
MW, SA, A[1]	$\leqslant 25$ $25 < D \leqslant 150$ > 150	$\geqslant 75$ $\geqslant 125$ $\geqslant 150$
[1] Размер пробы должен быть достаточным для стабильной работы оборудования.		

Рис. 6.3.1.5.2.4 Проба соединения труб угловым швом

6.3.2 Требования к изготовлению проб сварных соединений.

6.3.2.1 Общие требования к программе и объему испытаний.

6.3.2.1.1 Программа испытаний по одобрению технологических процессов сварки должна включать заполненные производителем формы спецификаций процесса сварки для всех подлежащих одобрению Регистром технологических процессов. При определении объема испытаний следует руководствоваться положениями, изложенными ниже.

6.3.2.1.2 Каждый технологический процесс, подлежащий одобрению Регистром, должен пройти испытания для каждого положения сварки, в котором он будет применяться в производственных условиях. Требуемые положения сварки проб в зависимости от одобряемых положений сварки реальных конструкций приведены в табл. 6.6.3.2.

6.3.2.1.3 Для однотипных сварных соединений, выполненных одним методом сварки в идентичных пространственных положениях, испытания по одобрению технологии сварки должны охватывать весь диапазон толщин основного металла и/или расчетных толщин угловых швов, имеющих место при производстве сварных конструкций, с учетом области одобрения согласно 6.6.2.2.

6.3.2.1.4 Для одобрения технологического процесса ручной сварки покрытыми электродами требуется выполнять аттестационные испытания для каждой категории сварочных материалов.

6.3.2.1.5 Для одобрения технологических процессов механизированных способов сварки с применением сварочных материалов одной группы прочности, но разных категорий, допускается по согласованию с Регистром выполнять испытания по допуску только применительно к материалам наивысшей категории, имеющим более низкую температуру испытаний на ударный изгиб.

6.3.2.1.6 Для одобрения технологических процессов механизированных способов сварки (исключая электрогазовую, электрошлаковую и подобные им способы сварки с большими значениями погонной энергии) с применением сварочных материалов с одинаковым уровнем требований к температуре испытаний на ударный изгиб, но разных групп прочности, допускается по согласованию с Регистром выполнять испытания только применительно к материалам наиболее высокой группы прочности/категории.

6.3.2.1.7 В дополнение к спецификации процесса сварки для материалов с ограниченной свариваемостью производитель должен документально подтвердить Регистру обоснованность выбранных им параметров технологии и контроля качества для предотвращения различных форм трещинообразования. При отсутствии такого подтверждения

Регистр может потребовать включения соответствующих технологических проб в программу испытаний технологических процессов сварки.

6.3.2.1.8 Программа испытаний должна полностью соответствовать по своему объему требуемой области одобрения технологических процессов сварки, определяемой конкретными условиями изготовления сварных конструкций.

6.3.2.1.9 При определении объема испытаний проб сварных соединений, в общем случае, следует руководствоваться указаниями табл. 6.4.1.1. При этом, в случае необходимости, Регистр может потребовать расширения объема испытаний (увеличения числа образцов или проведения других видов испытаний).

6.3.2.2 Требования по технологии сварки и изготовлению проб.

6.3.2.2.1 Предварительный подогрев применяется только в том случае, если он предусмотрен СПС для данного материала. При этом, если подогрев не применяется, инспектор Регистра имеет право потребовать выполнения сварки проб сварных соединений с имитацией температурного режима, соответствующего минимальной температуре окружающего воздуха, при которой разрешается выполнять сварочные работы согласно СПС.

6.3.2.2.2 Следует соблюдать требования СПС, если таковые имеются, по межваликовой температуре. При отсутствии в СПС требований по контролю данного параметра межваликовая температура при сварке проб не должна выходить за пределы, имеющие место на практике. Данные фактических замеров межваликовой температуры заносятся в спецификацию испытаний сварного соединения.

Примечание. В случае отклонений размеров проб от требований 6.3.1 следует учитывать изменение условий теплоотвода с целью обеспечения требований к межваликовой температуре согласно вышеизложенному.

6.3.2.2.3 Параметры режима сварки должны соответствовать требованиям СПС. При этом сварку проб следует выполнять для наиболее неблагоприятных условий, например, при максимальных значениях сварочного тока и погонной энергии (для случая, когда требуется обеспечить требования по работе удара). Невыполнение этого условия проведения испытаний требует дополнительного обоснования и, в случае его отсутствия или некорректности, Регистр вправе потребовать от производителя сварных конструкций ограничения режимов сварки в спецификации до значений, фактически применявшихся при испытаниях и соответствующих области одобрения.

6.3.2.2.4 При выполнении сварки проб следует учитывать все входящие в СПС диаметры электродов или сварочной проволоки, а для способов сварки 111 и 114 — руководствоваться указаниями 6.6.4.1.

6.3.2.2.5 Термообработку сварных соединений следует выполнять только в том случае, если она предусмотрена СПС. При этом фактические режимы термообработки проб сварных соединений должны выбираться для наиболее неблагоприятного варианта с точки зрения обеспечения контролируемых свойств сварного соединения (см. также требование 6.6.3.10 по области одобрения).

6.3.2.2.6 Сварка проб при испытаниях должна, по возможности, выполняться с использованием производственного оборудования непосредственно в цеховых условиях.

6.3.2.2.7 Конструктивные элементы подготовки кромок, размеры сварного шва и технологические особенности выполнения сварки должны соответствовать СПС для одобряемого процесса сварки с учетом области одобрения. При этом при проведении испытаний должны быть проверены наиболее неблагоприятные варианты подготовки кромок и сборки под сварку с точки зрения обеспечения качества сварных соединений.

Примечание. Для выполнения данного требования Регистр может потребовать расширения программы испытаний (например, сварки двух проб вместо одной для нижней и верхней границ допуска по сборочному зазору, разностенности, величине притупления и т. п.).

6.3.2.2.8 При испытании технологических процессов ручной и полуавтоматической сварки на пробах тавровых соединений требуется дополнительное выполнение проверки операций возбуждения дуги и заварки кратера («стоп — старт»). В этом случае на зачетной длине пробы выполняется операция «стоп — старт». Место последней маркируется, а проба после завершения сварки подвергается контролю и испытаниям в обычном порядке.

6.4 ТРЕБОВАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ПРОБ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ ОБРАЗЦОВ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

6.4.1 Общие требования по контролю.

6.4.1.1 Каждая проба после сварки должна подвергаться испытаниям в объеме требований табл. 6.4.1.1. При этом при выполнении контроля сварных соединений, изготовлении образцов, а также при оценке результатов испытаний следует руководствоваться изложенными ниже указаниями.

6.4.1.2 Результаты неразрушающего контроля качества сварных проб для всех методов должны отвечать применимым требованиям одобренной Регистром технической документации для приемки конкретного вида продукции, применительно к которому выполняется одобрение технологического процесса. При этом должны соблюдаться общие

Таблица 6.4.1.1

Объем испытаний по одобрению технологических процессов сварки

№ п/п	Тип сварной пробы	Вид испытаний	Объем испытаний
1	Стыковое соединение листов и труб — см. рис. 6.3.1.1 и рис. 6.3.1.4	Визуальный и измерительный контроль Радиографический или ультразвуковой контроль Контроль на предмет выявления поверхностных трещин[1] Испытание поперечных плоскоразрывных образцов на статическое растяжение Испытание поперечных образцов на статический изгиб[2] Испытание образцов на ударный изгиб[3] Определение твердости[4] Контроль макрошлифов	100 % длины шва 100 % длины шва 100 % длины шва 2 образца 4 образца 3 серии по 3 образца в каждой: надрез по центру шва, по линии сплавления, по зоне термического влияния на расстоянии 2 мм от линии сплавления Требуется 1 поперечный макрошлиф
2	Т-образное соединение листов с разделкой кромок (со сплошным проваром) — см. рис. 6.3.1.2. Узел сочленения труб с разделкой кромок на приварном патрубке (с проваром) — см. рис. 6.3.1.5	Визуальный и измерительный контроль Контроль на предмет выявления поверхностных трещин[1] Ультразвуковой контроль[5,6] Определение твердости[4] Контроль макрошлифов Дополнительные испытания[7]	100 % длины шва 100 % длины шва 100 % длины шва Требуется 2 поперечных макрошлифа См. 6.4.1.3
3	Т-образное соединение листов без разделки кромок (сварка угловым швом/калибром) — см. рис. 6.3.1.2. Узел сочленения труб без разделки кромок на приварном патрубке (без провара) — м. рис. 6.3.1.5 и 6.3.1.5.2.4	Визуальный и измерительный контроль Контроль на предмет выявления поверхностных трещин[1] Контроль макрошлифов Определение твердости[4] Испытание на статический излом Дополнительные испытания[7]	100 % длины шва 100 % длины шва 2 поперечных макрошлифа (3 — для пробы длиной $\geqslant$1000 мм) Требуется 2 поперечных макрошлифа для ручной и полуавтоматической сварки, 6 — для автоматической сварки См. 6.4.1.3
4	Крестообразное соединение листов с разделкой кромок и без разделки — см. рис. 6.3.1.3	Визуальный и измерительный контроль Контроль на предмет выявления поверхностных трещин[1] Ультразвуковой контроль (только для соединения с разделкой кромок)[5,8] Испытание поперечных образцов на статическое растяжение Контроль макрошлифов Определение твердости[4] Дополнительные испытания[7]	100 % длины шва 100 % длины шва 100 % длины сварного соединения 3 образца для пробы длиной $\geqslant$350 мм 6 образцов для пробы длиной $\geqslant$1000 мм 2 поперечных макрошлифа Требуется См. 6.4.1.3

[1] Для магнитных материалов применяются магнитопорошковый или капиллярный контроль, для немагнитных — только капиллярный.

[2] Для толщин основного металла $t < 12$ мм испытаниям подвергаются два образца с растяжением корня шва и два образца с растяжением верха шва. Для толщин $t \geqslant 12$ мм испытаниям подвергаются четыре образца на боковой изгиб.

[3] Испытания на ударный изгиб необходимо выполнять в том случае, если этот вид испытаний требуется правилами Регистра или одобренной Регистром спецификацией на основной материал. При этом испытания не проводятся при толщине металла сварной пробы $t < 6$ мм, не позволяющей изготовить образцы стандартного размера. Остальные требования — согласно 6.4.5.

[4] Определение твердости не требуется:
для судостроительных сталей нормальной прочности, а также для других сталей группы 1 с $R_m \leqslant 420$ Н/мм^2 и $R_e \leqslant 275$ Н/мм^2;
для аустенитных нержавеющих сталей группы 9.

[5] Ультразвуковой контроль применяется только для сталей групп 1, 2, 3 и 4 (см. табл. 6.2.2.2) при толщине стенки привариваемой трубы $t \geqslant 12$ мм.

[6] Для труб с наружным диаметром $\leqslant 50$ мм проведение ультразвукового контроля не требуется. При отсутствии технической возможности проведения ультразвукового контроля на трубах с наружным диаметром > 50 мм должен быть выполнен радиографический контроль на максимально возможной длине шва.

[7] В тех случаях, когда технологический процесс сварки согласно СПС не подвергается испытанию по одобрению другими способами, должны быть выполнены дополнительные испытания механических свойств на пробе стыкового сварного соединения с идентичной разделкой кромок.

[8] В случае, если при контроле сварных соединений в производственных условиях требуется выполнять ультразвуковой контроль основного металла в направлении толщины с целью обнаружения возможного появления слоистого разрыва, данное требование должно выполняться и при контроле пробы крестообразного соединения.

требования, установленные разд. 3, в отношении проведения контроля и оценки его результатов.

6.4.1.3 В том случае, когда сварка пробы таврового соединения является единственным видом испытаний при аттестации данного технологического процесса сварки, должны быть выполнены дополнительные испытания (см. также табл. 6.4.1.1) в объеме:

определения свойств наплавленного металла при аттестации технологических процессов сварки тавровых соединений без разделки кромок угловым швом. Данный вид испытаний является обязательным в случае применения сварочных материалов, не имеющих Сертификата Регистра об их одобрении (для других случаев их проведение может быть оговорено отдельным требованием Регистра);

определения свойств стыкового сварного соединения при аттестации технологических процессов сварки тавровых соединений с разделкой кромок и обеспечением провара. Сварка пробы стыкового соединения должна выполняться в условиях, максимально приближенных по области одобрения к сварке тавровой пробы: пространственное положение, режимы сварки, угол раскрытия разделки кромок и т. п.

6.4.1.4 Если для сварки проб стыковых соединений применялись сварочные материалы, не имеющие Сертификата об одобрении сварочных материалов, должны быть дополнительно испытаны образцы на статическое растяжение согласно указаниям 6.4.2.2.

6.4.2 Испытания образцов на статическое растяжение.

6.4.2.1 Из проб стыковых соединений листов и труб должны быть изготовлены и испытаны по два плоскоразрывных образца, соответствующих требованиям 4.2.4.2 и/или 2.2.2.3 части XIII «Материалы». Величина временного сопротивления разрыву при испытаниях должна быть не менее значений, регламентированных табл. 4.2.1.2-2 для сталей нормальной и повышенной прочности или табл. 4.6.2 для сталей высокой прочности. В остальных случаях величина временного сопротивления разрыву при испытаниях должна быть не менее минимальных значений, регламентированных частью XIII «Материалы» и признанными Регистром национальными стандартами для соответствующего основного металла с учетом его толщины.

6.4.2.2 Если для сварки проб применялись сварочные материалы, не имеющие Сертификата об одобрении сварочных материалов, должны быть дополнительно изготовлены и испытаны один или два (в зависимости от способа сварки) продольных цилиндрических образца на растяжение согласно 2.2.2.3 части XIII «Материалы» с диаметром рабочей части 10 мм. По согласованию с Регистром допускаются следующие варианты отбора образцов для испытаний:

из пробы стыковых соединений, если размеры рабочей части образцов вписываются в поперечное сечение шва;

из дополнительно изготовленной пробы наплавленного металла, отвечающей требованиям разд. 4 для соответствующих сварочных материалов и способов сварки.

Примечание. В случае отбора образцов из пробы стыкового сварного соединения допускается применение пропорциональных цилиндрических образцов с диаметром рабочей части 6 мм, если рабочая часть образцов диаметром 10 мм не вписывается в поперечное сечение шва.

6.4.2.3 Из пробы крестообразного соединения должны быть изготовлены и испытаны 3 или 6 (в зависимости от способа сварки) поперечных плоскоразрывных образцов на статическое растяжение. Размеры и схема вырезки образцов должны соответствовать рис. 6.4.2.3.

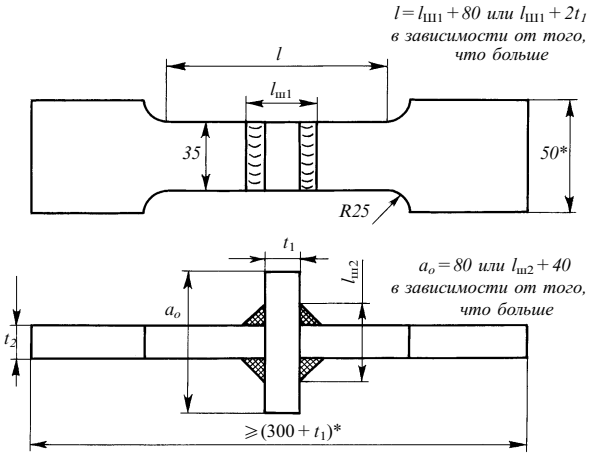


Рис. 6.4.2.3 Поперечный образец на статическое растяжение, изготавливаемый из крестовой пробы.

Примечание. Размеры, помеченные знаком *, могут изменяться в зависимости от величины захвата испытательной машины

Испытания поперечных образцов на статическое растяжение выполняются с целью определения следующих характеристик сварного соединения:

фактического значения показателя прочности Z_s металла шва для соединения без разделки кромок;

равнопрочности сварного соединения основному металлу для соединения с разделкой кромок.

Оценка результатов испытаний для соединения без разделки кромок.

Показатель прочности на срез металла углового шва рассчитывается по формуле

$$Z_s = F_p / S_B b \ ,$$

где F_p — разрушающая нагрузка, Н;

$S_B = S_{1/2}$ или $S_{3/4}$ (где $S_{1/2} = a_1 + a_2$, $S_{3/4} = a_3 + a_4$ — см. рис. 6.4.7.2) — суммарная толщина угловых швов в месте разрушения сварного соединения (по швам 1 и 2 или 3 и 4), мм;

b — длина сварного шва, соответствующая ширине образца, мм.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если:

$Z_s \geqslant 0{,}88R_m$ — для стального проката;

$Z_s \geqslant 0{,}60R_m$ — для проката из алюминиевых сплавов,

где R_m — минимальное значение временного сопротивления разрыву наплавленного металла для сварочных материалов, применяемых при сварке согласно требованиям правил или одобренной Регистром технической документации, Н/мм^2.

Оценка результатов испытаний для соединения с разделкой кромок.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если разрушение сварного соединения произошло по основному металлу. При этом фактическое значение временного сопротивления должно быть не менее минимального значения, регламентированного для основного металла пробы требованиями части XIII «Материалы» или одобренной Регистром технической документации.

6.4.3 Испытания образцов на статический изгиб.

Образцы для испытаний на статический изгиб должны изготавливаться в соответствии с рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы». Верхняя и нижняя поверхности сварного шва должны быть сняты посредством зачистки или механической обработки заподлицо с поверхностью основного металла. Кромку образцов со стороны растяжения допускается скруглять радиусом не более 2 мм.

В случае применения методики испытаний оборачиванием образца вокруг оправки, длина образца может быть больше, чем $11a_0$.

При испытании поперечных образцов на изгиб с растяжением поверхности и корня шва размеры образца должны составлять:

$a_0 = t$ — толщина листов металла стыковой сварной пробы;

$b_0 = 30$ мм.

В случае, если толщина листов пробы превышает 25 мм, допускается уменьшение толщины образцов a_0 до 25 мм путем механической обработки со стороны зоны (поверхности) сжатия.

При испытании поперечных образцов на боковой изгиб размеры образцов должны составлять:

$a_0 = 10$ мм;

$b_0 = t$ — толщина листов металла стыковой сварной пробы.

В последнем случае при толщине листов $t \geqslant 40$ мм допускается разделение образца на две части шириной $b_0 \geqslant 20$ мм.

При испытании разнородных сварных соединений испытания поперечных гибовых образцов заменяются по согласованию с Регистром на испытание продольных образцов в том же количестве и ориентацией зоны растяжения (корень шва и верх шва). При этом размеры образцов и методика испытаний подлежат дополнительному согласованию с Регистром.

В остальных случаях результаты испытаний должны отвечать требованиям разд. 4 для соответствующих сварочных материалов.

6.4.4 Испытания образцов на статический излом.

Сплошность металла швов тавровых соединений, выполненных однопроходным угловым швом, должна проверяться путем испытаний на статический излом от двух (для ручной и полуавтоматической сварки) до шести образцов (для автоматической сварки).

Для испытаний применяются образцы длиной 100 — 120 мм с предварительно удаленным угловым швом с одной стороны таврового соединения. Для обеспечения разрушения углового шва по критическому сечению допускается выполнять продольный надрез по поверхности шва или надпилы глубиной около 5 мм на торцевых поверхностях образца.

Поверхность излома образцов должна быть проконтролирована на наличие недопустимых внутренних дефектов, а также на величину проплавления корневой части шва. На поверхности излома могут быть допущены незначительные внутренние дефекты типа пор и шлаков, если их размер не превышает $0{,}2Z$ или 2,0 мм, в зависимости от того, что меньше (где Z — катет углового шва), а их относительная площадь составляет не более 1 % контролируемого сечения излома шва (в местах местных скоплений дефектов допустимо увеличение их относительной площади до 3 % при условии ограничения их линейных размеров до $\leqslant 0{,}08Z$).

6.4.5 Испытания образцов на ударный изгиб.

Размеры образцов, а также методика испытаний и оценка результатов должны отвечать требованиям 2.2.3 части XIII «Материалы».

Число серий из трех образцов, а также расположение надреза на образцах каждой серии должны соответствовать табл. 6.4.1.1, рис. 4.2.3.2.2-2 и рис. 6.4.5 с учетом следующих дополнительных условий:

.1 по усмотрению Регистра, для сварных соединений судостроительных сталей нормальной прочности, выполненных с применением сварочных технологий с обычными значениями погонной энергии, могут не проводиться испытания образцов с надрезом по линии сплавления и зоне термического влияния;

.2 при толщине проб более 50 мм требуется дополнительно изготовлять образцы из корневой части шва в тех же количествах, что и из верхней части;

.3 в отдельных случаях (например, при испытаниях технологических процессов односторонней

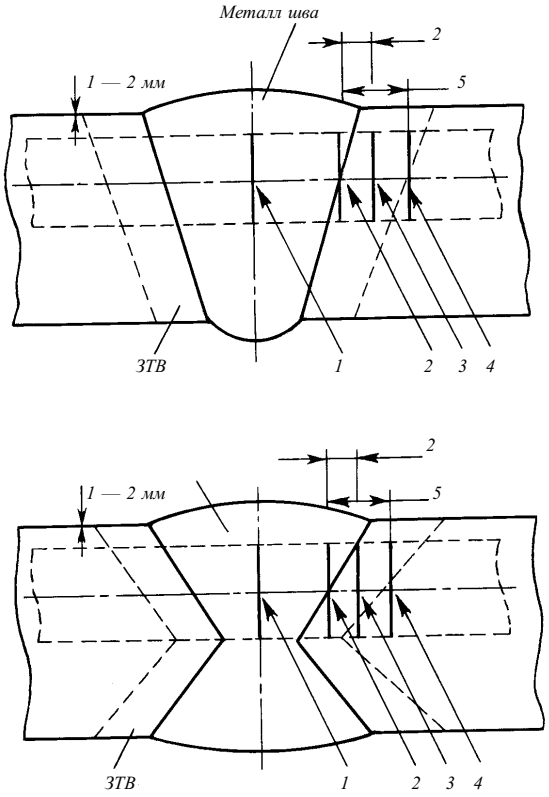


Рис. 6.4.5 Схема отбора и нанесения надреза для образцов на ударный изгиб:
1 — центр шва; *2* — линия сплавления; *3* — зона термического влияния на расстоянии 2 мм от линии сплавления; *4* — зона термического влияния на расстоянии 5 мм от линии сплавления

сварки) Регистр может потребовать послойной вырезки образцов на ударный изгиб;

.4 испытания образцов на ударный изгиб с расположением надреза в зоне термического влияния на расстоянии 5 мм от линии сплавления выполняются при одобрении технологических процессов сварки высокопрочных сталей и сталей, предназначенных для работы при низких температурах, а также для процессов сварки с высокими значениями погонной энергии (электрошлаковой, электрогазовой, односторонней многодуговой и т. п.);

.5 испытание образцов на ударный изгиб при аттестации технологических процессов сварки цветных металлов и сплавов проводится только по отдельному требованию Регистра. Нормативные значения работы удара в этом случае подлежат отдельному согласованию с Регистром.

Результаты испытаний на ударный изгиб должны отвечать требованиям разд. 4 для металла шва и линии сплавления и требованиям части XIII «Материалы» для металла зоны термического влияния с учетом направления проката (см. 6.3.1.1).

6.4.6 Требования по замерам твердости.

Определение твердости металла сварных соединений (*HV*5 или *HV*10) должно выполняться на поперечных макрошлифах в соответствии с указаниями рис. 6.4.6-1 — 6.4.6-5. При этом твердость каждой зоны сварного соединения (шва, зоны термического влияния, основного металла) должна определяться на основании не менее трех замеров по обе стороны от осевой линии шва. В зоне термического влияния точка первого замера должна располагаться как можно ближе к линии сплавления. В отдельных случаях Регистр может потребовать расположения точек замеров твердости в зоне термического влияния параллельно линии сплавления (в тех случаях, когда число точек замера твердости не отвечает отмеченному выше требованию). Расстояние между точками замеров твердости должно составлять не менее 0,7 мм для шкалы *HV*5 и 1,0 мм — для шкалы *HV*10.

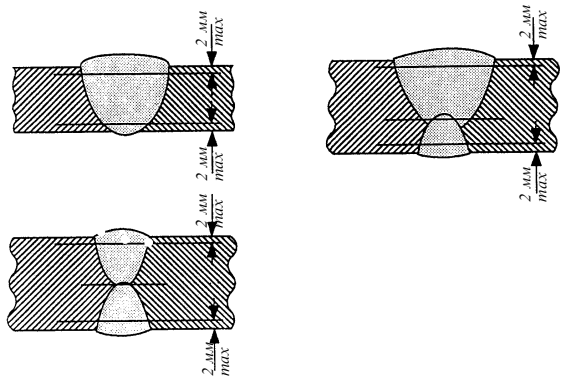


Рис. 6.4.6-1 Схема расположения линий замера в стыковых соединениях

Определение твердости является обязательным видом испытаний при аттестации технологических процессов сварки высокопрочных сталей.

Для аттестации технологических процессов сварки сталей повышенной прочности определение твердости на образцах, изготовленных из стыковых соединений, выполняется в следующих случаях:

для сварных соединений трубопроводов из сталей с $C_{экв} \geqslant 0{,}41$ %;

для сварных соединений листов при аттестации технологических процессов сварки, применяемых для изготовления основных и специальных конструктивных элементов ПБУ и стационарных платформ;

для изделий, техническая документация на изготовление которых ограничивает значение максимальной твердости металла шва и околошовной зоны.

В остальных случаях определение твердости для стыковых сварных соединений сталей повышенной прочности может применяться на основании отдельного требования Регистра.

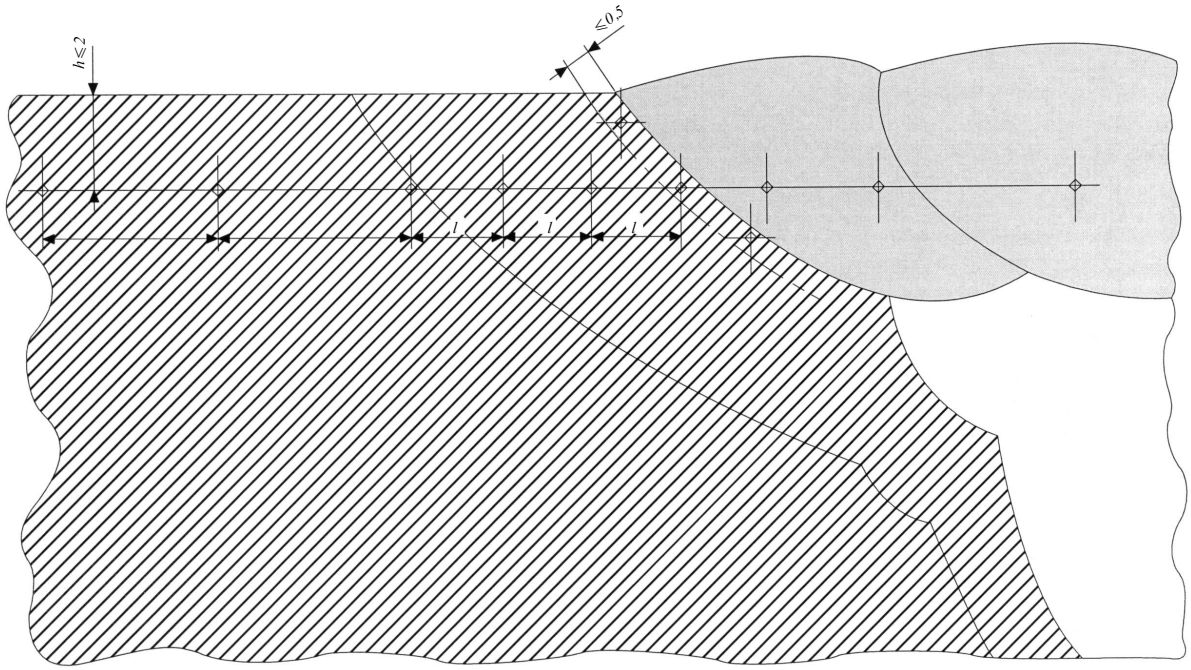


Рис. 6.4.6-2 Схема расположения точек замеров твердости в околошовной зоне и шве для стыкового сварного соединения:
$l = 0{,}7$ мм для $HV5$; $l = 1{,}0$ мм для $HV10$

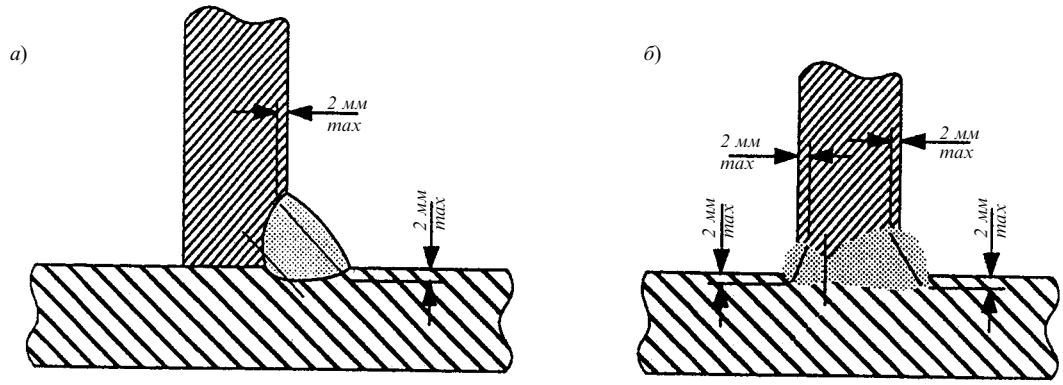


Рис. 6.4.6-3 Схема расположения линий замеров твердости для проб тавровых соединений:
а — выполненных однопроходным угловым швом без разделки кромок;
б — для сварных соединений, выполненных с полным проваром

Результаты замеров твердости должны отвечать требованиям табл. 6.4.6.

6.4.7 Требования к изготовлению и контролю макрошлифов.

6.4.7.1 Макрошлифы, изготовленные из пробы стыкового соединения листов и труб.

Испытываемые поперечные макрошлифы, вырезанные из пробы стыкового сварного соединения, должны быть отшлифованы и протравлены с одной стороны таким образом, чтобы шов и зона термического влияния были ясно различимы. На шлифах должны отсутствовать недопустимые дефекты. При этом, во внимание принимаются дефекты в районе шва, включающем 10 мм основного металла за пределами зоны термического влияния.

Исследование микроструктуры сварных соединений выполняется по отдельному требованию Регистра, а требования к методике испытаний и оценке результатов подлежат согласованию в индивидуальном порядке.

6.4.7.2 Макрошлифы, изготовленные из пробы таврового соединения и из пробы крестообразного соединения.

Из пробы таврового соединения должны быть вырезаны и изготовлены два или три макрошлифа

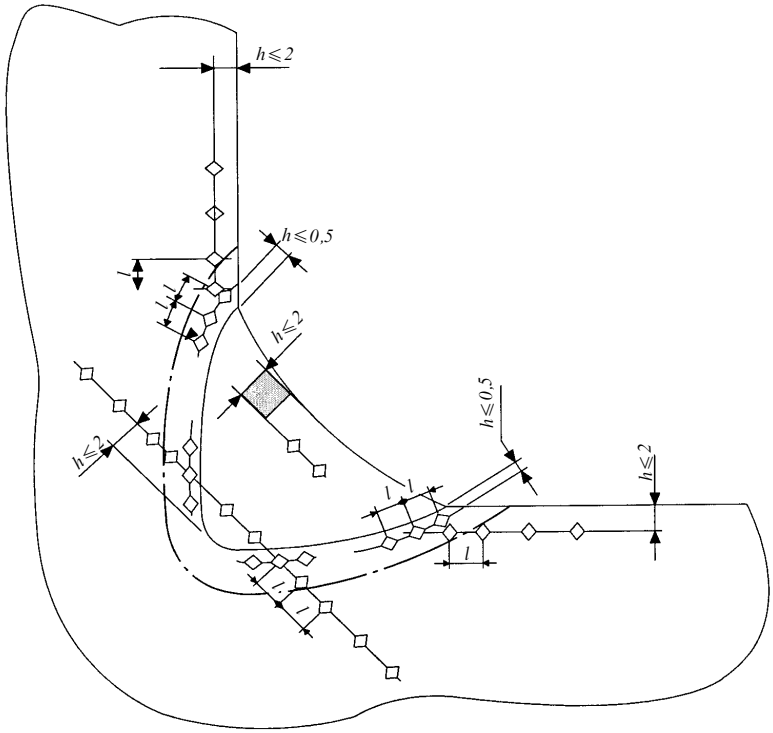


Рис. 6.4.6-4 Схема расположения точек замеров твердости в околошовной зоне и шве для тавровых соединений, выполненных однопроходным угловым швом без разделки кромок (ограничения по *l* согласно рис. 6.4.6-2)

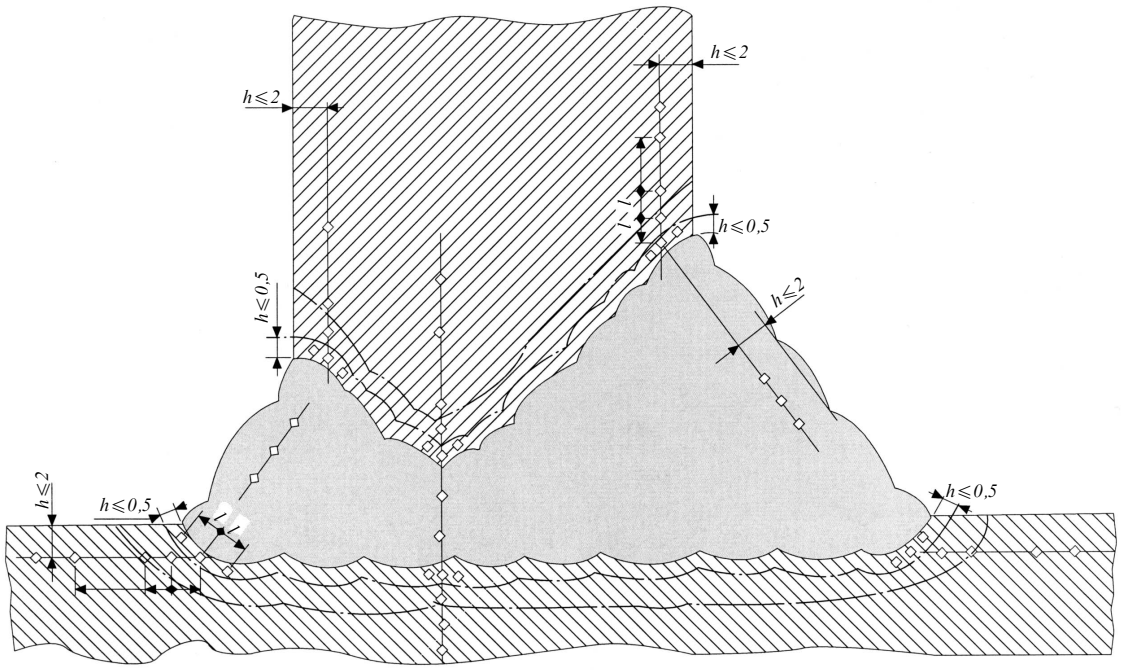


Рис. 6.4.6-5 Схема расположения точек замеров твердости в околошовной зоне и шве для тавровых соединений, выполненных с полным проваром корня шва (ограничения по *l* согласно рис. 6.4.6-2)

Таблица 6.4.6

Ограничения по максимальным значениям твердости сварных соединений *HV*10

Группа сталей	Однопроходные стыковые и угловые швы		Многопроходные стыковые и угловые швы	
	без термообработки	с термообработкой	без термообработки	с термообработкой
1[1]	380	320	350	320
2	400	350	370	350
3[2]	450	Является предметом специального рассмотрения Регистром	420	Является предметом специального рассмотрения Регистром
4,5	Является предметом специального рассмотрения Регистром	320	Является предметом специального рассмотрения Регистром	320
6	То же	350	То же	350
7 с Ni $\leqslant$ 4 %	— « —	300	320	300
7 с Ni > 4 %	— « —	Является предметом специального рассмотрения Регистром	400	Является предметом специального рассмотрения Регистром

[1] Если определение твердости требуется.
[2] Для сталей с $R_e^{min} \geqslant 885$ Н/мм^2 подлежит отдельному согласованию.

согласно указаниям 6.4.7.1. Для ручной и полуавтоматической сварки один макрошлиф должен быть изготовлен в месте, соответствующем маркировке операции «стоп — старт» на зачетной длине пробы.

Шлифы должны быть подвергнуты осмотру для контроля формы и геометрических размеров шва, наличия провара, отсутствия недопустимых подрезов, а также на предмет выявления недопустимых внутренних дефектов в шве и околошовной зоне.

Контроль поперечных макрошлифов, изготовленных из пробы крестообразного соединения, выполняется аналогично указаниям для пробы таврового соединения. При этом на шлифах подлежат измерению толщины угловых швов согласно рис. 6.4.7.2.

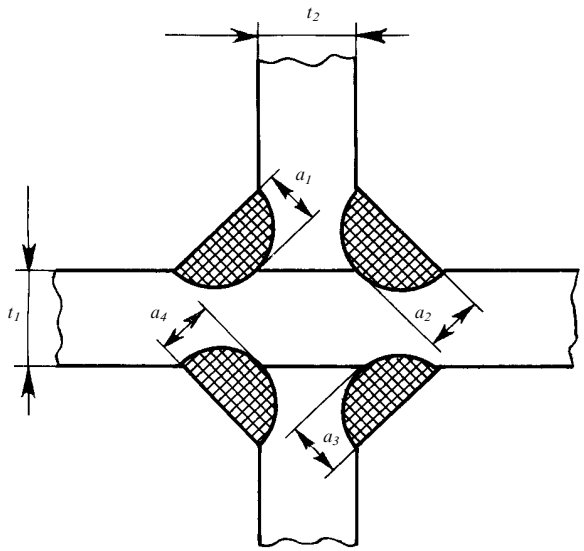


Рис. 6.4.7.2 Схема замеров расчетной толщины угловых швов на макрошлифах, изготовленных из крестовой пробы

6.5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

6.5.1 Если результаты визуального или неразрушающего контроля сварной пробы не удовлетворительны, должна быть изготовлена одна дополнительная проба для повторного контроля. Если дополнительная проба бракуется по тем же причинам, что и первая, аттестуемая технология считается непригодной для применения в производстве без внесения изменений, позволяющих обеспечить необходимое качество сварных соединений.

6.5.2 Если результаты испытаний образцов на растяжение или изгиб не соответствуют установленным требованиям по причинам, не обусловленным наличием дефектов сварки в образцах, необходимо провести повторное испытание на удвоенном числе образцов. Образцы для повторных испытаний отбираются от той же пробы, при наличии достаточного запаса металла, или от новой дополнительно сваренной пробы.

6.5.3 Если результаты испытаний образцов на ударный изгиб не соответствуют установленным требованиям по причинам, не обусловленным наличием дефектов в образцах, необходимо провести повторное испытание одной дополнительной серии из трех образцов. Отбор образцов для дополнительных испытаний выполняется аналогично требованиям 6.5.2.

6.5.4 Если проба бракуется в результате испытаний по определению твердости, повторные испытания должны проводиться на удвоенном числе образцов. Отбор образцов для дополнительных испытаний выполняется аналогично требованиям 6.5.2.

6.5.5 Если какой-либо образец не выдержал испытания только по причине неудовлетворительной геометрии шва или наличия поверхностных дефектов, включая кратерные трещины, должны быть изготовлены два дополнительных образца на

каждый забракованный для повторных испытаний. Отбор образцов для дополнительных испытаний выполняется аналогично требованиям 6.5.2.

6.5.6 Если какой-либо образец не выдержал испытания по причине наличия шлаковых или газовых включений, должен быть изготовлен один дополнительный образец для повторных испытаний. Отбор образца осуществляется аналогично указаниям 6.5.2.

6.5.7 Результаты повторных испытаний считаются окончательными, и в случае получения неудовлетворительных результатов этих испытаний хотя бы на одном образце согласно требованиям 6.5.2 — 6.5.6 технологический процесс сварки считается непригодным для применения без внесения изменений, позволяющих обеспечить необходимое качество металла сварных соединений.

6.6 ОБЛАСТЬ ОДОБРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

6.6.1 Общие положения.

При назначении области одобрения технологического процесса сварки должны соблюдаться все изложенные ниже требования. Изменения, вносимые производителем в СПС и выходящие за пределы области одобрения, требуют проведения новых испытаний.

Одобрение Регистром технологического процесса сварки, полученное верфью или производителем сварных конструкций, действительно для выполнения сварочных работ во всех цехах данной верфи/предприятия при условии соблюдения требований СПС на этот технологический процесс.

6.6.2 Требования к области одобрения, относящиеся к основному металлу.

6.6.2.1 Свойства и химический состав основного металла.

6.6.2.1.1 Для судостроительных сталей нормальной, повышенной и высокой прочности, на которые распространяются требования части XIII «Материалы», область одобрения технологического процесса сварки идентична таковой для сварочных материалов согласно требованиям настоящей части.

Примечание. В этом случае действительной является классификация сталей по составу и свойствам, принятая в части XIII «Материалы», а изложенная ниже идентификация сталей согласно EN 283-3 может применяться (в том числе и по просьбе изготовителя) в качестве факультативной.

6.6.2.1.2 Для других случаев следует руководствоваться изложенными ниже положениями, которые идентичны с рекомендациями EN 288-3.

В зависимости от химического состава, свойств и вида термической обработки для унификации требований к области одобрения технологических процессов сварки, сталь в соответствии с EN 288-3 подразделяется на группы, указанные в табл. 6.2.2.2. Испытания, выполненные с применением конкретной марки стали одной из групп согласно табл. 6.2.2.2, имеют область одобрения данного технологического процесса сварки:

для других сталей этой же группы с более низким содержанием легирующих элементов;

других сталей этой же группы с более низкими гарантированными прочностными свойствами.

При этом область одобрения технологического процесса сварки должна дополнительно ограничиваться областью одобрения/применения конкретного сварочного материала, используемого при испытаниях, для сварки сталей других марок данной группы (или более низкой группы).

6.6.2.1.3 Как правило, область одобрения технологических процессов сварки для сталей группы 2 распространяется также на стали группы 1.

6.6.2.1.4 Отдельная процедура одобрения требуется для каждой марки стали или их сочетания, не подпадающих под классификацию согласно табл. 6.2.2.2.

6.6.2.1.5 В случае, если конкретная марка стали, применяемой при испытаниях, может быть классифицирована по двум группам, при определении области одобрения она должна быть отнесена к более низкой группе.

6.6.2.1.6 Для разнородных сварных соединений область одобрения технологических процессов сварки устанавливается согласно требованиям табл. 6.6.2.1.6.

Таблица 6.6.2.1.6

Область одобрения для разнородных сварных соединений

Группы основного металла (обозначения — см. табл. 6.2.2.2)	
При проведении испытаний	Область одобрения
2	Приваривается к группе 1
3	Приваривается к группе 1 или 2
8 (приваривается к группе 2)	Приваривается к группе 1 или 2
8 (приваривается к группе 3)	Приваривается к группе 1 или 2 или 3
9 (приваривается к группе 2 или 3)	Приваривается к группе 1 или 2 или 3

Если разнородное соединение не подпадает под классификацию табл. 6.6.2.1.6, область одобрения и программа испытаний являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

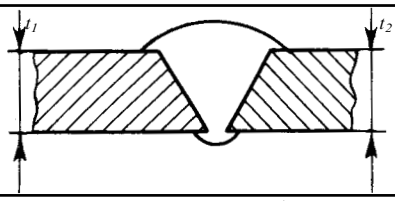
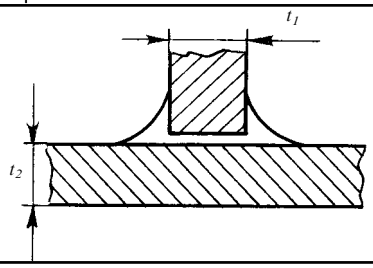
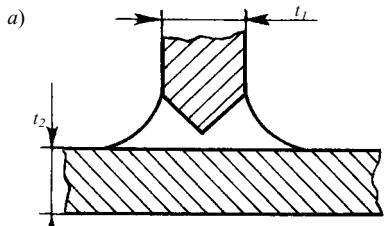
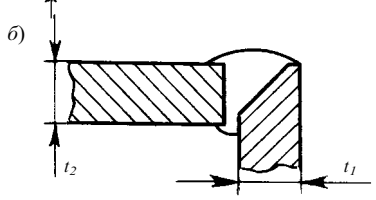
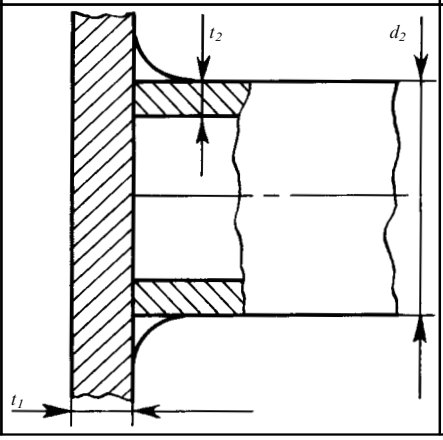
6.6.2.2 Толщина основного металла и диаметр труб.

6.6.2.2.1 Определение номинальной толщины основного металла для различных типов сварных соединений должно выполняться в соответствии с указаниями табл. 6.6.2.2.1.

6.6.2.2.2 Область одобрения по толщинам основного металла при одобрении технологических

Таблица 6.6.2.2.1

Определение номинальной толщины основного металла

Тип соединения		Номинальная толщина основного металла, $t_н$
Наименование	Эскиз [1]	
1. Стыковое/листы и трубы		Равна толщине основного металла соединяемых деталей, которая для соединений разной толщины соответствует размеру более тонкой детали $t_н = t_1 = t_2$ при $t_1 = t_2$ $t_н = \min \{t_1 \text{ и } t_2\}$ при $t_1 = / = t_2$
2. Угловым швом/листы без разделки кромок		За толщину основного металла принимается толщина более толстой детали из соединяемых. Наряду с областью одобрения по толщине соединяемых деталей (см. табл. 6.6.2.2.2), действует ограничение по расчетной толщине углового шва a согласно требованиям 6.6.2.2.3: $t_н = t_1 = {}_2$ при $t_1 = t_2$ $t_н = \max \{t_1 \text{ и } t_2\}$ при $t_1 = / = t_2$
3. Угловым швом/листы с разделкой кромок (с проваром)	*а*)  *б*) 	*а*) для тавровых соединений за номинальную толщину основного металла принимается толщина детали, на которой имеется разделка кромок: $t_н = t_1$; *б*) для угловых соединений (одна или две детали могут иметь разделку кромок) за номинальную толщину принимается толщина более тонкой детали: $t_н = \min \{t_1 \text{ и } t_2\}$
4. Угловым швом для «глухого» исполнения соединения труба к трубе или к пластине (с разделкой и без разделки кромок)		За номинальную толщину основного металла принимается толщина стенки привариваемой трубы: $t_н = t_2$

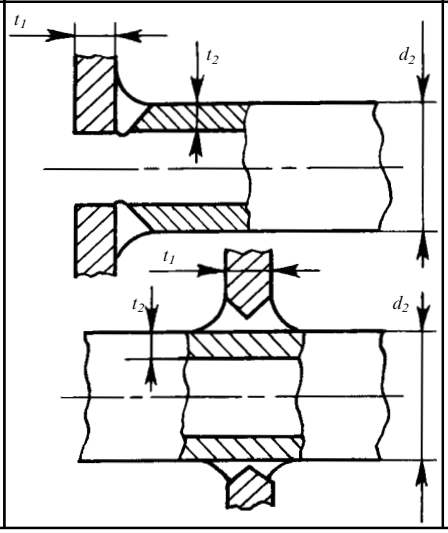
процессов сварки должна назначаться в зависимости от толщины t металла проб при испытаниях по аттестации и в зависимости от способа сварки согласно табл. 6.6.2.2.2.

6.6.2.2.3 В зависимости от величины расчетной толщины углового шва испытанных проб (см. 1.7.5.1 части II «Корпус») одобрение технологического процесса сварки распространяется на сварные соединения с расчетными толщинами угловых швов от 0,75a до 1,5a включительно при условии действия ограничения на расчетную толщину угловых швов $a < 10$ мм.

Для сварных проб с $a \geqslant 10$ мм область одобрения технологического процесса сварки распространяется на сварные соединения с расчетными толщинами угловых швов от 10 мм до 1,5 включительно.

Для вертикальных угловых швов, выполненных в направлении сверху вниз, область одобрения

Продолжение табл. 6.6.2.2.1

Тип соединения		Номинальная толщина основного металла, $t_н$
Наименование	Эскиз [1]	
5. Угловым швом для сквозного и проходного исполнений соединения труба к трубе или труба к пластине (с разделкой и без разделки кромок)		За номинальную толщину основного металла принимается толщина основной трубы или листа: $t_н = t_1$

[1] Фома разделки кромок приводится в качестве иллюстрации, реальная разделка кромок должна соответствовать СПС.

Таблица 6.6.2.2.2

Требования к области одобрения по толщинам основного металла

Наименование технологического процесса (способ сварки)	Толщина t проб при испытаниях, мм [4]	Область одобрения по толщинам, мм [1, 2, 3, 4]	Дополнительные указания
1. Ручная дуговая сварка покрытыми электродами:			
с основным покрытием	$t \leqslant 3$	от t до $2t$	
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $2t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $2t$ (max 110)	
	$t > 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$	
с рутиловым покрытием	$t \leqslant 3$	от t до $1{,}5t$	Дополнительные ограничения по 2.2.4.7 и 2.2.4.3
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $1{,}5t$	
	$12 < t \leqslant 30$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$ (max 30)	
высокопроизводительными	$t \leqslant 3$	от t до $1{,}5t$	
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $1{,}5t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$ (max 110)	
2. Сварка в защитном газе проволокой сплошного сечения:			
стали	$t \leqslant 3$	от t до $1{,}5t$	
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $1{,}5t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$ (max 110)	
	$t > 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}2t$	
цветных металлов	$t \leqslant 3$	от t до $2t$	Для сварки алюминия и его сплавов — согласно разд. 7
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $2t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $2t$ (max 110)	
3. Сварка порошковой проволокой с дополнительной газовой защитой:			
основного типа и бесшлаковые	$t \leqslant 3$	от t до $2t$	
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $2t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $2t$ (max 110)	
	$t > 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$	Для сварки проволокой с неконтролируемым содержанием диффузионного водорода и проволокой, классифицируемой как «Н», область одобрения ограничена максимальной толщиной при испытаниях для $t > 12$ мм
рутилового типа	$t \leqslant 3$	от t до $1{,}5t$	
	$3 < t \leqslant 12$	от 3 до $1{,}5t$	
	$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}5t$ (max 110)	

Продолжение табл. 6.6.2.2.2

Наименование технологического процесса (способ сварки)	Толщина t проб при испытаниях, мм [4]	Область одобрения по толщинам, мм [1, 2, 3, 4]	Дополнительные указания
4. Сварка самозащитной порошковой проволокой без дополнительной газовой защиты	$t \leqslant 3$ $3 < t \leqslant 12$ $12 < t \leqslant 30$	от t до $1{,}5t$ от 3 до $1{,}25t$ от $0{,}5t$ до $1{,}25t$ (max 30)	Для металла $t > 30$ мм область одобрения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром
5. Автоматическая сварка под флюсом	$3 < t \leqslant 12$ $12 < t \leqslant 100$ $t > 100$	от 3 до $2t$ от $0{,}5t$ до $2t$ (max 110) от $0{,}5t$ до $1{,}5t$	—
6. Сварка неплавящимся электродом в среде инертного газа:			
стали	$t \leqslant 3$ $3 < t \leqslant 12$ $12 < t \leqslant 100$	от t до $1{,}5t$ от 3 до $1{,}5t$ от $0{,}5t$ до $1{,}5t$ (max 110)	
цветных металлов	$t > 100$ $t \leqslant 3$ $3 < t \leqslant 12$ $12 < t \leqslant 100$	от $0{,}5t$ до $1{,}2t$ от t до $2t$ от 3 до $2t$ от $0{,}5t$ до $2t$ (max 110)	Для алюминия и его сплавов — согласно разд. 7
7. Вертикальная сварка с принудительным формированием шва (электрошлаковая и электрогазовая)	$10 < t \leqslant 100$	В соответствии с фактической толщиной проб в пределах от $0{,}9t$ до $1{,}1t$	Должна быть выполнена сварка проб с использованием металла минимальной и максимальной толщины
8. Газовая сварка	$t \leqslant 8$	До 8 включительно в соответствии с фактической толщиной проб в пределах от $0{,}9t$ до $1{,}1t$	То же

[1] Область одобрения сварных проб, выполненных по однопроходной технологии, ограничена толщинами от $0{,}9t$ до $1{,}1t$ включительно.

[2] Область одобрения сварных проб, выполненных по двухпроходной технологии (однопроходная двусторонняя сварка), ограничена толщиной до $1{,}0t$ включительно.

[3] Область одобрения сварных проб, выполненных в вертикальном положении в направлении сверху вниз, ограничена толщинами от $0{,}5t$ до $1{,}1t$ включительно.

[4] Толщина основного металла должна определяться в соответствии с указаниями табл. 6.6.2.2.1.

ограничивается расчетными толщинами угловых швов от $0{,}75a$ до $1{,}1a$ включительно.

Наряду с нормированием области одобрения по величине a для угловых швов действуют также ограничения по области одобрения для толщины основного металла и наружному диаметру труб.

6.6.2.2.4 Область одобрения по наружному диаметру свариваемых труб или патрубков узлов сочленения должна назначаться в зависимости от наружного диаметра труб при проведении испытаний по аттестации согласно указаниям табл. 6.6.2.2.4.

Таблица 6.6.2.2.4

Область одобрения по наружному диаметру свариваемых труб

Диаметр D испытанных проб, мм [1, 2]	Область одобрения по диаметрам свариваемых труб, мм
$D < 25$	От D до 2 D включительно
$25 \leqslant D < 150$	От 0,5 D до 2 D, но не менее 25 мм
$150 \leqslant D < 500$	От 0,5 D до $2D$, но не менее 150 мм
$D \geqslant 500$	По согласованию с Регистром

[1] D принимается по наружному диаметру трубы.

[2] Одобрение на сварку листов также может быть распространено на сварку труб с $D \geqslant 500$ мм при выполнении остальных требований к области одобрения (см. 6.3.2.1.1, 6.3.1.4, 6.6.2 и 6.6.4).

6.6.2.2.5 При аттестации технологических процессов, связанных с выполнением сварки патрубков узлов сочленения труб, область одобрения по углу α_1 между осями соединяемых труб должна назначаться в зависимости от угла α при аттестации, исходя из соотношения $\alpha \leqslant \alpha_1 \leqslant 90^\circ$.

6.6.3 Общие требования к области одобрения, относящиеся к технологии сварки.

6.6.3.1 Способ и процесс сварки.

Одобрение технологического процесса сварки действительно только для того способа и процесса сварки, которые применялись при испытаниях по его аттестации.

В случае применения технологии сварки в виде комбинации нескольких способов/процессов (например, автоматическая сварка под флюсом для заполнения разделки и ручная сварка покрытыми электродами для выполнения корня шва: 12 + 111 только для корневых проходов), область одобрения также ограничивается той комбинацией способов сварки, которая применялась в процессе испытаний по аттестации.

Примечание. Процедура испытаний по одобрению комбинации из различных способов/процессов сварки может проводиться по раздельной (для каждого способа) и

совмещенной схемам аналогично испытаниям по допуску сварщиков. При этом должна быть указана соответствующая область одобрения по толщинам свариваемого металла для каждого применяемого способа сварки.

6.6.3.2 Положения сварки.

Требования к области одобрения по пространственным положениям сварки соответствуют указаниям табл. 6.6.3.2. В случае аттестации технологического процесса для нескольких пространственных положений для сокращения объема испытаний допускается:

отбор и испытания образцов на ударный изгиб выполнять только для пространственного положения с максимальным значением погонной энергии;

отбор шлифов и проведение замеров твердости выполнять только для положения сварки, соответствующего минимальному значению погонной энергии.

6.6.3.3 Тип (конструктивные особенности) сварного соединения.

Область одобрения по типам сварных соединений в зависимости от используемых в процессе испытаний по аттестации должна отвечать требованиям табл. 6.6.3.3.

6.6.3.4 Классификация присадочных материалов.

Требования к области одобрения для классификации сварочных материалов применяются только в тех случаях, когда отсутствуют требования Регистра к проведению испытаний по определению работы удара. В обычной практике данное условие выполняется при аттестации технологических процессов сварки, являющихся в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром: наплавка слоев с особыми требованиями по коррозии и/или износостойкости, плазменное напыление, сварка алюминия и его сплавов, сварка меди и сплавов на ее основе и т. п.

Область одобрения для конкретного сварочного материала, прошедшего аттестационные испытания и классифицированного по определенной группе, может быть распространена на ледующие марки сварочных материалов (в зависимости от их назначения):

находящиеся в пределах той же самой группы прочности наплавленного металла (при этом изменение типа покрытия электродов или порошковой проволоки, а также типа сварочного флюса не допускается и требует проведения новых испытаний)

или соответствующие требованиям по номинальному химическому составу наплавленного металла.

6.6.3.5 Марка присадочного материала.

Требование к области одобрения для марок присадочных материалов применяется в том случае, когда к сварному соединению предъявляются требования к определению работы удара металла шва и сварного соединения.

Одобрение технологического процесса сварки действительно только для конкретной марки присадочного материала, которая применялась при испытаниях. В том случае, если производителю необходимо изменить (заменить или дополнительно ввести) марку присадочного материала в СПС на другую с той же группой индексов классификации, должна быть выполнена сварка дополнительной пробы с применением этой новой марки присадочного материала. Сварка этой пробы выполняется с соблюдением тех же режимов и параметров технологии сварки, которые предусмотрены СПС и применялись при первоначальных испытаниях. При соблюдении данного условия объем испытаний по одобрению технологического процесса с применением новой марки присадочного материала может быть ограничен определением работы удара металла шва.

Примечание. Требование настоящего пункта не применяется к сварочной проволоке для сочетаний «проволока — флюс» или «проволока — газ» в том случае, если проволока имеет одинаковую классификацию и номинальный химический состав, а температура испытаний на ударный изгиб — не ниже −20 °С.

6.6.3.6 Тип тока и полярность.

Одобрение технологического процесса сварки действительно только для того типа тока и полярности, которые применялись при испытаниях по его аттестации.

6.6.3.7 Погонная энергия.

Требования настоящего пункта применяются в том случае, когда значение погонной энергии входит в СПС.

Если при испытаниях предъявляется требование к работе удара металла шва и сварного соединения, область одобрения технологического процесса сварки по величине погонной энергии может быть на 15 % выше значения, которое имело место при сварке пробы в процессе аттестации.

В том случае, когда при испытаниях предъявляются требования по ограничению максимальной твердости металла шва и сварного соединения, область одобрения технологического процесса сварки по величине погонной энергии может быть на 15 % ниже значения, которое имело место при сварке пробы в процессе аттестации.

6.6.3.8 Предварительный подогрев.

Минимальная температура предварительного подогрева для области одобрения технологического процесса сварки должна соответствовать номинальной температуре подогрева пробы перед сваркой в процессе испытания по аттестации.

6.6.3.9 Межпроходная температура.

Максимальная межпроходная температура для области одобрения технологического процесса сварки должна соответствовать номинальной межпроходной температуре в процессе сварки пробы по аттестации.

Таблица 6.6.3.2

Область одобрения технологических процессов сварки по пространственным положениям для различных типов сварных соединений

Тип шва при сварке пробы		Положение[1] шва при сварке пробы	Одобряемые пространственные положения сварки и типы соединений					
			Листы			Трубы		
			Стыковое соединение	Соединение угловым швом		Стыковое соединение	Соединение угловым швом	
				с разделкой кромок[2]	без разделки кромок		с разделкой кромок	без разделки кромок
Стыковой/листы[4]. Проба согласно рис. 6.3.1.1 (без разделки кромок)		PA	PA	PA, PB,	—	PA[3]	PB фиксированное [3, 5]	—
		PC	PC	PB	—	PC[3]	PB фиксированное, PB поворотное [3, 5]	—
		PG	PG	PG	—	—	—	—
		PF	PF	PF	—	—	—	—
		PE	PE	PD	—	—	—	—
Угловой/листы[4]. Проба согласно рис. 6.3.1.2	без разделки кромок	PA	—	—	PA	—	—	—
		PB	—	—	PB	—	—	PB [5]
		PG	—	—	PG	—	—	—
		PF	—	—	PF	—	—	—
		PD	—	—	PD	—	—	—
	с разделкой кромок	PA	—	PA	—	—	PB поворотное[3, 5]	—
		PB	—	PB	—	—	PB фиксированное, PB поворотное[3, 5]	—
		PG	—	PG	—	—	—	—
		PF	—	PF	—	—	—	—
		PD	—	PD	—	—	—	—
Стыковой/трубы[4]. Проба согласно рис. 6.3.1.4		PA	PA	—	—	PA	PB поворотное [5]	PB поворотное [5]
		PC	PC	—	—	PC	PB фиксированное, PB поворотное [5]	PB фиксированное, PB поворотное[5]
		PG	PG	—	—	PG	PG[5]	PG[5]
		PF	PA, PF, PD	—	—	PA, PF	PB, PF, PD[5]	PB, PF, PD[5]
		H-L045	PA, PC, PF, PD	—	—	Все, кроме PG	Все, кроме PG[5]	Все, кроме PG[5]
Угловой/трубы. T, Y, K-образные соединения труб без разделки кромок. Проба согласно рис. 6.3.1.5 и 6.3.1.5.2.4		Процессы сварки MW и SA; ось трубы вертикальна	—	—	Все, кроме PG	—	—	Все, кроме PG
		Процесс сварки A; ось трубы согласно СПС	—	—	—	—	—	Ориентация оси труб $\pm 30^\circ$ от угла при испытаниях
Угловой/трубы. T, Y, K-образные соединения труб с разделкой кромок. Проба согласно рис. 6.3.1.5		Процессы сварки MW и SA; ось трубы вертикальна	—	Все, кроме PG	—	—	Все, кроме PG	—
		Процесс сварки A; ось трубы согласно СПС	—	—	—	—	Ориентация оси труб $\pm 30^\circ$ от угла при испытаниях	—

[1] Обозначение пространственных положений шва при испытаниях соответствует ИСО 6947 и приведено на рис. 6.2.2.4-1 — 6.2.2.4-3.

[2] С учетом дополнительных ограничений, установленных требованиями 6.3.1.2, 6.3.1.3.

[3] Одобрение действительно только для труб с наружным диаметром более 500 мм.

[4] В случае аттестации технологического процесса для нескольких пространственных положений допускается сокращение объема испытаний согласно указаниям 6.6.3.2.

[5] С учетом дополнительных ограничений, установленных требованиями 6.3.1.5.

Таблица 6.6.3.3

Область одобрения по типам сварных соединений

Тип сварной пробы при испытаниях по одобрению			Область одобрения									
			Листы (Р)							Трубы (Т)		
			Стыковые соединения				Т-образные соединения (BW)		Соединения угловым валиковым швом без разделки кромок (FW)	Стыковые соединения		Соединения угловым швом (калибром) (FW)
			Сварка с одной стороны		Сварка с двух сторон		Сварка с одной стороны	Сварка с двух сторон		Сварка с одной стороны		
			с подкладками (mb)	без подкладок (gb)	со строжкой (gg)	без строжки (ng)				с подкладками (mb)	без подкладок (gb)	
Стыковое соединение листов (BW)	Сварка с одной стороны (ss)	с подкладками (mb)	*	—	×	×	—	×	×	—	—	×
		без подкладок (gb)	×	*	×	×	×	×	×	—	—	×
	Сварка с двух сторон (bs)	со строжкой (gg)	—	—	*	×	×	×	×	—	—	×
		без строжки (ng)	—	—	—	*	—	×	×	—	—	×
Стыковое соединение труб (BW)	Сварка с одной стороны	с подкладками (mb)	×	—	×	×	—	×	×	*	—	×
		без подкладок (gb)	×	×	×	×	×	×	×	x	*	×
Т-образное соединение листов с разделкой кромок (BW)	Сварка с одной стороны (ss)		—	—	—	—	*	×	×	—	—	×
	Сварка с двух сторон (bs)		—	—	—	—	—	*	×	—	—	×
Соединение угловым швом (калибром) (FW)	Пластины (Р)		—	—	—	—	—	—	*	—	—	×
	Трубы (Т)		—	—	—	—	—	—	×	—	—	*

Условные обозначения:
* — типы сварных соединений, для которых СПС одобряется непосредственно по результатам испытания;
× — типы сварных соединений, для которых СПС могут быть одобрены по области одобрения (без дополнительных испытаний);
— — типы сварных соединений, для которых СПС не подлежит одобрению.

Примечание. Обозначения в скобках соответствуют рис. 7.2.2.

6.6.3.10 Термообработка после сварки.

Отклонение параметров термообработки (как в сторону увеличения, так и уменьшения) от применяемых в процессе испытаний по аттестации технологического процесса не допускается.

Область одобрения должна быть ограничена интервалом температур, используемых при испытаниях по аттестации.

В случае, если это предусмотрено СПС, в области одобрения должны быть дополнительно регламентированы скорость нагрева и остывания, а также время выдержки сварного соединения при контрольной температуре.

6.6.4 Особые требования к области одобрения, относящиеся к способам сварки.

При назначении области одобрения технологических процессов сварки применяются классификация и обозначение способов сварки, соответствующие ИСО 4063 и приведенные в 6.2.2.1.

6.6.4.1 Дуговая сварка покрытыми электродами и самозащитной порошковой проволокой (способы сварки 111 и 114).

Область одобрения технологического процесса сварки по диаметрам применяемого присадочного материала должна быть ограничена интервалом плюс-минус один типоразмер от номинального

диаметра, используемого для сварки каждого прохода пробы при испытаниях по аттестации.

Данное требование не применяется для технологии односторонней сварки корневых проходов стыковых соединений без подкладок (материалами, обеспечивающими обратное формирование шва при сварке «на весу»), при применении которой область одобрения ограничивается только тем диаметром, который применялся при испытаниях.

6.6.4.2 Дуговая сварка под слоем флюса (способ сварки 12).

Область одобрения ограничивается той системой подачи присадочной проволоки (одно-много-электродная сварка, в том числе многодуговая), которая применялась в процессе испытаний по аттестации технологического процесса.

Область одобрения ограничивается только конкретной маркой и классификацией сварочного флюса, которые имели место при испытаниях по аттестации технологического процесса.

6.6.4.3 Дуговая сварка плавящимся электродом в среде защитного газа (способы сварки 131, 135, 136).

Область одобрения технологического процесса сварки должна быть ограничена:

составом защитного газа, идентичным с применяемым при испытаниях по аттестации;

системой подачи электрода (сварочной проволоки), идентичной с применяемой при испытаниях по аттестации (одно- или много-электродная сварка).

6.6.4.4 Дуговая сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде инертного газа (способ сварки 141).

Область одобрения технологического процесса сварки должна быть ограничена составом защитного газа, идентичным с применяемым при испытаниях по аттестации.

6.6.4.5 Плазменная сварка (способ сварки 15).

Область одобрения технологического процесса сварки должна быть ограничена:

составом плазмообразующего газа, идентичным с применяемым при испытаниях по аттестации;

составом защитного газа, идентичным с применяемым при испытаниях по аттестации.

6.7 ОФОРМЛЕНИЕ И УСЛОВИЯ ДЕЙСТВИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ ОДОБРЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СВАРКИ

6.7.1 Оформление Свидетельства.

6.7.1.1 При выполнении всех предусмотренных настоящим разделом требований Регистр оформляет и выдает Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки.

Примечание. Работы по одобрению технологических процессов сварки, так же, как и аттестация сварщиков, должны, как правило, предшествовать освидетельствованию Регистром сварных конструкций при их изготовлении на предприятии.

6.7.1.2 Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки оформляется и выдается территориальным отделением Регистра, осуществляющим освидетельствование судна при постройке или освидетельствование сварных конструкций при их изготовлении, для сварки которых применяются одобренные Регистром технологические процессы.

6.7.2 Оформление приложений к Свидетельству.

6.7.2.1 Спецификация испытаний сварного соединения.

Спецификация испытаний сварного соединения оформляется инспектором Регистра, непосредственно осуществляющим наблюдение за проведением испытаний по одобрению технологических процессов сварки на предприятии-изготовителе сварных конструкций.

Примечание. За достоверность и точность, технической информации, приведенной в спецификации, несет ответственность специалист по сварке, назначенный администрацией предприятия ответственным за проведение испытаний по одобрению технологических процессов сварки. Последний также отвечает за комплектацию спецификации необходимыми приложениями и делает в спецификации соответствующую отметку с указанием должности, а также фамилии и инициалов.

Спецификация испытаний сварного соединения должна комплектоваться приложениями, необходимыми для правильного назначения и контроля за областью одобрения Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки, а именно:

копией сертификата на основной материал, применяемый для сварки проб;

копией сертификата на присадочный материал, применяемый для сварки проб (электроды, сварочную проволоку или прутки);

копией сертификата на сварочный флюс или защитный газ (наличие последнего обязательно при применении готовых смесей защитных газов, поставляемых специализированными фирмами);

копией сертификата на подкладочный материал (например, на керамические подкладки).

6.7.2.2 Протокол результатов испытаний.

Протокол результатов испытаний оформляется инспектором Регистра, непосредственно осуществляющим наблюдение за проведением испытаний по одобрению технологических процессов сварки на предприятии-изготовителе сварных конструкций.

Примечание. За достоверность и точность приведенной в протоколе технической информации несет ответственность:

специалист по сварке, назначенный администрацией предприятия ответственным за проведение испытаний по одобрению технологических процессов сварки, либо

должностное лицо испытательного центра предприятия, непосредственно выполняющего неразрушающие и механические испытания проб, имеющее право подписи.

Протокол результатов испытаний может комплектоваться приложениями, уточняющими

схему отбора образцов и методику проведения испытаний, состоящими из:

копий протоколов результатов испытаний;

копий карт неразрушающего контроля сварных проб сложной формы и т. п.

6.7.2.3 Спецификация процесса сварки.

Данный документ составляется производителем сварных конструкций в соответствии с требованиями EN 288-2 и указаниями табл. 6.7.2.3.

6.7.3 Условия и срок действия Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки.

6.7.3.1 Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки, как правило, не имеет прямого ограничения по сроку действия при условии, что выполняются все изложенные ниже требования.

6.7.3.2 Предприятием-изготовителем сварных конструкций должны соблюдаться требования Регистра по области одобрения каждого технологического процесса сварки. В случае несоблюдения данного условия Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки теряет силу, и должны быть выполнены новые испытания по одобрению.

Проведение новых испытаний требуется, если в технологическом процессе сварки произошли следующие изменения:

существенное, по мнению Регистра, изменение состава и свойств основного металла (в пределах одной группы или категории), которое может повлиять на свариваемость и механические свойства сварного соединения;

изменение толщины основного металла, выходящее за пределы области одобрения;

применение типов швов или их конструктивного оформления, требующих, по мнению Регистра, проведения отдельной аттестации технологического процесса;

изменение конструктивных особенностей сварного соединения, выходящее за пределы области одобрения (например, замена двусторонней сварки с зачисткой корня шва на одностороннюю);

изменение формы разделки кромок, величины притупления и/или сборочного зазора, которые могут оказать существенное влияние на глубину проплавления, качество зоны сплавления или изменить долю участия основного металла в металле шва;

изменение торговой марки и/или индексов классификации сварочных материалов;

изменение положения сварки, рода тока и полярности, выходящее за пределы области одобрения;

применение режимов сварки, выходящих за пределы $\pm 15\%$ по току и напряжению и/или $\pm 10\%$ по скорости сварки, по отношению к согласованным Регистром номинальным значениям согласно Спецификации испытаний сварного соединения;

отклонение от температуры предварительного подогрева или межваликовой температуры более чем на $25^{\circ}C$ от значений, соответствующих номинальным, согласно Спецификации испытаний сварного соединения;

изменение параметров послесварочной термообработки, регламентированных Свидетельством об одобрении и указанных в Спецификации испытаний сварного соединения.

6.7.3.3 В период действия Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки на предприятии должны постоянно выполняться работы по сварке под наблюдением Регистра с применением одобренных технологических процессов. При наличии перерывов в работе под наблюдением Регистра длительностью более одного года Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки утрачивает свою силу.

Примечание. При наличии перерывов в работе под наблюдением Регистра длительностью более одного года, но не более двух лет, допускается по усмотрению Регистра возобновлять/переоформлять Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки без проведения новых испытаний, если выполнены все другие условия его действия.

6.7.3.4 В период срока действия Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки не должно возникать вопросов, касающихся качества сварных соединений, выполненных по одобренной Регистром технологии. Предприятие-изготовитель сварных конструкций должно вести систематический контроль и анализ качества сварных соединений, в том числе по конкретным технологическим процессам сварки. При этом с результатами этого анализа должен быть ознакомлен инспектор Регистра при выполнении им процедуры подтверждения Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки согласно указаниям 6.7.3.5.

При систематически высоком уровне дефектности сварных швов действие Свидетельства об одобрении технологического процесса сварки может быть прекращено Регистром, а технологический процесс должен быть пересмотрен и подвергнут новым испытаниям по одобрению.

6.7.3.5 Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки подлежит подтверждению Регистра с периодичностью один раз в два года.

Подтверждение Свидетельства выполняется инспектором Регистра на основании заявки предприятия и не требует проведения новых или дополнительных испытаний, если соблюдаются все перечисленные выше условия его действия.

Таблица 6.7.2.3

Требования к заполнению формы СПС

№ п/п	Наименование позиций формы	Требования к заполнению
1	Предприятие	Наименование предприятия-изготовителя сварных конструкций, разработавшего СПС
2	СПС №	Обозначение СПС в соответствии с принятой производителем системой кодов
3	Соответствие спецификации испытаний сварного соединения	Обозначение спецификаций испытаний сварного соединения и протоколов результатов испытаний, на основании которых данный технологический процесс одобрен Регистром
4	Основной металл: категория и марка; диапазон толщин; диапазон наружных диаметров труб	 Категория основного металла в соответствии с правилами Регистра и/или ее обозначение согласно национальным стандартам, обозначение стандарта. Минимальная и максимальная толщины свариваемого металла. Минимальный и максимальный наружные диаметры свариваемых труб
5	Способ сварки	Условное обозначение способа сварки согласно стандарту ИСО 4063
6	Процесс сварки	Условные обозначения: MW — ручная сварка; SA — полуавтоматическая сварка; A — автоматическая сварка
7	Конструктивные элементы подготовки кромок	Эскиз подготовки кромок свариваемых деталей с указанием конфигурации и размеров, а также обозначение нормативного документа/стандарта
8	Конструктивные элементы сварного соединения и технология сварки	Эскиз выполненного сварного соединения с указанием размера в соответствии с требованиями документации на изделие/конструкцию. Указывается также обозначение нормативного документа/стандарта
9	Способ подготовки кромок	Указываются метод подготовки кромок под сварку, а также, при необходимости, технологические особенности сборки под сварку: сборочный кондуктор или стенд, сборочные скобы, сборка на прихватках
10	Требования по зачистке кромок	Указываются требования по зачистке кромок и метод зачистки
11	Наличие подкладок	Указывается необходимость применения подкладок или мер по защите корня шва: nb — сварка без подкладок; mb — сварка с применением подкладок; gb — сварка с поддувом защитного газа
12	Материал подкладок	Указываются тип подкладок, их материал и размеры. При защите корня шва поддувом газа приводятся его состав и расход
СВЕДЕНИЯ О СВАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ		
13	Присадочные материалы	Должны быть указаны: марка и название предприятия-изготовителя (приводятся в графе «другая информация»); категория в соответствии с правилами Регистра, если она предусмотрена правилами для данного материала; классификация в соответствии с национальными стандартами (группа индексов и обозначение стандарта); диаметр электрода/проволоки или ширина и толщина ленточного электрода; для способа сварки 111 приводятся требования по прокалке/просушке электродов перед употреблением (если требуется) и ограничения по времени и условиям хранения; приводится также обозначение нормативных документов, регламентирующих эти параметры (при их наличии)
14	Вспомогательные материалы	Должны быть указаны: для способа сварки 12 — сведения о применяемом флюсе, включая его классификацию (обозначение и стандарт), название производителя и его торговую марку, а также требования по прокалке флюса; для способов сварки 131, 135, 136, 137, 141 и 15 — сведения о фактическом составе защитного газа и его расходе, включая обозначение нормативных документов, регламентирующих их состав. Для газовых смесей, поставляемых специализированными фирмами, может также приводиться и торговая марка смеси; для способа сварки 141 — обозначение марки вольфрамового электрода со ссылкой на стандарт и его диаметр
СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ		
15	Положение шва и направление сварки	Условные обозначения — согласно 6947 (см. рис. 6.2.2.4-1 — 6.2.2.4-3)

Продолжение табл. 6.7.2.3

№ п/п	Наименование позиций формы	Требования к заполнению
16	Техника перемещения электрода	Указывается наличие поперечных колебаний, а также: максимальная ширина валиков для ручной и полуавтоматической сварки; амплитуда поперечных колебаний электрода для автоматической сварки
17	Строжка корня шва	Указываются наличие данной операции, метод и требования по ее выполнению (R_{min}): gg — сварка со строжкой; ng — сварка без строжки
18	Одно- и многоэлектродная	Указывается число сварочных электродов, а также (в графе «другие параметры») для способа сварки 12 — форма проволочных электродов и схема их подключения к источнику питания
19	Одно- и многопроходная	Условные обозначения: sr — однопроходная; mr — многопроходная
20	Размер сопла горелки	Для способов сварки 131, 135, 136, 137, 141 и 15 указывается диаметр сопла горелки
21	Вылет проволоки	Для способов сварки 12, 131, 135, 136, 137, 15 указывается расстояние от токоподводящего мундштука сварочной горелки головки до поверхности свариваемой детали
22	Предварительный подогрев	Указываются: минимальная температура предварительного подогрева, если он предусматривается; минимальная температура окружающего воздуха, при которой разрешается выполнять сварочные работы, если подогрев не применяется; другие условия, при которых требуется применение подогрева (низкая температура, повышенное содержание водорода в наплавленном металле и др.)
23	Межпроходная температура	Указываются ограничения по межпроходной температуре: минимальной для технологии сварки с сопутствующими подогревом (в том числе автоподогревом); максимальной для технологии сварки, не требующий сопутствующего подогрева
24	Термообработка после аварии	Указывается необходимость выполнения термообработки или операции старения (дисперсионного упрочнения) после сварки, а также (в соответствующих графах) приводятся ее параметры. Если требуется, к СПС может прикладываться самостоятельная спецификация на выполнение термообработки
	РЕЖИМЫ СВАРКИ	
25	Род тока и полярность	Условные обозначения: DC+ — постоянный ток обратной полярности; DC– — постоянный ток прямой полярности; DC± — постоянный ток обратной и прямой полярности; AC — переменный ток; PAW — импульсно-дуговая сварка
26	Номер прохода	Должны указываться режимы сварки по отдельным проходам, если технологический процесс предусматривает их изменение (например, различные режимы для корневых и заполняющих проходов)
27	Диаметр электрода	Должны быть указаны режимы сварки для каждого диаметра электрода (пункт 13 таблицы) и положения сварки (пункт 15 таблицы), указанные в СПС
28	Ток, напряжение	Приводятся диапазоны сварочного тока и напряжения в пределах номинального значения ±7,5 %
29	Скорость сварки	Указывается диапазон значений скорости сварки для процесса A в пределах номинального значения ±5,5 %
30	Скорость подачи сварочной проволоки	Для процессов сварки SA и A указывается диапазон значений скорости подачи электродной проволоки
31	Погонная энергия	Указывается в случае, когда для обеспечения свойств сварного соединения требуется ограничение максимального значения погонной энергии
32	Другая информация	В графе должно быть указано: при сварке способом 111 — номинальная длина шва, выполненная одним электродом; если оборудование не позволяет контролировать режимы сварки (см. пункты 28, 29, 30 таблицы) — регулировки настройки оборудования, соответствующие заданным режимам; для импульсно-дуговой сварки — ее характеристики (время импульса, ток импульса, частота импульсов, напряжение и ток «дежурной дуги», форма импульсов и т. п.).

7 ОДОБРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1 Технологические процессы сварки, применяемые для изготовления подлежащих освидетельствованию Регистром конструкций из алюминиевых сплавов, должны быть одобрены Регистром и отвечать установленным ниже требованиям.

7.1.2 Документом, удостоверяющим, что применяемый на верфи или предприятии-изготовителе сварных конструкций технологический процесс сварки прошел испытания и одобрен Регистром для применения, является Свидетельство об одобрении технологического процесса сварки (форма 7.1.33).

7.1.3 Требования настоящего раздела распространяются на процедуру одобрения технологических процессов сварки алюминиевых сплавов путем проведения испытаний пробной сваркой типовых проб. Применение других схем одобрения технологических процессов сварки алюминиевых сплавов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При этом вопрос об изменении схемы одобрения может быть принят Регистром к рассмотрению в следующих случаях:

если на типовых пробах, предусмотренных требованиями 7.3, не могут быть воспроизведены особенности сварки конструкций в производственных условиях, и требуется проведение предварительных испытаний до начала производства с имитацией реального технологического процесса;

если производитель сварных конструкций может представить Регистру убедительные основания для возможности применения схемы одобрения с использованием так называемой «стандартной процедуры сварки»;

если технологические процессы сварки уже проходили испытания и были ранее одобрены компетентными органами/классификационными обществами применительно к конкретному сварочному производству, и при этом применявшаяся программа испытания не уступала требованиям настоящего раздела.

7.1.4 По отдельному требованию Регистра испытания по одобрению технологических процессов сварки могут дополняться испытаниями в процессе производства.

Испытания в процессе производства применяются для контроля стабильности технологических процессов сварки с повышенной степенью риска образования дефектов (например, для технологии односторонней сварки со свободным обратным формированием корня шва), а также в случае применения способов сварки, не предусмотренных в настоящем разделе.

7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

7.2.1 Определения и пояснения.

В настоящем разделе Правил применяются следующие определения.

Спецификация процесса сварки (СПС) — документ, составленный производителем сварных конструкций и содержащий всю необходимую информацию по сварке конкретного соединения, включая спецификацию материалов, метода сварки, конструктивных элементов подготовки кромок и всех технологических параметров.

Примечание. СПС, учитывающая опыт предшествующей работы, а также рекомендации изготовителей сварочных материалов и основного металла, но не прошедшая утверждения и одобрения, называется предварительной (пСПС). Сварка образцов для одобрения технологического процесса сварки выполняется в соответствии с этой предварительной СПС.

Испытания по одобрению технологического процесса сварки — испытания, проводимые под наблюдением и в объеме требований Правил Регистра с целью получения подтверждения способности производителя выполнять сварку конкретных сварных соединений в условиях, близких к реальным, согласно требованиям СПС.

Предварительные испытания технологического процесса сварки до начала производства — испытания по одобрению технологического процесса сварки, основанные на применении нестандартных образцов и проб, которые имитируют выполнение сварки в производственных условиях. В качестве проб для проведения предварительных испытаний могут применяться узлы реальных конструкций или пробы-имитаторы (так называемые «технологические пробы»).

Испытания в процессе производства — испытания, включая разрушающие, основанные на сварке образцов, полученных непосредственно в процессе изготовления продукции и прошедших аналогичную с ней обработку. При этом в зависимости от конкретных условий и возможностей образцы могут вырезаться из забойных элементов (припуска)

конструкций или изготавливаться как «свидетели» в идентичных с продукцией условиях по одной и той же СПС.

Отчетность по одобрению технологического процесса сварки — документы Регистра, содержащие исчерпывающую информацию о проведении испытаний по одобрению технологического процесса сварки. К этим документам относятся спецификация испытаний сварного соединения и протокол результатов испытаний.

Стандартная процедура сварки — это технологический процесс сварки, который прошел все предусмотренные требованиями настоящего раздела испытания и был одобрен Регистром для применения на конкретном предприятии-изготовителе сварных конструкций. При этом термин «стандартная процедура сварки» применяется для одобренного Регистром технологического процесса в случае его использования на других предприятиях-изготовителях сварных конструкций на основании полностью идентичных одобренной Регистром СПС (без проведения испытаний или при значительном сокращении их объема).

7.2.2 Условные обозначения, применяемые при одобрении технологических процессов сварки.

Одобрение технологических процессов сварки алюминиевых сплавов согласно требованиям настоящего раздела выполняется для следующих способов сварки (условные обозначения соответствуют стандарту ИСО 4063):

131 — дуговая сварка сплошной проволокой в среде инертного газа;

141 — дуговая сварка неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде инертного газа;

15 — плазменная сварка.

При этом в зависимости от степени механизации труда сварщика процессы сварки разделяются на следующие группы:

MW — ручная сварка, при которой подача присадочной проволоки и перемещение сварочной горелки вдоль и поперек шва выполняются сварщиком (вручную);

SA — полуавтоматическая сварка, при которой подача сварочной проволоки механизирована, а процесс перемещения сварочной горелки вдоль и поперек шва выполняются сварщиком;

A — автоматическая сварка, при которой процессы подачи сварочной проволоки и манипулирования движением сварочной горелки автоматизированы и выполняются без непосредственного участия сварщика.

Присадочные сварочные материалы, применяемые для сварки судостроительных алюминиевых сплавов, классифицируются по категориям согласно табл. 4.7.1.2-1 и 4.7.1.2-2.

Защитные газы, применяемые для сварки, в зависимости от состава разделяются на группы, обозначаемые индексами в соответствии с указаниями табл. 4.7.1.4.

Судостроительные алюминиевые сплавы, на которые распространяются требования настоящего раздела, классифицируются по категориям в соответствии с табл. 5.1.2, 5.1.3-1, 5.1.3-2 и 5.1.3-3 части XIII «Материалы». При этом при одобрении технологических процессов сварки алюминиевые сплавы дополнительно объединяются в группы согласно указаниям табл. 7.2.2.

Таблица 7.2.2

Классификация алюминия и его сплавов по группам типового состава (согласно стандарту EN 288-4)

Обозначение группы	Вид и характеристика свариваемых сплавов	Обозначение категории судостроительных алюминиевых сплавов	
		Международные сплавы	Национальные сплавы
21	Чистый алюминий. Алюминий и сплавы с содержанием легирующих элементов и примесей не более 1,5%	—	—
22a	Термически не упрочняемые алюминиево-магниевые сплавы с содержанием магния не более 3,5%	5754: AlMg3	1530: AlMg3,5 Si0,6
22b	Термически не упрочняемые алюминиево-магниевые сплавы с содержанием магния от 4 до 6%	5083: AlMg4,5 Mn0,7 5086: AlMg4	1550: AlMg5,0 Mn0,6 1561: AlMg6,0 Mn1 1575: AlMg6,0 Mn0,5 Sc
23	Термически упрочняемые сплавы системы легирования Al-Mg-Si и Al-Zn-Mg	6005: AlSiMg(A) 6061: AlMg1SiCu 6082: AlSiMgMn	

Условные обозначения пространственных положений при одобрении технологических процессов сварки соответствуют стандарту ИСО 6947.

Условные обозначения, относящиеся к типу сварного соединения и технологическим особенностям его выполнения, приведены на рис. 7.2.2.

7.3 ТИПЫ ПРОБ И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

7.3.1 Общие требования к изготовлению проб.

7.3.1.1 Конструктивные элементы подготовки кромок, размеры сварного шва и технологические особенности выполнения сварки должны соответствовать пСПС для одобряемого процесса сварки

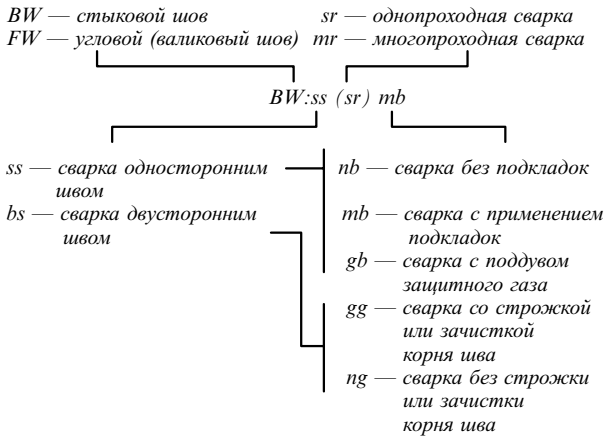


Рис.7.2.2
Схема кодирования типа шва и условий выполнения сварного соединения

с учетом области одобрения. При проведении испытаний должны быть проверены наиболее неблагоприятные варианты подготовки кромок и сборки под сварку с точки зрения обеспечения качества сварных соединений.

Примечание. Для выполнения данного требования Регистр может потребовать расширения программы испытаний (например, сварки двух проб вместо одной для нижней и верхней границ допуска по сборочному зазору, разностенности, величине притупления свариваемых кромок и т.п.).

7.3.1.2 Сварка проб при испытаниях должна выполняться с использованием оборудования, аналогичного применяемому в цеховых условиях.

7.3.1.3 Зачистка деталей перед сваркой и сборка должны выполняться аналогично процедуре, применяемой при изготовлении продукции и отраженной в пСПС.

7.3.1.4 Если сборочные прихватки входят в состав сварных швов конструкции, они должны быть включены в подлежащую испытаниям часть пробы.

7.3.1.5 Параметры технологии и режим сварки должны отвечать требованиям пСПС. При этом должны полностью соблюдаться, если таковые имеются, требования к температуре подогрева, межпроходной температуре и параметрам термообработки/старения сварных соединений.

7.3.1.6 Размеры проб должны гарантировать получение достоверных сведений о стабильности технологического процесса, а также учитывать условия теплоотвода в реальной конструкции.

7.3.1.7 Толщина основного металла, наружный диаметр соединяемых труб, а также расчетная толщина углового шва должны находиться в пределах номинальных значений этих параметров, имеющих место при изготовлении сварных конструкций, а также отвечать требованиям по области одобрения.

7.3.1.8 Для выполнения сварки проб должна применяться сварочная проволока (прутки) максимального предусмотренного пСПС диаметра или, по согласованию с Регистром, на один типоразмер меньшего.

7.3.2 Типы проб и методы испытаний.

7.3.2.1 Для одобрения технологических процессов сварки стыковых соединений листов и других видов полуфабрикатов должна применяться проба стыкового соединения, соответствующая указаниям рис. 7.3.2.1 с учетом требований 7.3.1.7.

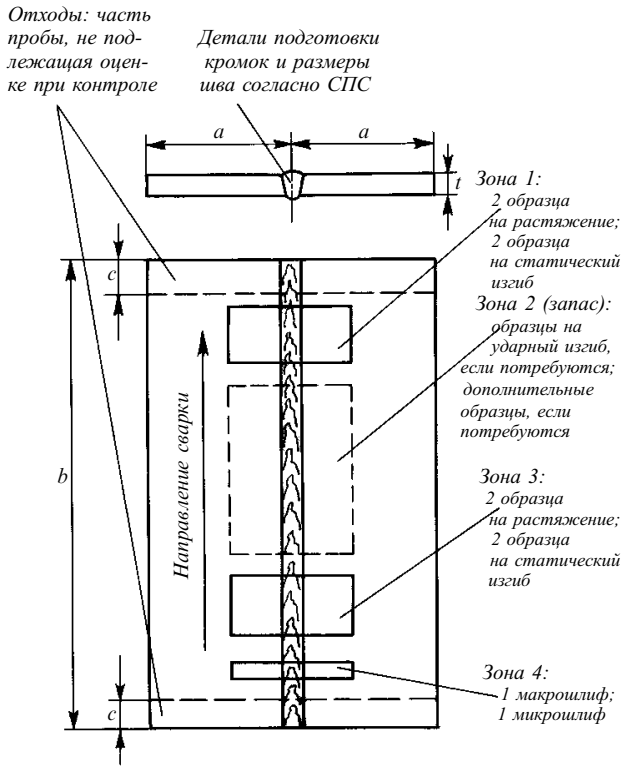


Рис.7.3.2.1
Проба стыкового сварного соединения и схема вырезки образцов:
для ручной и полуавтоматический сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $3t$; $b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t$;
$c \approx 25$ мм;
для автоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 200$ мм; $b \geqslant 1000$ мм и $c \approx 50$ мм

После сварки проба должна быть подвергнута испытаниям в объеме требований табл. 7.3.2.1. Схема вырезки образцов из пробы стыкового соединения листов для проведения механических испытаний должна соответствовать рис. 7.3.2.1.

7.3.2.2 Для одобрения технологических процессов сварки стыковых соединений труб из алюминиевых сплавов должна применяться проба с размерами согласно рис. 7.3.2.2(*a*), с учетом требований 7.3.1.7. После сварки проба должна быть подвергнута испытаниям в объеме требований табл. 7.3.2.1.

Схема вырезки образцов из пробы стыкового соединения труб для проведения механических

Таблица 7.3.2.1

Вид контроля и испытаний	Объем контроля и испытаний	Примечания
Визуальный и измерительный контроль	100% длины шва	—
Радиографический или ультразвуковой контроль	100% длины шва	Для сварных соединений толщиной $t < 12$ мм должен применяться радиографический контроль, а при $t \geqslant 12$ мм по согласованию с Регистром допускается замена радиографического контроля на ультразвуковой
Капиллярная дефектоскопия	100% длины шва	—
Испытание поперечных плоскоразрывных образцов на растяжение	4 образца	Испытаниям подвергаются 2 образца на растяжение со снятым усилением шва и 2 образца с усилением, соответствующим требованиям национальным стандартов
Испытание поперечных образцов на статический изгиб	4 образца	Для сварных соединений толщиной $t < 12$ мм испытаниям подвергаются по 2 образца с растяжением корня и поверхности шва, а при $t \geqslant 12$ мм выполняется испытание 4-х образцов на боковой изгиб
Контроль макрошлифов	1 поперечный макрошлиф	—
Контроль микрошлифов	1 поперечный микрошлиф	—

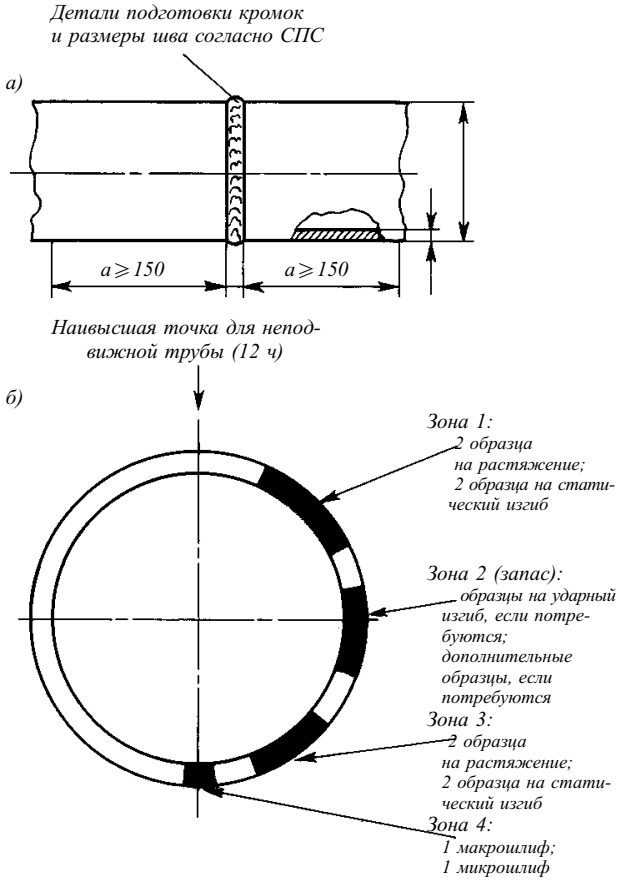


Рис. 7.3.2.2
Проба стыкового соединения труб:
а — размеры пробы;
б — схема вырезки образцов для испытаний

испытаний должна соответствовать рис. 7.3.2.2(*б*). Если размеры пробы не позволяют изготовить образцы в необходимом количестве, должны быть сварены и подвергнуты испытаниям две или большее число проб.

7.3.2.3 Для одобрения технологических процессов сварки угловых и тавровых соединений листов и полуфабрикатов может применяться тавровая проба с размерами согласно рис. 7.3.2.3 с учетом требований 7.3.1.7.

В соответствии с пСПС проба Т-образного соединения может быть изготовлена:

без разделки кромок (сварка угловым швом/калибром),

либо с разделкой кромок (с полным или частичным проваром).

Применение пробы таврового соединения листов является обязательным в следующих случаях:

для одобрения автоматической сварки Т-образных соединений с разделкой кромок;

для одобрения технологии сварки однопроходным угловым швом/калибром без разделки кромок.

В остальных случаях одобрение технологических процессов сварки угловых и тавровых соединений листов и полуфабрикатов может выполняться в пределах области одобрения согласно указаниям табл. 7.5.3.3.

После сварки тавровая проба должна быть подвергнута испытаниям в объеме требований табл. 7.3.2.3. Схема вырезки образцов из пробы таврового соединения должна соответствовать рис. 7.3.2.3. При этом при проведении испытаний по одобрению технологических процессов ручной и полуавтоматической сварки на зачетной длине пробы должна быть сделана по крайней мере одна операция «стоп — старт». Место операции «стоп — старт» должно быть замаркировано и подлежит тщательной проверке неразрушающими методами контроля с последующим изготовлением и контролем одного макрошлифа.

7.3.2.4 Проба узла сочленения труб.

7.3.2.4.1 Одобрение технологических процессов сварки соединений труб угловым швом, а также узлов сочленения труб может выполняться на основании испытаний пробы, соответствующей рис. 7.3.2.4.1, с учетом требований 7.3.1.7. Угол между осями труб α должен соответствовать минимальному значению, имеющему место в производственной практике.

Таблица 7.3.2.3

Вид контроля и испытаний	Объем контроля и испытаний	Примечания
Визуальный и измерительный контроль	100% длины шва	—
Радиографический или ультразвуковой контроль	100% длины шва	Радиографический и ультразвуковой методы контроля применяются только для сварных соединений с полным проваром
Капиллярная дефектоскопия	100% длины шва	—
Контроль макрошлифов	2(3) образца	Один макрошлиф для ручной и полуавтоматической сварки должен быть изготовлен в месте, соответствующем операции «стоп — старт». Из проб, выполненных автоматической сваркой, изготавливается 3 макрошлифа
Контроль микрошлифов	1 образец	—
Испытание на излом	2 образца ($\geqslant$120 мм)	Испытание на излом применяется только для соединений без разделки кромок, выполненных однопроходным угловым швом (калибром)

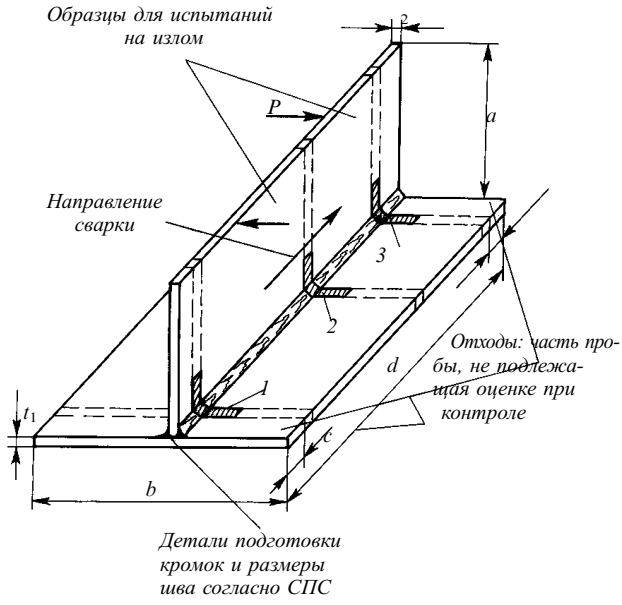


Рис.7.3.2.3
Проба таврового сварного соединения и схема вырезки образцов:
для ручной и полуавтоматической сварки с размерами:
$b \geqslant 150$ мм, но не менее $6t_1$ для соединений без разделки кромок; $b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$ для соединений с разделкой кромок; $c \approx 25$ мм; $a \geqslant 150$ мм, но не менее $3t_2$; $d \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$ (отбор макрошлифов производится в зонах 2 и 3, отбор микрошлифа — в зоне 3);
для автоматической сварки с размерами:
$a \geqslant 150$ мм, но не менее $3t_2$; $b \geqslant 350$ мм, но не менее $6t_1$; $d \geqslant 1000$ мм; $c \approx 50$ мм (отбор макрошлифов производится в зонах 1, 2, 3; отбор микрошлифа — в зоне 3)

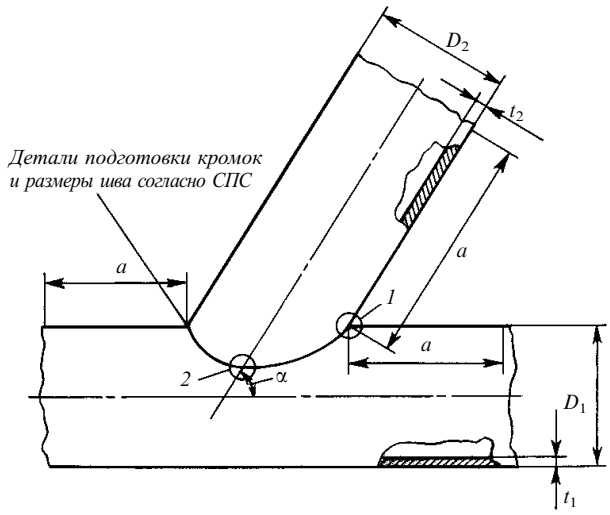


Рис.7.3.2.4.1
Проба узла сочленения труб/соединения труб угловым швом и схема вырезки образцов:
1 и *2* — места отбора макрошлифов;
1 — место отбора микрошлифа;
$a \geqslant 150$ мм

В соответствии с особенностями подготовки свариваемых кромок под сварку и толщиной стенки привариваемой трубы проба, соответствующая рис. 7.3.2.4.1, может быть изготовлена:

без разделки кромок при аттестации технологических процессов сварки угловым швом,

либо с разделкой кромок с обеспечением полного или частичного провара.

В зависимости от реальной производственной практики, зафиксированной в пСПС, проба узла сочленения труб может быть изготовлена в следующих конструктивных вариантах:

в виде (не сообщающегося с основной трубой) приварного элемента;

в виде сквозного (сообщающегося с основной трубой) приварного элемента;

в виде проходного (сквозь основную трубу) приварного элемента.

7.3.2.4.2 Применение пробы узла сочленения труб с разделкой кромок является обязательным при проведении испытаний по одобрению:

технологических процессов ручной и полуавтоматической сварки для диапазона диаметров привариваемой трубы $168{,}3 \leqslant D_2 \leqslant 500$ мм при толщине ее стенки $t_2 \geqslant 12$ мм (см. рис. 7.3.2.4.1);

технологических процессов автоматической сварки, включая роботизированные комплексы.

При этом следует руководствоваться следующими указаниями:

для ручной и полуавтоматической сварки ось основной трубы должна быть ориентирована вертикально, что является достаточным для

одобрения всех других положений оси трубы в производственной практике;

для автоматической сварки и роботизированных комплексов ориентация оси основной трубы должна соответствовать реальным условиям выполнения сварных соединений; область одобрения по ориентации оси основной трубы ограничена углами $\pm 30^{\circ}$ от ее номинального положения.

В остальных случаях возможна процедура одобрения технологических процессов сварки узлов соединений труб или вварки труб в плоскую переборку с разделкой кромок соединяемых деталей путем распространения одобрения результатов испытаний по сварке стыковых соединений труб (если последние выполнялись).

7.3.2.4.3 Применение пробы узла сочленения труб без разделки кромок является обязательным при проведении испытаний по одобрению:

технологических процессов автоматической сварки, включая роботизированные комплексы;

технологических процессов, обеспечивающих глубокий провар корня шва, который учитывается в расчетной толщине углового шва;

технологических процессов, предусматривающих выполнение сварки по методу «сверху — вниз», т.е. в положении PG или J-LO45.

Требования по ориентации оси основной трубы при проведении испытаний аналогичны требованиям 7.3.2.4.2.

В остальных случаях допускается процедура одобрения технологических процессов сварки соединений труб угловым швом без разделки кромок на основании испытаний проб стыковых соединений труб (если последние проводились) согласно указаниям 7.5.3.3.

7.3.2.4.4 После сварки проба узла сочленения труб должна быть подвергнута контролю согласно табл. 7.3.2.4.4.

Таблица 7.3.2.4.4

Вид контроля	Объем контроля и испытаний	Примечания
Визуальный и измерительный контроль	100% длины шва	—
Ультразвуковой контроль	100% длины шва	Ультразвуковой контроль применяется только для соединений, выполненных со сплошным проваром
Капиллярная дефектоскопия	100% длины шва	—
Контроль макрошлифов	2 поперечных макрошлифа	—
Контроль микрошлифов	1 поперечный микрошлиф	—

Схема вырезки образцов из пробы для проведения испытаний должна соответствовать рис. 7.3.2.4.1.

7.4 ТРЕБОВАНИЯ ПО КОНТРОЛЮ ПРОБ, ИЗГОТОВЛЕНИЮ ОБРАЗЦОВ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

7.4.1 Общие указания по проведению контроля и испытаний.

7.4.1.1 Каждая проба после сварки должна подвергаться испытаниям в объеме требований 7.3. При этом при выполнении контроля сварных соединений, изготовлении образцов, проведении испытаний, а также при оценке полученных результатов следует руководствоваться изложенными ниже требованиями.

7.4.1.2 Все неразрушающие испытания и контроль проб сварных соединений должны выполняться после проведения термической обработки, если она предусмотрена пСПС, а пробы из термически упрочняемых сплавов группы 23 (см. табл. 7.2.2) должны быть подвергнуты естественному или искусственному старению до вырезки образцов для проведения испытаний.

7.4.1.3 Результаты неразрушающего контроля качества сварных проб для всех способов сварки должны отвечать требованиям одобренной Регистром технической документации для конкретного вида продукции, применительно к которому выполняется одобрение технологического процесса. При этом должны соблюдаться общие требования, установленные разд. 3, в отношении проведения контроля и оценки его результатов.

7.4.1.4 Контроль и испытания проб сварных соединений должны выполняться в следующей последовательности:

.1 контроль внешним осмотром и измерением;

.2 контроль методами капиллярной дефектоскопии (предпочтительным является применение цветного метода контроля);

.3 радиографический или ультразвуковой контроль, если они предусмотрены для данного типа соединения;

.4 разметка проб и отбор образцов для разрушающих методов испытаний. При этом допускается производить отбор образцов из зон сварного соединения, в которых не было выявлено дефектов по результатам неразрушающего контроля;

.5 изготовление образцов и проведение разрушающих испытаний, а также контроль шлифов;

.6 оценка полученных результатов с учетом указаний 7.4.1.5 — 7.4.1.10.

7.4.1.5 Если результаты визуального или неразрушающего контроля сварной пробы неудовлетворительны, должна быть изготовлена одна дополнительная проба для повторного контроля. Если дополнительная проба бракуется по тем же причинам, что и первая, то данная технология считается непригодной для применения в

производстве без внесения изменений, позволяющих обеспечить необходимое качество сварных соединений.

7.4.1.6 Если результаты испытаний образцов на растяжение или изгиб не соответствуют установленным требованиям по причинам, не обусловленным наличием дефектов сварки в образцах, необходимо провести повторное испытание на удвоенном числе образцов. Образцы для повторных испытаний отбираются от той же пробы, при наличии достаточного запаса металла, или от новой дополнительно сваренной пробы.

7.4.1.7 Если результаты испытаний образцов на ударный изгиб не соответствуют установленным требованиям по причинам, не обусловленным наличием дефектов в образцах, необходимо провести повторное испытание одной дополнительной серии их трех образцов. Отбор образцов для дополнительных испытаний выполняется аналогично требованиям 7.4.1.6.

7.4.1.8 Если какой-либо образец не выдержал испытания только по причине неудовлетворительной геометрии шва или наличия поверхностных дефектов, включая кратерные трещины, то должны быть изготовлены два дополнительных образца на каждый забракованный для повторных испытаний. Отбор образцов для повторных испытаний осуществляется аналогично требованиям 7.4.1.6.

7.4.1.9 Если какой-либо образец не выдержал испытания по причине наличия допустимых шлаковых, газовых или неметаллических включений, должен быть изготовлен один дополнительный образец для повторных испытаний. Отбор образца осуществляется аналогично требованиям 7.4.1.6.

7.4.1.10 Результаты повторных испытаний считаются окончательными. При получении неудовлетворительных результатов повторных испытаний хотя бы на одном образце в соответствии с требованиями 7.4.1.6 — 7.4.1.9 технологический процесс сварки считается непригодным для применения без внесения изменений, позволяющих обеспечить необходимое качество металла сварных соединений.

7.4.2 Требования по контролю проб, изготовлению образцов и критериям оценки результатов испытаний для стыковых соединений.

7.4.2.1 Для определения свойств стыковых сварных соединений должны применяться следующие образцы:

образцы для испытаний на растяжение согласно рис. 4.2.3.2.2 со снятым усилением или с усилением шва согласно требованиям национальных стандартов;

образцы для испытаний на статический изгиб поверхности и корня шва согласно рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 настоящей части;

образцы для испытаний на статический изгиб боковой поверхности шва согласно рис. 2.2.5.1 части XIII «Материалы» и указаниям 4.2.3.2.3 настоящей части;

макрошлифы, подготовленные и протравленные с одной стороны таким образом, чтобы были четко различимы основной металл, линия сплавления, зона термического влияния и шов, включая расположение валиков в разделке;

микрошлифы, подготовленные и протравленные с одной стороны таким образом, чтобы в площадь рабочей поверхности попадали зона термического влияния, линия сплавления и металл шва.

7.4.2.2 Результаты испытаний образцов на растяжение и статический изгиб должны отвечать требованиям табл. 7.4.2.2.

Таблица 7.4.2.2

Основной металл		Свойства сварных соединений, не менее		
Группа	Категория	Растяжение	Статический изгиб	
		R_m, МПа	Диаметр оправки	Угол загиба[2], град
Международные сплавы				
22a	5754	190	$3t$[1]	180
22b	5083 5086	240 274	$6t$ $6t$	
23	6005A 6061 6082	170 170 170	$7t$ $7t$ $7t$	
Национальные сплавы				
22a	1530	185[3]	$3t$	180
22b	1550 1561 1575	275[3] 305 360	$6t$ $6t$ $6t$	

[1] t — толщина испытуемого образца.
[2] Дефекты любого характера длиной до 3 мм включительно, образовавшиеся на растягиваемой стороне образца, не являются браковочным показателем.
[3] Для сварных соединений толщиной до 12,5 мм включительно.

На поперечных макрошлифах должны отсутствовать недопустимые дефекты. При этом во внимание принимаются дефекты в районе шва, включая 10 мм основного металла за пределами зоны термического влияния.

При осмотре макрошлифов должно быть также проконтролировано соответствие очередности и порядка выполнения проходов шва требованиям пСПС.

Исследование микроструктуры сварных соединений выполняется по программе, согласованной с Регистром в каждом конкретном случае. При контроле микрошлифов должно быть подтверждено отсутствие в металле сварного соединения зон, содержащих структурные составляющие или примеси, потенциально опасные с точки зрения работоспособности и статической прочности

сварного соединения (хрупкие прослойки, сегрегации включений и т.п.).

7.4.3 Требования по контролю проб, изготовлению образцов и критериям оценки результатов испытаний для угловых и тавровых соединений.

Отбор макро- и микрошлифов из проб сварных соединений, соответствующих рис. 7.3.2.3 и рис. 7.3.2.4.1, должен выполняться аналогично требованиям 7.4.2.1. Образцы для испытаний на статический излом из пробы таврового соединения должны отбираться и испытываться согласно требованиям 4.2.5. При этом испытаниям должны быть подвергнуты оба угловых шва с противоположных сторон соединения суммарной длиной не менее 200 мм.

Исследование макрошлифов и поверхности излома сварных швов должно подтвердить отсутствие недопустимых внутренних дефектов, включая отсутствие проплавления корневой части шва (уменьшение расчетной толщины углового шва при неправильной форме проплавления основного металла). Незначительные дефекты типа пор и шлаковых включений могут быть допущены, если их относительная площадь не превышает 1 % контролируемого сечения шва.

7.5 ОБЛАСТЬ ОДОБРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

7.5.1 Общие требования.

При назначении области одобрения технологического процесса сварки должны соблюдаться изложенные ниже требования. Изменения, вносимые производителем в СПС и выходящие за пределы области одобрения, требуют проведения новых испытаний.

Одобрение Регистром технологического процесса сварки, полученное верфью или производителем сварных конструкций, действительно для выполнения сварочных работ во всех цехах данной верфи/предприятия при условии соблюдения требований СПС на этот технологический процесс.

7.5.2 Требования по области одобрения, относящиеся к основному металлу.

7.5.2.1 Испытания, выполненные применительно к алюминиевому сплаву одной из групп согласно табл. 7.2.2, имеют область одобрения данного технологического процесса сварки для других сплавов этой группы с эквивалентным или более низким значением временного сопротивления разрыву в составе сварного соединения согласно табл. 7.4.2.2.

Для судостроительных сплавов область одобрения технологического процесса сварки по категориям основного металла идентична таковой для сварочных материалов согласно требованиям табл. 4.7.1.2-1 и табл. 4.7.1.2-2.

При этом одобрение распространяется также на все сочетания категорий сплавов в пределах области одобрения.

7.5.2.2 Испытания по одобрению технологического процесса сварки, выполненные на пробах номинальной толщиной t, действительны для диапазона толщин, соответствующему указаниям табл. 7.5.2.2. Определение номинальной толщины для различных типов соединений должно выполняться в соответствии со следующими требованиями:

Таблица 7.5.2.2

Толщина пробы, при испытаниях t, мм	Область одобрения по толщинам основного металла	
	Одно- и двухпроходная технология	Многопроходная технология
$t \leqslant 3$	от $0{,}8t$ до $1{,}1t$	от t до $2t$
$3 < t \leqslant 12$	от $0{,}8t$ до $1{,}1t$	от 3 мм до $2t$
$12 < t \leqslant 100$	от $0{,}8t$ до $1{,}1t$	от $0{,}5t$ до $2t$, но не более 150 мм
$t > 100$	—	от 0,5 до 1,5
Примечание. Если СПС предусматривает применение комбинации из двух и более способов/процессов сварки, то зарегистрированная в процессе испытаний толщина швов, выполненная каждым из способов/процессов, может быть принята за основу при назначении области одобрения для отдельного способа/процесса сварки.		

для стыкового соединения за номинальную толщину принимается толщина более тонкой детали;

для соединений, выполненных угловым швом без разделки кромок, за номинальную толщину принимается толщина более толстой детали из соединяемых;

для тавровых соединений листов с разделкой кромок за номинальную толщину принимается толщина детали, на которой имеется разделка кромок (приварного элемента);

для угловых соединений с разделкой кромок за номинальную толщину принимается толщина более тонкой детали;

для узлов присоединения труб типа «глухого» наварного стакана за номинальную толщину принимается толщина стенки приварного элемента;

для узлов присоединения труб в форме сквозного или проходного приварного элемента за номинальную толщину принимается толщина основной трубы или листа.

7.5.2.3 В зависимости от толщины углового шва испытанных проб (см. 1.7.5.1 части II «Корпус») одобрение технологического процесса сварки распространяется на сварные соединения с расчетными толщинами угловых швов от $0{,}75a$ до $1{,}5a$ включительно. При этом проведение испытаний на пробах с толщиной углового шва $a \geqslant 10$ мм распространяется на сварные соединения с расчетными толщинами угловых швов от 10 мм и выше.

Для угловых швов, выполненных в вертикальном положении по технологии «сверху — вниз» (положение PG), область одобрения ограничивается расчетными толщинами угловых швов от 0,75a до 1,1a включительно.

Наряду с нормированием области одобрения по величине a для угловых швов действуют также ограничения по области одобрения для толщины основного металла и наружному диаметру труб.

7.5.2.4 Область одобрения по наружному диаметру свариваемых труб или патрубков узлов сочленения должна назначаться в зависимости от наружного диаметра труб при проведении испытаний по одобрению согласно указаниям табл. 7.5.2.4.

Таблица 7.5.2.4

Диаметр пробы при испытаниях D, мм,[1,2]	Область одобрения
$D \leqslant 168{,}3$	от 0,5D до 2,0D
$D > 168{,}3$	$\geqslant 0{,}5D$ и листы[3]

[1] D — наружный диаметр трубы.
[2] Одобрение на сварку листов также может быть распространено на сварку труб с $D \geqslant 500$ мм при выполнении остальных требований к области одобрения.
[3] См. также 7.5.3.3.

7.5.2.5 При проведении испытаний по одобрению технологических процессов, связанных с выполнением сварки узлов сочленения труб, область одобрения по углу α_1 между осями соединяемых труб должна назначаться в зависимости от угла α при проведении испытаний по одобрению, исходя из соотношения $\alpha \leqslant \alpha_1 \leqslant 90^\circ$.

7.5.3 Требования по области одобрения, относящиеся к технологии сварки.

7.5.3.1 Способ и процесс сварки.

Одобрение технологического процесса сварки действительно только для того способа и процесса сварки, которые применялись при проведении испытаний по его одобрению.

В случае применения технологии сварки в виде комбинации нескольких способов/процессов (например, автоматическая сварка плавящимся электродом для заполнения разделки и ручная сварка неплавящимся электродом для выполнения корня шва) область одобрения ограничивается той комбинацией способов сварки, которая применялась в процессе испытаний по одобрению. При этом процедура испытаний может быть реализована по совмещенной схеме (в виде комбинации на одной пробе) либо по раздельной (для каждого способа/процесса на отдельных пробах).

7.5.3.2 Пространственные положения сварки.

Область одобрения по пространственным положениям для ручной и полуавтоматической сварки должна отвечать требовать табл. 7.5.3.2.

Технологический процесс автоматической сварки должен пройти испытания для каждого положения, в котором он будет применяться в производственных условиях. В случае одобрения технологического процесса автоматической сварки стыковых соединений одновременно для нескольких пространственных положений допускается для сокращения объема испытаний выполнять отбор и испытания образцов на растяжение и статический изгиб только для наиболее трудного для исполнения положения сварки.

7.5.3.3 Область одобрения по типам сварных соединений в зависимости от применяемых в процессе испытаний по одобрению должна отвечать требованиям табл. 7.5.3.3.

7.5.3.4 Одобрение технологического процесса сварки действительно для сварочных материалов только той категории, которая проходила испытания в ходе одобрения. Вопрос о расширении области одобрения на сварочные материалы более высоких категорий (обеспечивающих более высокие показатели прочности сварных соединений) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

7.5.3.5 Одобрение технологического процесса сварки действительно только для того типа тока и полярности, которые применялись при испытаниях.

7.5.3.6 Если значение погонной энергии сварки регламентировано в пСПС, должны соблюдаться требования по области одобрения этого параметра в пределах $\pm 15\%$ от значения, имевшего место в процессе испытаний по одобрению.

7.5.3.7 Минимальная температура предварительного подогрева для области одобрения технологического процесса сварки должна соответствовать номинальной температуре пробы перед сваркой в процессе испытаний по одобрению.

Если предварительный подогрев не применяется в обычной практике, то под областью одобрения понимаются:

минимальная температура окружающего воздуха, при которой допускается выполнять сварочные работы,

и/или особые условия, при которых может потребоваться применение подогрева (низкая температура, сварка больших толщин и пр.).

7.5.3.8 Если технология сварки не предусматривает применения сопутствующего подогрева, то ограничение области одобрения по максимальной межпроходной температуре должно соответствовать фактической межпроходной температуре в процессе сварки пробы при испытаниях по одобрению.

Для технологических процессов, предусматривающих сопутствующий подогрев, ограничение области одобрения по минимальной межпроходной температуре должно соответствовать фактической межпроходной температуре в процессе сварки пробы при испытаниях по одобрению.

Таблица 7.5.3.2

Область одобрения технологических процессов сварки по пространственным положениям для различных типов сварных соединений

Тип шва при сварке пробы	Положение[1] шва при сварке пробы	Одобряемые пространственные положения сварки и типы соединений[2]					
		Листы			Трубы		
		Стыковое соединение	Соединение угловым швом		Стыковое соединение	Соединение угловым швом	
			с разделкой кромок	без разделки кромок		с разделкой кромок	без разделки кромок
Стыковой/лист. Проба согласно рис. 7.3.2.1	PA	PA	PA, PB[3]	—	PA[4]	PB фиксированное[4, 5]	—
	PC	PA, PC	PA, PB[3]	—	PA, PC[4]	PB фиксированное и PB поворотное [4, 5]	—
	PG	PG	PG[3]	—	—	—	—
	PF	PA, PC, PF	PA, PC, PF[3]	—	—	—	—
	PE	PA, PC, PE, PF	PA, PB, PD, PF[3]	—	—	—	—
Угловой/листы без разделки кромок. Проба согласно рис. 7.3.2.3	PA	—	—	PA	—	—	—
	PB	—	—	PB	—	—	PB[4, 5]
	PG	—	—	PG	—	—	—
	PF	—	—	PF	—	—	—
	PD	—	—	PD	—	—	—
Угловой /листы с разделкой кромок. Проба согласно рис. 7.3.2.3	PA	—	PA	—	—	PB поворотное[4, 5]	—
	PB	—	PA, PB	—	—	PB фиксированное и PB поворотное[4, 5]	—
	PG	—	PG	—	—	—	—
	PF	—	PA, PC, PF	—	—	—	—
	PD	—	PA, PB, PD, PF	—	—	—	—
Стыковой/трубы. Проба согласно рис. 7.3.2.2	PA	PA	—	—	PA	PB поворотное[4, 5]	PB поворотное[5]
	PC	PA, PC	—	—	PC	PB фиксированное и PB поворотное[4, 5]	PB фиксированное и PB поворотное[5]
	PG	PG	—	—	PG	PG[5]	PG[5]
	PF	PA, PC, PE, PF	—	—	PA, PF, PC	PB, PF, PD[5]	PB, PF, PD[5]
	H-LO45	PA, PC, PE, PF	—	—	Все, кроме PG	Все, кроме PG[5]	Все, кроме PG[5]
Угловой/трубы. T, Y, K-образные соединения труб без разделки кромок. Проба согласно рис. 7.3.2.4.1	Процессы сварки MW и SA; ось трубы вертикальна	—	—	Все, кроме PG	—	—	Все, кроме PG
	Процесс сварки A; ось трубы согласно СПС	—	—	—	—	—	Ориентация оси труб $\pm 30^\circ$ от угла при испытаниях
Угловой/трубы. T, Y, K-образные соединения труб разделкой кромок. Проба согласно рис. 7.3.2.4.1	Процессы сварки MW и SA; ось трубы вертикальна	Все, кроме PG	Все, кроме PG	—	Все, кроме PG	Все, кроме PG	—
	Процесс сварки A; ось трубы согласно СПС	—	—	—	—	Ориентация оси труб $\pm 30^\circ$ от угла при испытаниях	—

[1] Обозначение пространственных положений шва при испытаниях соответствует стандарту ИСО 6947.
[2] Требования таблицы действительны для ручной и полуавтоматической сварки. Для процесса автоматической сварки следует руководствоваться указаниями 7.5.3.2.
[3] С учетом дополнительных ограничений, установленных требованиями 7.3.2.3.
[4] Одобрение действительно только для труб с наружным диаметром более 500 мм.
[5] С учетом дополнительных ограничений, установленных требованиями 7.3.2.4.2 и 7.3.4.3.

7.5.3.9 Термообработка после сварки или старение.

Отклонение параметров термообработки, включая термоупрочнение (как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения), от применяемых в процессе испытаний по одобрению технологического процесса не допускается.

Область одобрения должна быть ограничена интервалом температур, используемых при испытаниях по одобрению.

Таблица 7.5.3.3

Область одобрения по типам сварных соединений

Тип сварной пробы при испытаниях по одобрению			Область одобрения									
			Листы (Р)							Трубы[1] (Т)		
			Стыковые соединения				Т-образные соединения (BW)		Соединения угловым валиковым швом без разделки кромок (FW)	Стыковые соединения		Соединения угловым швом/ калибром (FW)
			Сварка с одной стороны		Сварка с двух сторон		Сварка с одной стороны	Сварка с двух сторон		Сварка с одной стороны		
			с подкладками (mb)	без подкладок (gb)	со строжкой (gg)	без строжки (ng)				с подкладками (mb)	без подкладок (gb)	
Стыковое соединение листов (BW)	Сварка с одной стороны (ss)	с подкладками (mb)	*	—	×	×	—	×	×	—	—	×
		без подкладок (gb)	×	*	×	×	×	×	×	—	—	×
	Сварка с двух сторон (bs)	со строжкой (gg)	—	—	*	×	×	×	×	—	—	×
		без строжки (ng)	—	—	—	*	—	×	×	—	—	×
Стыковое соединение труб[1] (BW)	Сварка с одной стороны (ss)	с подкладками (mb)	×	—	×	×	—	×	×	*	—	×
		без подкладок (gb)	×	×	×	×	×	×	×	×	*	×
Т-образное соединение листов с разделкой кромок (BW)	Сварка с одной стороны (ss)		—	—	—	—	*	×	×	—	—	×
	Сварка с двух сторон (bs)		—	—	—	—	—	*	×	—	—	×
Соединение угловым швом/ калибром (FW)	Пластины (Р)		—	—	—	—	—	—	*	—	—	×
	Трубы (Т)		—	—	—	—	—	—	×	—	—	*

Условные обозначения:
* — типы сварных соединений, для которых СПС одобряется непосредственно по результатам испытаний;
× — типы сварных соединений, для которых СПС могут быть одобрены по области одобрения (без дополнительных испытаний);
— — типы сварных соединений, для которых СПС не подлежат одобрению.

[1]Для проб узла сочленения труб с разделкой кромок область одобрения по типам сварных соединений устанавливается аналогично стыковым соединениям труб.

Примечание. Обозначения в скобках соответствуют рис. 7.2.2.

Если это предусмотрено СПС, в области одобрения должны быть дополнительно регламентированы скорость нагрева и остывания, а также время выдержки сварного соединения при контрольной температуре. При этом недопустима замена термического упрочнения на естественное старение при комнатной температуре и наоборот, в зависимости от требований СПС.

7.5.3.10 Область одобрения технологического процесса сварки плавящимся электродом в среде инертного газа (131) должна быть ограничена:

группой стандартного состава защитного газа (см. табл. 4.7.1.4), идентичной с составом газа, применяемого при испытаниях по аттестации;

системой подачи сварочной проволоки, идентичной с применяемой при испытаниях по одобрению (одно- или многоэлектродная сварка).

7.5.3.11 Область одобрения технологического процесса сварки неплавящимся (вольфрамовым) электродом в среде инертного газа (141) должна

быть ограничена группой стандартного состава защитного газа (см. табл. 4.7.1.4), идентичной с составом газа, применяемого при испытаниях по одобрению, для защиты сварочной ванны, а также для защиты корня шва (поддувом газа со стороны соединения, обратной сварке).

7.5.3.12 Область одобрения технологического процесса плазменной сварки (15) должна быть ограничена группой стандартного состава защитного газа (см. табл. 4.7.1.4), идентичной с составом газа, применяемого при испытаниях по одобрению:

в качестве плазмообразующего;

для защиты сварочной ванны;

для защиты корня шва (поддувом газа со стороны соединения, обратной сварке).

ЧАСТЬ XV. АВТОМАТИЗАЦИЯ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Требования разд.1, 2, 3, 7 распространяются на оборудование автоматизации, подлежащее освидетельствованию независимо от знака автоматизации в символе класса судна.

Требования разд. 4, 5, 6 распространяются дополнительно на оборудование судов, к основному символу класса которых в соответствии с 2.2.6 части I «Классификация» добавляется один из знаков автоматизации.

1.1.2 Настоящая часть Правил содержит технические требования к оборудованию автоматизации и судам, на которые оно устанавливается, а также определяет объем дистанционного, автоматизированного и автоматического управления, защиты, аварийно-предупредительной сигнализации и индикации.

1.1.3 Для судов с электродвижением или атомными энергетическими установками объем автоматизации для получения соответствующего знака в символе класса является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Автоматизированная установка — совокупность механизмов и устройств, оборудованных системой автоматизации.

Источник бесперебойного питания — устройство, которое при исчезновении на его входе энергии питания от основного и/или аварийного источников обеспечивает непрерывное наличие энергии на выходе в течение определенного времени.

Квитирование — подтверждение принятия сигнала или вызова.

Резервный источник электрической энергии — источник электрической энергии, независимый от основного и аварийного источников энергии судна.

Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) — оборудование, предназначенное для сигнализации о достижении контролируемыми параметрами установленных предельных значений и об изменении нормальных режимов работы механизмов и устройств. Отдельные сигналы могут быть сгруппированы в обобщенные.

Система автоматизации — оборудование, предназначенное для автоматического и/или автоматизированного управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты механизмов и устройств.

Система дистанционного автоматизированного управления (ДАУ) — оборудование, предназначенное для управления механизмом с удаленного поста управления, обеспечивающее автоматическое выполнение промежуточных операций сбора и обработки информации об объекте и выработку команд исполнительным устройствам, реализующим задаваемый оператором режим работы механизма.

Система защиты — оборудование, предназначенное для определенного автоматического воздействия на управляемую установку с целью предупреждения аварии или ограничения ее последствий.

Система индикации — оборудование, предназначенное для получения информации о значениях определенных физических параметров и определенных состояниях механизмов и устройств.

Устройство автоматизации — часть системы автоматизации, составленная из элементов, соединенных в одно конструктивное и функциональное целое.

Элемент системы автоматизации — самостоятельное в конструктивном отношении изделие (например, датчик, реле, логический элемент), входящее в устройства и системы автоматизации.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения о порядке классификации, освидетельствования при проектировании и постройке судов, изготовлении оборудования и деталей оборудования, освидетельствования, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение и одобрение Регистру по судну в целом, изложены в части I «Классификация» и в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.3.2 Освидетельствованию при изготовлении и на судне подлежат элементы, устройства и системы автоматизации:

.1 главных механизмов и движителей;
.2 электростанций;
.3 вспомогательных механизмов;
.4 главных и вспомогательных котлов;
.5 холодильных установок;
.6 аварийно-предупредительной сигнализации;
.7 регистрирующих устройств;
.8 других систем по требованию Регистра.

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.4.1 Для указанного в 1.3.2 оборудования автоматизации техническая документация, в зависимости от объекта освидетельствования, должна быть представлена Регистру в следующем объеме:

.1 функциональное описание с указанием технических параметров и условий эксплуатации;
.2 блок-схема системы управления;
.3 функциональная схема процесса с указанием всех контролирующих и управляющих устройств;
.4 чертеж общего вида (расположения основных компонентов);
.5 описание операторских станций (интерфейса пользователя), включающее чертеж общего вида, списки всех сигналов, функций клавиатуры и экрана;
.6 описание источников питания и схемы их подключения;
.7 схема прокладки кабелей системы;
.8 список применяемых элементов с указанием технических параметров;
.9 описание программного обеспечения и перечень его испытаний у разработчика;
.10 типовые схемы цепей входа/выхода;
.11 описание поведения при неисправностях;
.12 программа испытаний;
.13 руководство по эксплуатации;
.14 руководство по монтажу и обслуживанию.

1.4.2 До начала постройки судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена техническая документация в объеме, указанном в 3.3.9 части I «Классификация».

2 КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ, ИХ ЭЛЕМЕНТОВ И УСТРОЙСТВ

2.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1.1 Системы автоматизации, их элементы и устройства должны надежно работать при следующих температурах окружающей среды:

от 0 до $+45^{\circ}$C в закрытых помещениях;

от -25 до $+45^{\circ}$C на открытой палубе.

Электронные элементы и устройства, предназначенные для установки в распределительные щиты, пульты или кожухи, должны надежно работать при температуре окружающей среды до $+55^{\circ}$C.

Температура до $+70^{\circ}$C не должна вызывать повреждений систем автоматизации, их элементов и устройств.

2.1.2 Системы автоматизации должны надежно работать при относительной влажности воздуха $(75 \pm 3)\%$ и температуре $(45 \pm 2)^{\circ}$C или при относительной влажности воздуха $(80 \pm 3)\%$ и температуре $(40 \pm 2)^{\circ}$C, а также при относительной влажности воздуха $(95 \pm 3)\%$ и температуре $(25 \pm 2)^{\circ}$C.

2.1.3 Системы автоматизации должны надежно работать при вибрациях с частотами от 2 до 100 Гц: при частотах от 2 до 13,2 Гц — с амплитудой перемещений ± 1 мм и при частотах от 13,2 до 100 Гц — с ускорением $\pm 0{,}7$ *g*.

Системы автоматизации, установленные на источниках вибрации (дизели, компрессоры и т.п.) или в румпельном отделении, должны надежно работать при вибрациях с частотами от 2 до 100 Гц: при частотах от 2 до 25 Гц — с амплитудой перемещений $\pm 1{,}6$ мм и при частотах от 25 до 100 Гц — с ускорением $\pm 4{,}0$ *g*.

2.1.4 Системы автоматизации должны надежно работать при длительных кренах до $22{,}5^{\circ}$ и при качке $22{,}5^{\circ}$ с периодом качки (8 ± 1) с.

2.1.5 Степень защиты систем автоматизации, их элементов и устройств должна быть выбрана в соответствии с местом установки согласно гл. 2.4 части XI «Электрическое оборудование».

2.1.6 Электрические и электронные элементы и устройства должны надежно работать при отклонениях от номинальных значений параметров питания, указанных в табл. 2.1.6.

Таблица 2.1.6

Параметр питания	Отклонение от номинальных значений		
	длительное	кратковременное	
	%	%	*c*
Напряжение	$+6$ — 10^{1}	± 20	1,5
Частота	± 5	± 10	5

[1]Для постоянного тока — $\pm 10\%$.

Оборудование автоматизации, получающее питание от аккумуляторных батарей, должно надежно работать при отклонениях напряжения от номинального значения:

от +30 до −25% — для оборудования, не отключаемого от батареи во время зарядки;

от +20 до −25% — для оборудования, отключаемого от батареи во время зарядки.

Трехкратное исчезновение питания в течение 5 мин продолжительностью по 30 с не должно оказывать влияния на работоспособность систем автоматизации.

2.1.7 Пневматические и гидравлические элементы и устройства должны быть работоспоспособными при колебаниях давления рабочей среды ±20% от номинального значения.

2.1.8 Должны быть приняты меры по обеспечению электромагнитной совместимости оборудования автоматизации согласно гл. 2.2 части XI «Электрическое оборудование», а также по предотвращению превышения допустимого уровня создаваемых им радиопомех.

2.1.9 Оборудование автоматизации должно надежно работать при значениях коэффициента несинусоидальности кривой напряжения питания, указанных в 2.2.1.3 части XI «Электрическое оборудование».

2.1.10 Элементы и устройства, предназначенные к установке в местах с особыми рабочими условиями (с повышенной или пониженной температурой, интенсивными механическими воздействиями и т.п.), должны быть рассчитаны и испытаны на эти условия.

2.1.11 Оборудование автоматизации должно изготовляться из материалов, устойчивых к воздействию морской атмосферы, или должно быть надежно защищено от ее вредного воздействия.

2.1.12 В системах автоматизации должны быть приняты меры против ложных срабатываний, вызываемых кратковременными изменениями контролируемых параметров, связанных с качкой судна, включением и отключением механизмов и т.п.

2.1.13 Системы автоматизации должны быть выполнены по принципу выхода управляемого процесса в безопасную сторону.

2.1.14 Номенклатура запасных частей оборудования автоматизации определяется изготовителем.

Общий объем запасных частей для судна определяется по согласованию между судостроителем, изготовителем оборудования и судовладельцем с учетом надежности оборудования.

2.2 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ И УСТРОЙСТВАМ

2.2.1 Элементы и устройства, используемые в системах автоматизации, дополнительно должны отвечать применимым к ним требованиям соответствующих частей Правил.

2.2.2 Заменяемые элементы, требующие их регулировки, а также места контрольных измерений (гнезда, клеммы) должны быть расположены таким образом, чтобы к ним был обеспечен свободный доступ.

2.2.3 Конструкция устройств должна допускать контроль исправности во время их работы.

2.2.4 Оборудование должно работать, предпочтительно, без искусственного охлаждения. В случае применения последнего должны быть приняты меры, предотвращающие выход из строя охлаждаемых компонентов.

2.2.5 Настроечные элементы должны быть защищены от самопроизвольного изменения произведенной регулировки. Такая защита не должна исключать возможности повторной настройки.

2.2.6 Конструкция исполнительных механизмов должна исключать возможность самопроизвольного изменения их положения.

2.2.7 Датчики, измеряющие температуру пожароопасных, токсичных и находящихся под давлением жидкостей, паров и газов, должны быть изолированы от контролируемой среды.

2.2.8 Должна быть предусмотрена возможность проверки и калибровки датчиков давления в местах их присоединения к точкам контроля без демонтажа.

2.2.9 Все элементы, устройства и точки контроля должны иметь четкую и постоянную маркировку, нанесенную, предпочтительно, рядом с ними.

2.2.10 Электрическое и электронное оборудование.

2.2.10.1 Контактные соединения должны быть выполнены так, чтобы исключить увеличение переходного сопротивления, ухудшающее работоспособность оборудования.

2.2.10.2 В местах ввода кабелей и проводов, особенно в местах присоединения к подвижным элементам и устройствам, должны быть предусмотрены приспособления для их разгрузки от натяжения.

2.2.10.3 Печатные платы должны быть покрыты изолирующим лаком.

2.2.10.4 Должны быть приняты меры для предотвращения возможности неправильной установки съемных блоков (кассет), имеющих контактные разъемы, а также меры по их надежному фиксированию в рабочем положении. Если этого требуют функциональные или конструктивные особенности элементов и устройств, то их располо-

жение, обеспечивающее правильный монтаж, должно быть четко обозначено, или же их исполнение должно быть таким, чтобы была исключена возможность монтажа в другом положении.

2.2.11 Гидравлическое и пневматическое оборудование.

2.2.11.1 Гидравлические и пневматические элементы и устройства не должны выходить из строя при полуторакратных перегрузках, создаваемых повышенным давлением рабочей среды.

2.2.11.2 Применяемые в гидравлических системах жидкости должны сохранять свои физические свойства при всех условиях эксплуатации, иметь достаточные смазочные свойства, температуру вспышки паров не ниже 60°С, не вызывать повреждений элементов и трубопроводов и не быть токсичными.

2.2.11.3 Гидравлическое оборудование автоматизации не должно быть соединено с другими системами и должно питаться от отдельных цистерн. По согласованию с Регистром для исполнительных систем может использоваться жидкость из других систем при наличии фильтрующих устройств.

2.2.11.4 Присоединения отходящих труб должны быть расположены ниже уровня жидкости в цистернах при любых условиях эксплуатации судна.

2.2.11.5 Пневматические системы автоматизации должны быть снабжены устройствами, обеспечивающими требуемую степень очистки и допускаемое влагосодержание воздуха.

2.2.11.6 Пневматические системы автоматизации главных энергетических установок и электростанций, как правило, должны иметь два устройства для очистки и осушения воздуха, соединенных между собой таким образом, чтобы возможна была работа одного из них, когда другое отключено.

Одно устройство для очистки и осушения воздуха может быть допущено, если его очистка производится автоматически или конструкция обеспечивает возможность быстрой замены фильтрующих элементов без необходимости прекращения подвода воздуха.

2.2.11.7 Питательные трубопроводы пневматических систем автоматизации должны иметь предохранительные клапаны, срабатывающие при превышении номинального рабочего давления более, чем на 10 %. Редукционные клапаны (если имеются) должны быть дублированными.

2.2.11.8 Гидравлические, пневматические, электрические или электронные элементы и устройства, устанавливаемые совместно в пультах, шкафах и блоках, должны быть так отделены друг от друга, чтобы пропуски в трубопроводах и шлангах и в их соединениях не могли вызвать повреждения этих элементов и устройств.

Пульты, шкафы и блоки, в которых размещается оборудование, содержащее жидкую рабочую среду, должны снабжаться устройствами для сбора и возврата собранной от утечки жидкости.

2.3 СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ

2.3.1 Механизмы и установки должны быть изготовлены в соответствии с применимыми к ним требованиями соответствующих частей Правил и оборудованы местными постами управления.

2.3.2 Автоматическое управление должно поддерживать контролируемые параметры в пределах, обусловленных нормальными рабочими режимами управляемых механизмов и установок.

2.3.3 Автоматическое управление должно быть стабильным во всем диапазоне регулирования. Величина нечувствительности управления должна быть такой, чтобы флуктуации контролируемых параметров, которые могут иметь место при нормальных условиях работы управляемого оборудования, не приводили к нестабильности процесса управления.

2.3.4 Механизмы и установки, для которых предусмотрен автоматический или дистанционный пуск, на местных постах управления должны иметь средства для отключения автоматического или дистанционного управления.

В случае неисправности автоматического или дистанционного управления должна сохраняться возможность местного управления.

2.3.5 Переключение режимов работы с местного управления на автоматическое или дистанционное должно быть возможно только на местных постах управления. Переключение с дистанционного управления на автоматическое допускается производить на постах дистанционного управления.

2.3.6 При нарушении заданной последовательности операций система автоматизированного управления должна прекратить выполнение программы и привести механизмы в безопасное состояние с обязательной подачей аварийно-предупредительного сигнала в пост управления, где предусмотрена постоянная вахта.

2.4 СИСТЕМЫ АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ, ЗАЩИТЫ, ИНДИКАЦИИ И РЕГИСТРАЦИИ

2.4.1 Система аварийно-предупредительной сигнализации (АПС).

2.4.1.1 Система аварийно-предупредительной сигнализации должна быть независима от систем управления и защитных устройств, т.е. неисправности и повреждения последних не должны оказывать влияния на работу АПС.

Возможность частичного объединения этих систем является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.4.1.2 Должен быть предусмотрен самоконтроль АПС: по крайней мере, при таких повреждениях, как короткое замыкание, обрыв цепи и замыкание на корпус, а также при исчезновении питания должен подаваться сигнал АПС.

2.4.1.3 Система АПС должна одновременно подавать световые и звуковые сигналы. При этом должна быть обеспечена возможность одновременного указания более чем одной неисправности. Квитирование одного сигнала не должно препятствовать поступлению другого. Отказ одного элемента (устройства) системы не должен вызывать выход из строя всей системы АПС. Если вместо индивидуальных световых сигнализаторов применяются общие мониторы, их должно быть не менее двух.

2.4.1.4 Отключение звукового сигнала АПС на мостике и в районе жилых помещений не должно вызывать его отключения в машинном помещении.

2.4.1.5 В машинных помещениях в дополнение к звуковым сигнальным устройствам системы АПС должны быть предусмотрены световые устройства (колонки) идентификации сигнала, для которых должны применяться цвета и символы, приведенные в табл. 2.4.1.5

Таблица 2.4.1.5

Сигнал	Цвет	Символ
Сигнализация обнаружения пожара в местах, иных чем машинные помещения	Красный	
Сигнализация обнаружения пожара в машинных помещениях	Красный	
Сигнал предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения	Красный	CO_2HALLON
Сигнал АПС	Желтый	
Неисправность рулевого устройства	Желтый	
Уровень воды льяльных колодцев	Желтый	
Сигнализация контроля дееспособности машинного персонала	Желтый	
Телефон	Белый	
Машинный телеграф. Подача команды	Белый	

2.4.1.6 В помещениях с повышенным уровнем шума следует предусматривать дополнительные звуковые и световые (вращающиеся) устройства сигнализации.

2.4.1.7 Световые сигналы должны указывать причину срабатывания системы АПС и, как правило, должны быть выполнены в виде мигающего света. Проблесковые сигналы должны излучать свет в течение не менее 50 % времени цикла и иметь частоту импульсов в диапазоне от 0,5 до 1,5 Гц.

2.4.1.8 Сигналы на пультах АПС, как правило, должны квитироваться в два этапа:

отключение звукового сигнала и дополнительных световых устройств (вращающихся и др.) при неизменном световом сигнале на пульте;

подтверждение светового сигнала на пульте, при этом мигающий световой сигнал переходит в постоянный.

Полное погасание индивидуального светового сигнала должно быть возможно лишь после устранения неисправности.

2.4.1.9 Самоустраняющиеся неисправности должны восприниматься системой АПС таким образом, чтобы звуковой и световой сигналы сохранялись до момента подтверждения.

2.4.1.10 Система АПС должна быть выполнена так, чтобы можно было производить проверку ее функций во время нормальной работы механизмов.

2.4.1.11 Независимо от объема автоматизации установок, а также порядка контроля их работы система АПС должна подавать сигнал:

.1 при достижении контролируемыми параметрами предельных значений;

.2 при срабатывании систем защиты;

.3 при отсутствии энергии для питания отдельных систем автоматизации или о включении аварийных источников энергии;

.4 при изменении других параметров или состояний, сигнализация о которых предписывается требованиями настоящей части Правил.

Сигнализация о неисправности механизмов должна быть предусмотрена на постах дистанционного управления этими механизмами.

2.4.1.12 Система АПС должна быть выполнена так, чтобы не относящиеся к судовождению и навигационной обстановке сигналы поступали в первую очередь на пульты (щиты) в машинные помещения и ЦПУ, а также на блоки обобщенной сигнализации и индикации в жилые, служебные и общественные помещения, где может находиться обслуживающий механическую установку персонал. Затем, если эти сигналы не будут подтверждены в течение определенного периода времени (например, 2 мин), они должны поступать на ходовой мостик.

2.4.1.13 Сигнализация вызова механиков в машинное помещение, указанная в 7.8.1 части XI «Электрическое оборудование», дополнительно должна приводиться в действие автоматически, если сигнал АПС по механической установке не был подтвержден в месте его назначения в течение определенного периода времени (например, 2 мин).

2.4.1.14 Сигнализация контроля дееспособности машинного персонала, указанная в 7.9.1 части XI «Электрическое оборудование», дополнительно должна приводиться в действие автоматически при срабатывании АПС механической установки, когда дежурный механик должен явиться в машинное помещение для принятия мер по сигналу АПС. Ее отключение в этом случае должно быть возможно только после квитирования сигнала АПС.

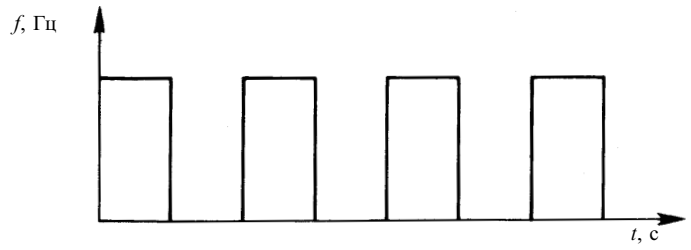
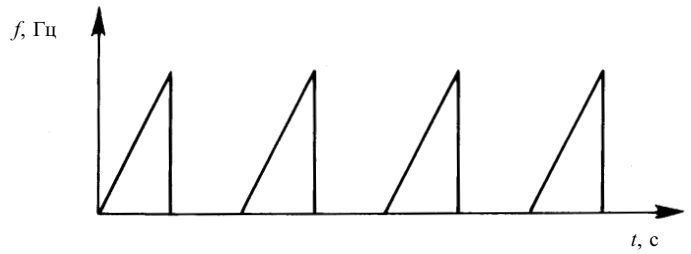
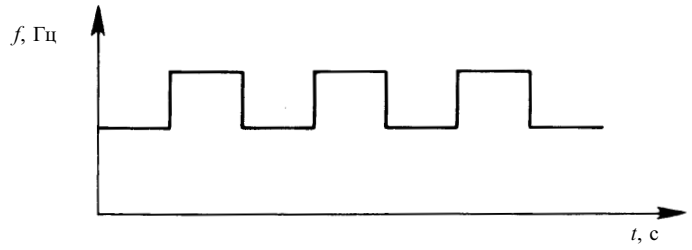
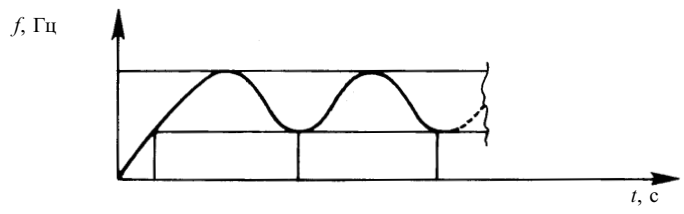
2.4.1.15 Сигналы, заблокированные вручную, должны быть четко идентифицированы на пульте АПС.

2.4.1.16 Блокировка сигнализации и защитных функций в определенных режимах работы механизмов (например, период пуска) должна автоматически сниматься в других режимах.

2.4.1.17 Звуковые сигналы системы АПС должны быть отличны от звуковых сигналов других систем. Звуковые сигналы должны иметь частоту от 200 до 2500 Гц. Могут быть предусмотрены средства регулировки частоты звуковых сигналов в указанных выше пределах. Форма звукового сигнала системы АПС должна соответствовать одной из указанных в табл. 2.4.1.17. Уровень звукового давления в одном метре от источника звука должен быть не ниже 75 дБ и более чем на 10 дБ выше уровня окружающего шума, существующего при нормальной работе оборудования на ходу судна в умеренных погодных условиях.

Таблица 2.4.1.17

Формы звуковых сигналов системы АПС

№ п/п	Форма сигнала
1	
2	
3	
4	

Уровень звукового давления сигнала в помещении не должен превышать 120 дБ. Уровень звукового давления должен измеряться в полосе частот 1/3 октавы относительно частоты основной гармоники сигнала. Для обеспечения требуемого уровня звучания сигналов АПС в больших помещениях и помещениях с повышенным уровнем шума должны устанавливаться несколько звуковых сигнальных устройств. Звуковой сигнал АПС должен быть четко слышен, несмотря на выход из строя одного из подающих сигнал устройств.

2.4.2 Системы защиты.

2.4.2.1 Система защиты должна срабатывать автоматически при появлении неисправностей, которые могут вызвать аварийное состояние механизмов или устройств, таким образом, чтобы:

.1 восстановить нормальные условия эксплуатации (посредством пуска резервных агрегатов);

.2 временно приспособить работу оборудования к возникшим условиям (например, посредством снижения нагрузки);

.3 защитить оборудование от аварийного состояния посредством его остановки.

Автоматическая остановка главных механизмов должна производиться только в случаях отклонения параметров, которые могут привести к серьезному повреждению, полному выходу из строя или взрыву.

В системе защиты должна быть предусмотрена индикация, указывающая параметр, по которому сработала защита.

2.4.2.2 Системы защиты, работающие на остановку оборудования, должны быть независимыми от систем управления и систем АПС, включая датчики, таким образом, чтобы неисправности и повреждения этих систем, включая системы их питания, не оказывали влияния на работу систем защиты.

Предусматриваемые устройства отключения защиты должны исключать их непреднамеренное приведение в действие. На пультах управления механизмами должен быть предусмотрен световой сигнал о том, что устройство отключения защиты приведено в действие.

2.4.2.3 Должны быть приняты меры для самоконтроля систем защиты: по крайней мере, при таких повреждениях, как короткое замыкание, обрыв цепи и замыкание на корпус, должен подаваться сигнал АПС.

2.4.2.4 Системы защиты отдельных механизмов и установок должны быть независимыми друг от друга, чтобы неисправности в системе защиты одного механизма или одной установки не оказывали влияния на работоспособность систем защиты других механизмов или установок.

2.4.2.5 После остановки оборудования системой защиты, оно не должно запускаться автоматически при устранении аварийного состояния.

2.4.2.6 В системе автоматической защиты главных механизмов (пропульсивной установки) должна быть предусмотрена предупреждающая сигнализация о предстоящем неизбежном ее срабатывании на снижение нагрузки или остановку для того, чтобы предоставить возможность и время вахтенному штурману оценить навигационную обстановку в аварийной ситуации и, при необходимости, запретить срабатывание защиты, исключая такие случаи, когда ручное вмешательство приведет к полному выходу из строя главных механизмов в течение короткого времени, как, например, при разносе.

2.4.3 Системы индикации и регистрации.

2.4.3.1 Индикация параметров, достаточная для обеспечения безопасной эксплуатации ответственного оборудования, должна быть предусмотрена на всех постах, откуда осуществляется управление указанным оборудованием. При этом АПС не может быть заменой системы индикации.

2.4.3.2 Системы индикации и регистрации должны быть независимыми от всех других систем, чтобы их выход из строя не оказывал влияния на другие системы.

2.4.3.3 Выход из строя систем регистрации должен быть извещен сигналом системы АПС.

2.4.3.4 Должна быть обеспечена возможность четкого отсчета показаний индикаторов с учетом условий освещенности на месте их установки.

2.4.3.5 Системы индикации должны быть выполнены таким образом, чтобы информация представлялась в единицах, обыкновенно применяемых для измеряемых величин, без пересчета.

3 ПИТАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Системы автоматизации должны получать питание как от основного, так и от аварийного источников энергии, если сами автоматизированные установки получают питание от указанных источников энергии.

3.1.2 Питание систем управления главными механизмами должно осуществляться по двум независимым фидерам. Один из этих фидеров должен быть подключен к главному распределительному щиту, а

другой может быть подключен к щиту для ответственных потребителей или, как исключение, к ближайшему распределительному щиту. Переключение с одного фидера на другой должно осуществляться автоматически с подачей сигнала на посту управления.

3.1.3 В цепях питания должны быть предусмотрены защитные устройства, обеспечивающие селективное отключение поврежденных компонентов.

3.1.4 При питании систем автоматизации отдельных вспомогательных механизмов от фидеров питания их приводов должна быть обеспечена возможность включения резервного вспомогательного механизма и подключения питания системы автоматизации к его фидеру питания в случае потери питания в цепи привода работающего вспомогательного механизма.

3.1.5 Питание гидравлических и пневматических систем автоматизации должно производиться от двух источников. Второй источник должен автоматически включаться при падении давления с подачей сигнала АПС.

Снабжение систем автоматизации воздухом от системы пускового воздуха допускается, если обеспечивается автоматическое заполнение воздухохранителей и выполняются требования 2.2.11.5, 2.2.11.6.

3.1.6 Системы АПС и защиты должны питаться от источника бесперебойного питания, при исчезновении напряжения питания на входе которого должен подаваться сигнал АПС.

Аккумуляторная батарея указанного источника должна быть рассчитана на питание систем АПС и защиты в течение не менее 30 мин.

3.1.7 Питание системы управления приводных механизмов генераторов должно быть независимым от наличия напряжения на шинах ГРЩ.

4 СУДА СО ЗНАКОМ АВТОМАТИЗАЦИИ A1 В СИМВОЛЕ КЛАССА

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Самоходные суда и плавучие сооружения со знаком автоматизации **A1** в символе класса должны быть оборудованы системами автоматизации механической установки в соответствии с требованиями настоящего раздела и в объеме, обеспечивающем их маневренность и безопасность при всех условиях эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях и центральном посту управления.

4.1.2 Должна быть предусмотрена система АПС, в которой объединены все контролируемые параметры и рабочие состояния, указанные в настоящем разделе.

4.1.3 В отношении обеспечения противопожарной безопасности должны быть выполнены требования 4.2.3 части VI «Противопожарная защита».

4.1.4 Все оборудование, установленное в машинном помещении, должно быть способно работать при отсутствии постоянной вахты в машинном помещении и ЦПУ. По согласованию с Регистром допускается выполнение отдельных операций (пополнение цистерн, очистка фильтров и т.п.) вручную, если они выполняются с периодичностью не чаще одного раза в 24 ч.

4.2 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ГЛАВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ И ДВИЖИТЕЛИ

4.2.1 Должно быть предусмотрено дистанционное автоматизированное управление, с помощью которого можно производить пуск, остановку, а также управление частотой вращения главных механизмов, величиной и направлением упора движителей во всех допустимых режимах работы.

4.2.2 Дистанционное автоматизированное управление должно обеспечивать следующее:

.1 ограничение числа неудачных автоматических попыток пуска, чтобы после последней неудачной попытки запаса пускового воздуха или емкости пусковых аккумуляторных батарей было достаточно для выполнения вручную половины числа пусков, требуемых 16.1.3 части VIII «Системы и трубопроводы» или 13.7.2 части XI «Электрическое оборудование»;

.2 выполнение последней заданной команды независимо от порядка и скорости задания;

.3 возможность установки величины и направления упора одним органом управления;

.4 автоматическое прохождение зон критической частоты вращения независимо от заданного режима работы;

.5 предотвращение перегрузки главных механизмов в нормальных эксплуатационных режимах;

.6 независимость системы дистанционного автоматизированного управления и машинного телеграфа друг от друга (допускается использовать один и тот же орган управления);

.7 сигнализацию о потере питания и неисправностях в системе;

.8 исключение недопустимых режимов работы главных механизмов и движителей (самопроизвольное повышение частоты вращения, пуск и реверс) при выходе из строя ДАУ;

.9 выполнение аварийных маневров за возможно короткое время, при этом могут быть сняты соответствующие ограничения и защиты.

4.2.3 При наличии нескольких постов управления ЦПУ должен быть доминирующим по отношению к посту управления на ходовом мостике. Таким же должен быть местный пост управления главных механизмов по отношению к ЦПУ.

4.2.4 Перевод управления с одного поста на другой должен быть возможен только с доминирующего поста, независимо от того, в согласованном или рассогласованном положении находятся органы управления на переключаемых постах.

Перевод управления должен сопровождаться подачей звукового и светового сигнала на всех постах управления. На постах должна быть предусмотрена световая индикация, указывающая, с какого поста осуществляется управление.

4.2.5 Возможность одновременного управления с разных постов должна быть исключена. Допускается применение взаимосвязанных органов управления на одном посту (например, на крыльях и в помещении ходового мостика).

4.2.6 На всех постах управления, включая отключенные, должна быть предусмотрена неотключаемая индикация заданных машинным телеграфом команд.

4.2.7 Устройство для экстренной остановки главных механизмов, требуемое 3.2.1.6 части VII «Механические установки», должно быть независимым от системы дистанционного автоматизированного управления, систем аварийно-предупредительной сигнализации, а также от судовой сети, если для работы этого устройства требуется электрическая энергия.

4.2.8 У главных механизмов — двигателей внутреннего сгорания должна поддерживаться автоматически в допустимых пределах температура рабочих сред:

охлаждающей среды цилиндров,

охлаждающей среды поршней,

охлаждающей среды форсунок,

смазочного масла,

топлива (при работе на тяжелом топливе, если отсутствует регулирование вязкости).

У главных механизмов других типов автоматическое регулирование температуры рабочих сред должно быть согласовано с Регистром.

4.2.9 Установки с дизель-редукторными агрегатами (с двумя двигателями и более) должны быть выполнены таким образом, чтобы при срабатывании защиты одного двигателя другие оставались в работе на режимах, исключающих их перегрузку.

4.2.10 Контролируемые параметры автоматизированных главных механизмов и движителей, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 4.2.10-1 — 4.2.10-5.

Таблица 4.2.10-1

Главные двигатели внутреннего сгорания (малооборотные)

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
1	**Топливная система**			
1.1	Давление топлива после фильтра (на входе в двигатель)	●↓	■	—
1.2	Вязкость (температура) топлива перед топливными насосами высокого давления	↑↓	—	—
1.3	Утечка топлива из трубопроводов высокого давления	○	—	—
1.4	Уровень топлива в расходной цистерне[1]	↓	—	—
2	**Система смазочного масла**			
2.1	Давление смазочного масла на рамовый и упорный подшипники	●↓▼	■	×
2.2	Давление смазочного масла на крейцкопфный подшипник[2]	●↓▼	■	×
2.3	Давление смазочного масла на распределительный вал[2]	↓	■	×
2.4	Температура смазочного масла на распределительный вал[2]	↑	—	—
2.5	Температура смазочного масла на входе в двигатель	↑	—	—
2.6	Температура вкладышей упорного подшипника или температура смазочного масла на выходе из подшипника	↑▼	—	×
2.7	Температура смазочного масла на выходе из рамового, шатунного, крейцкопфного подшипников или концентрация масляного тумана в картере[3]	↑▼	—	—
2.8	Поток смазочного масла цилиндров на выходе из каждого лубрикатора	↓▼	—	—

Продолжение табл. 4.2.10-1

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
2.9	Уровень масла в сточно-циркуляционной цистерне[4]	↓	—	—
3	**Турбонагнетатель**			
3.1	Давление смазочного масла на входе в турбонагнетатель	↓	—	—
3.2	Температура смазочного масла на выходе из каждого подшипника турбонагнетателя	↑	—	—
3.3	Частота вращения турбонагнетателя	●	—	—
4	**Система охлаждения поршней**			
4.1	Давление жидкости, охлаждающей поршни, на входе в двигатель[5]	↓▼	■	—
4.2	Температура жидкости, охлаждающей поршни, на выходе из каждого поршня	↑▼	—	—
4.3	Поток жидкости, охлаждающей поршни, на выходе из каждого поршня [6]	↓▼	—	—
4.4	Уровень жидкости, охлаждающей поршни, в расширительной цистерне	↓	—	—
5	**Система охлаждения забортной водой**			
5.1	Давление забортной воды	↓	■	—
6	**Система охлаждения цилиндров пресной водой**			
6.1	Давление охлаждающей воды на входе в магистральный трубопровод	↓▼	■	—
6.2	Температура охлаждающей воды на выходе из каждого цилиндра[7]	↑▼	—	—
6.3	Наличие масла в пресной охлаждающей воде[8]	○	—	—
6.4	Уровень охлаждающей воды цилиндров в расширительной цистерне	↓	—	—
7	**Система пускового воздуха и воздуха управления**			
7.1	Давление пускового воздуха перед главным пусковым клапаном	●↓	—	—
7.2	Давление воздуха управления в системе управления двигателем	↓	—	—
7.3	Давление воздуха управления в системе экстренной остановки двигателя	↓	—	—
8	**Система продувочного воздуха**			
8.1	Давление продувочного воздуха в ресивере	●	—	—
8.2	Температура в подпоршневых и продувочных пространствах (возгорание)	↑▼	—	—
8.3	Уровень воды в ресивере продувочного воздуха	↑	—	—
9	**Система отходящих газов**			
9.1	Температура отходящих газов на выходе из каждого цилиндра	●↑▼	—	—
9.2	Температура отходящих газов на выходе из каждого цилиндра, отклонение от среднего значения	↑	—	—
9.3	Температура отходящих газов на входе каждого турбонагнетателя	●↑	—	—
9.4	Температура отходящих газов на выходе каждого турбонагнетателя	●↑	—	—
10	**Система охлаждения форсунок**			
10.1	Давление жидкости в системе охлаждения форсунок	↓	■	—
10.2	Температура жидкости в системе охлаждения форсунок	↑	—	—
10.3	Уровень охлаждающей жидкости форсунок в расширительной цистерне	↓	—	—
11	Частота/направление вращения двигателя	●	—	—
12	Противоположное заданному направление вращения двигателя	○	—	—
13	Превышение допустимой частоты вращения двигателя	○	—	×
14	Исчезновение питания систем управления, защиты и АПС	○	—	—
15	Концентрация газа в машинных помещениях[9]	↑	—	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);
для группы параметров 2 — датчик системы автоматического пуска резервных насосов;
для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка двигателя).

Продолжение табл. 4.2.10-1

Условные обозначения:
● — дистанционная индикация;
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
○ — сигнал АПС;
■ — автоматический пуск резервных насосов;
▼ — снижение нагрузки;
× — остановка двигателя.

[1] При возможности переполнения также должна быть предусмотрена сигнализация по верхнему уровню.
[2] При наличии раздельных систем смазочного масла.
[3] Для двигателей мощностью более 2250 кВт или с диаметром цилиндра более 300 мм.
[4] При наличии нескольких систем смазочного масла (для распределительного вала, клапанных коромысел и т.д.) индивидуальный сигнал АПС должен быть предусмотрен для каждой системы.
[5] Снижение нагрузки не требуется, если охлаждающей жидкостью является циркуляционное масло.
[6] При невозможности, из-за конструкции двигателя, осуществления контроля потока жидкости, охлаждающей поршни, допускается принятие альтернативных мер контроля теплового состояния поршней.
[7] При наличии общего для всех цилиндровых втулок охладителя без индивидуальных запорных клапанов.
[8] При использовании охлаждающей воды в теплообменных аппаратах топлива и смазочного масла.
[9] Требуется при использовании установок с двухтопливными (газ — жидкое топливо) двигателями.

Таблица 4.2.10-2

Главные двигатели внутреннего сгорания (средне- и высокооборотные)

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
1	**Топливная система**			
1.1	Давление топлива после фильтра (на входе в двигатель)	●↓	■	—
1.2	Вязкость (температура) топлива перед топливными насосами высокого давления[1]	↑↓	—	—
1.3	Утечка топлива из трубопроводов высокого давления	○	—	—
1.4	Уровень топлива в расходной цистерне[2]	↓	—	—
2	**Система смазочного масла**			
2.1	Давление смазочного масла на рамовый и упорный подшипники	●↓	■	×
2.2	Дифференциальное давление смазочного масла на фильтре	●↑	—	—
2.3	Температура смазочного масла на входе в двигатель	●↑	—	—
2.4	Концентрация масляного тумана в картере[3]	↑	—	×
2.5	Поток смазочного масла цилиндров на выходе из каждого лубрикатора	↓▼	—	—
3	**Турбонагнетатель**			
3.1	Давление смазочного масла на входе в турбонагнетатель[4]	●↓	—	—
4	**Система охлаждения забортной водой**			
4.1	Давление забортной воды	●↓	■	—
5	**Система охлаждения цилиндров пресной водой**			
5.1	Давление или поток охлаждающей воды на входе в двигатель	●↓▼	■	—
5.2	Температура охлаждающей воды на выходе[5]	●↑▼	—	—
5.3	Уровень охлаждающей воды цилиндров в расширительной цистерне	↓	—	—
6	**Система пускового воздуха и воздуха управления**			
6.1	Давление пускового воздуха перед главным пусковым клапаном	●↓	—	—
6.2	Давление воздуха управления	●↓	—	—
7	**Система продувочного воздуха**			
7.1	Температура в ресивере продувочного воздуха	↑	—	—
8	**Система отходящих газов**			
8.1	Температура отходящих газов на выходе из каждого цилиндра[6]	●↑▼	—	—
8.2	Температура отходящих газов на выходе из каждого цилиндра, отклонение от среднего значения[6]	↑	—	—
9	**Частота вращения двигателя**	●	—	—

Продолжение табл. 4.2.10-2

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
10	Превышение допустимой частоты вращения двигателя	○	—	×
11	Отсутствие питания систем управления, защиты и АПС	○	—	—
12	Концентрация газа в машинных помещениях[7]	↑	—	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);
для группы параметров 2 — датчик системы автоматического пуска резервных насосов;
для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка двигателя).
Условные обозначения:
● — дистанционная индикация;
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
○ — сигнал АПС;
■ — автоматический пуск резервных насосов;
▼ — снижение нагрузки;
× — остановка двигателя.

[1] Только при работе на тяжелом топливе.
[2] При возможности переполнения также должна быть предусмотрена сигнализация по верхнему уровню.
[3] Только для среднеоборотных двигателей мощностью более 2250 кВт или с диаметром цилиндра более 300 мм. Один детектор масляного тумана для каждого двигателя с двумя независимыми выходами (один — на систему АПС, другой — на остановку двигателя) удовлетворяет требованиям независимости между системами АПС и защиты.
[4] При отсутствии независимой встроенной системы смазочного масла.
[5] Должны быть установлены два независимых датчика для системы АПС и системы защиты (снижение нагрузки).
[6] Для двигателей мощностью более 500 кВт на цилиндр.
[7] Требуется при использовании установок с двухтопливными (газ — жидкое топливо) двигателями.

Таблица 4.2.10-3

Главные паровые турбины

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка турбины
1	Давление смазочного масла за маслоохладителем	●↓	■	×
2	Перепад давления смазочного масла на фильтре	◗↑	—	—
3	Температура смазочного масла на выходе из каждого подшипника	●↑	—	—
4	Уровень смазочного масла в гравитационной цистерне	◗↓	—	×
5	Температура пара перед маневровым устройством[1]	◗↑↓	—	—
6	Давление пара перед маневровым устройством	●↑	—	—
7	Давление пара в конденсаторе	●↑	—	×
8	Давление в деаэраторе	◗↑↓	—	—
9	Уровень воды в деаэраторе	◗↑↓	—	—
10	Уровень воды в конденсаторе	◗↑↓	—	×
11	Давление воды за конденсатным насосом	◗↓	■	—
12	Соленость конденсата	↑	—	—
13	Вибрация турбины	↑	—	×

Продолжение табл. 4.2.10-3

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка турбины
14	Осевой сдвиг ротора	↑	—	×
15	Давление пара в концевых уплотнениях	●↑	—	—
16	Давление забортной воды на выходе из циркуляционного насоса	●↓	■	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);
для группы параметров 2 — датчик системы защиты (автоматический пуск резервных насосов);
для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка турбины).
Условные обозначения:
● — дистанционная индикация (постоянная);
◗ — дистанционная индикация (по вызову);
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
■ — автоматический пуск резервных насосов;
× — остановка турбины.

[1] При наличии вторичного пароперегревателя дополнительно перед входом в турбину.

Таблица 4.2.10-4

Главные газотурбинные двигатели

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС	Группа 3: автоматическая остановка ГТД
1	Давление смазочного масла на входе	●↓	■	×
2	Температура смазочного масла на входе	◗↑	—	—
3	Температура подшипников	◗↑	—	—
4	Температура газа на выходе из ТВД	●↑	—	×
5	Обрыв факела или неисправность системы зажигания или перекос температур по жаровым трубам	◗↑	—	×
6	Система автоматического запуска	○	—	—
7	Давление топлива на входе в ГТД	●↓	—	×[1]
8	Давление топлива перед форсунками	●↓	—	×[1]
9	Температура топлива перед форсунками[2]	◗↑↓	—	—
10	Перепад давления на воздушном фильтре	◗↑	—	—
11	Вибрация ГТД (на каждой опоре)	◗↑	—	×
12	Осевой сдвиг ротора	↑	—	×
13	Частота вращения турбин (на каждом роторе)	●↑	—	×[3]
14	Уровень масла в цистерне смазочного масла	◗↓	—	—
15	Автоматическая остановка ГТД	○	—	—
16	Загазованность машинного отделения	●↑	—	×[1]
17	Температура под кожухом	●↑	—	—
18	Температура газа за ГТД	◗↑	—	—
19	Исчезновение питания систем управления, защиты и АПС	○	—	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);
для группы параметров 2 — датчик системы автоматического пуска резервных насосов;
для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка ГТД).
Условные обозначения:
● — дистанционная индикация (постоянная);
◗ — дистанционная индикация (по вызову);
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
■ — автоматический пуск резервных насосов;
× — остановка турбины.

[1] При работе на газе.
[2] При работе на высоковязких топливах.
[3] Остановка по частоте вращения силовой турбины.

Таблица 4.2.10-5

Валопроводы, ВРШ, редукторы и муфты

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 3: автоматическая остановка двигателя(турбины)
1	**Валопроводы**		
1.1	Температура упорного подшипника (или смазочного масла), включая встроенные в двигатель и редуктор	↑▼	×
1.2	Температура опорных подшипников (или смазочного масла)	↑	—
1.3	Температура дейдвудного подшипника (или смазочного масла)[1]	↑	—
1.4	Уровень смазочного масла в цистерне для смазки дейдвудной трубы[2]	↓	—
1.5	Поток воды на входе в дейдвудную трубу[3]	↓	—
2	**ВРШ**		
2.1	Давление гидравлического масла за фильтром	↓	—
2.2	Уровень гидравлического масла в напорной цистерне	↓	—
2.3	Отсутствие вспомогательной энергии (питание управления)[4]	○	—
3	**Редукторы и муфты**		
3.1	Давление смазочного масла на входе в редуктор[5]	●↓	×
3.2	Температура смазочного масла в редукторе	◗↑▼	—
3.3	Температура каждого подшипника скольжения[6]	↑	—
3.4	Давление гидравлического масла на входе в муфту	●↓	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);

для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка двигателя (турбины).

Условные обозначения:

● — дистанционная индикация (постоянная);
◗ — дистанционная индикация (по вызову);
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
▼ — снижение нагрузки;
○ — сигнал АПС;
× — остановка двигателя (турбины).

[1] См. 5.6.3 части VII «Механические установки».
[2] При закрытой дейдвудной трубе.
[3] При водяной смазке.
[4] Индикация на мостике.
[5] При наличии муфты вместо остановки двигателя допускается расцепление муфты.
[6] Для двигателей мощностью более 2250 кВт.

4.3 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

4.3.1 Требования настоящей главы распространяются на котельные установки с топочными устройствами, работающими на жидком топливе, утилизационные котлы и котлы с комбинированным отоплением, а также совокупности таких котлов в составе механических установок судов.

4.3.2 При установке на судне двух и более котлов, работающих на общую магистраль, должно быть обеспечено автоматическое управление при одиночной работе под нагрузкой каждого котла, для которого такая работа предусмотрена проектом, поддержание резервных котлов в готовности и подключение их под нагрузку, параллельная работа котлов и отключение их из-под нагрузки.

Автоматический переход с одного режима на другой не должен вызывать срабатывания предохранительных клапанов, сигнализации по давлению пара и уровню воды в котлах и теплом ящике (деаэраторе) паровых котельных установок, а для котельных установок с органическим теплоносителем — сигнализации по температуре теплоносителя за котлами и перед потребителями, а также по уровню в расширительной цистерне.

4.3.3 Давление пара и температура органического теплоносителя должны регулироваться автоматически. Кроме того, паровые котлы должны быть снабжены автоматическими регуляторами питания.

Утилизационные котлы могут не иметь автоматического регулирования давления пара и температуры органического теплоносителя, если предусмотрены иные средства стабилизации указанных параметров.

4.3.4 Паровые котлы должны иметь по меньшей мере два независимых друг от друга датчика нижнего уровня воды с различно расположенными по высоте точками замера. При этом нижний по расположению датчик должен быть задействован только для защиты от аварии вследствие отсутствия воды.

Второй датчик может быть использован как дополнительный для защиты по нижнему уровню воды, а также для систем АПС и регулирования питания.

Указанное требование не распространяется на

котлы с искусственной циркуляцией, утилизационные котлы, конструкция которых допускает работу без воды, а также на коллекторы вторых контуров двухконтурных котлов.

4.3.5 Должна быть обеспечена возможность дистанционного отключения топочных устройств и закрытие заслонок утилизационных котлов, не допускающих работу «всухую», из поста управления с постоянной вахтой.

4.3.6 Автоматические топочные устройства должны иметь блокировки, позволяющие подавать топливо в топочное пространство котла при розжиге факела, если дополнительно к требованиям 5.3.2 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением» выполнены следующие условия:

.1 топливо обладает необходимой для хорошего распыления температурой (вязкостью);

.2 давление пара или воздуха для распыливания топлива в пределах нормы.

4.3.7 Автоматические топочные устройства должны быть оборудованы защитой в соответствии с требованиями 5.3.3 части X «Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением».

4.3.8 Приведение в действие котельных установок из холодного состояния, после срабатывания защиты и в случае неудавшегося зажигания топлива должно быть возможно только с местного поста управления.

4.3.9 Котельные установки должны быть оборудованы сигнализацией о возникновении пожара в газоходах котлов. Место установки датчиков должно выбираться в зависимости от конструктивных особенностей котлов.

4.3.10 Контролируемые параметры автоматизированных котельных установок, места замера, предельные значения параметров, а также виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 4.3.10.

Таблица 4.3.10

Автоматизированные котельные установки

№ п/п	Контролируемый параметр	Индикация, АПС	Автоматическая защита
1	**Главные паровые котлы и вспомогательные паровые котлы ответственного назначения, котлы утилизационные и с комбинированным отоплением**		
1.1	Давление пара в барабане котла (за пароперегревателем)[1]	●↑↓	—
1.2	Температура пара за пароперегревателем	◗↑	—
1.3	Температура пара за пароохладителем	◗↑	—
1.4	Уровень воды в барабане котла	↓ ↑[2]	▼ —
1.5	Давление или перепад давления питательной воды[3]	●↓	—
1.6	Прекращение циркуляции в котлах с принудительной циркуляцией	↓	—
1.7	Уровень воды в сепараторе пара	↓	—
1.8	Уровень воды в теплом ящике	↓	—
2	**Автоматические топочные устройства**		
2.1	Давление топлива перед форсункой[3]	↓	—
2.2	Давление воздуха или пара для распыла топлива	↓	—
2.3	Температура топлива перед форсункой[4]	◗↓	—
2.4	Давление воздуха перед топочным устройством[5]	↓	×
2.5	Срыв факела	○	×
3	**Котлы и котельные установки с органическим теплоносителем**		
3.1	Температура теплоносителя на выходе из котла	↑	▼
3.2	Температура теплоносителя перед потребителями	↓	—
3.2	Поток теплоносителя на выходе из котла	↓	▼
3.4	Уровень теплоносителя в расширительном сосуде	↓ ↑	▼
3.5	Утечка теплоносителя в дренажном устройстве топки котла	—	▼
3.6	Утечка теплоносителя в дренажном устройстве приемной камеры утилизационного котла	—	■

Условные обозначения:

● — дистанционная индикация (постоянная);
◗ — дистанционная индикация (по вызову);
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
○ — сигнал АПС;
■ — остановка циркуляционного насоса;
▼ — выключение форсунок;
× — выключение.

[1] Для вспомогательных котлов допускается применение сигнализации только в главном паропроводе.
[2] Только для котлов, обеспечивающих привод механизмов.
[3] Только для главных котлов.
[4] Для топочных устройств на тяжелом топливе.
[5] Может не предусматриваться, если котельный вентилятор и топливный насос имеют непосредственный привод от одного двигателя.

4.4 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

4.4.1 Автоматизированные судовые электростанции должны обеспечивать дистанционный пуск генераторных агрегатов с автоматическими синхронизацией, приемом и распределением нагрузки.

4.4.2 Кроме выполнения требований 3.1.3 части XI «Электрическое оборудование», для обеспечения непрерывности наличия электрической энергии на судах, где нормальное энергоснабжение осуществляется одним генератором, должны быть предусмотрены устройства автоматизации, обеспечивающие автоматический пуск резервного генератора, автоматические синхронизацию, прием и распределение нагрузки в случаях:

достижения работающим генератором установленной предельно допустимой нагрузки;

неисправности работающего агрегата, позволяющей выполнить автоматическую синхронизацию генераторов.

4.4.3 На соответствующих постах управления должна быть предусмотрена индикация готовности генераторных агрегатов к немедленному (автоматическому) пуску.

4.4.4 Должен быть обеспечен предварительный выбор очередности автоматического пуска генераторных агрегатов и их подключения к сборным шинам ГРЩ.

4.4.5 При уменьшении частоты вращения вала или снижении давления пара перед утилизационной турбиной (в случае применения валогенераторов или утилизационных электрических генераторов) до величин, при которых не могут быть обеспечены рабочие параметры, указанные в 2.11.3 части IX «Механизмы» и 10.6.2 и 10.7.2 части XI «Электрическое оборудование», автоматически должен пускаться по крайней мере один генератор с независимым приводом, обеспечивающий выполнение условий, указанных в 4.4.2.

4.4.6 Контролируемые параметры автоматизированных судовых электростанций (кроме аварийных), места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 4.4.6-1 – 4.4.6-3.

4.5 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ КОМПРЕССОРНЫЕ УСТАНОВКИ

4.5.1 Системы сжатого воздуха должны иметь устройства для автоматического удаления (продувки) воды и масла.

4.5.2 Автоматизированные компрессорные установки должны иметь ручной дистанционный и автоматический режимы работы.

В автоматическом режиме в воздухохранителях должно поддерживаться номинальное давление сжатого воздуха таким образом, чтобы:

.1 при снижении давления воздуха до предварительно установленного значения, например, 90 %, происходил автоматический пуск заранее выбранного компрессора и его автоматическое отключение по достижении давления воздуха, равного номинальному;

.2 в случае интенсивного расхода и дальнейшего снижения давления воздуха, например, до 80 %, происходил автоматический пуск второго, находящегося в автоматическом режиме компрессора, и оба компрессора продолжали бы работать до достижения номинального давления.

Таблица 4.4.6-1

Автоматизированные судовые электростанции

№ п/п	Контролируемый параметр	Индикация, АПС	Автоматическая защита
1	**Судовая сеть**		
1.1	Напряжение	●↓	×
1.2	Частота тока	●↓	—
1.3	Сопротивление изоляции	●↓	—
2	**Генераторы**		
2.1	Нагрузка (ток)	●↑	▼×
2.2	Обратная мощность (ток)	↑	×
2.3	Температура обмоток[1]	↑	—

Условные обозначения:

● — дистанционная индикация;

↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;

↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;

▼ — отключение неответственных потребителей;

× — отключение генератора. Осуществляется системой защиты генераторов (см. гл. 8.2 части XI «Электрическое оборудование»).

[1] Требуется только для машин переменного тока мощностью свыше 5000 кВт или с осевой длиной активной стали более 1000 мм.

Таблица 4.4.6-2

Двигатели внутреннего сгорания для привода генераторов

№ п/п	Контролируемый параметр	АПС	Автоматическая остановка двигателя
1	Утечка топлива из трубопроводов высокого давления	○	—
2	Температура смазочного масла	↑	—
3	Давление смазочного масла	↓	×
4	Концентрация масляного тумана в картере[1]	↑	×
5	Давление или поток охлаждающей воды	↓	—
6	Температура охлаждающей воды или охлаждающего воздуха	↑	—
7	Уровень охлаждающей воды в расширительной цистерне[2]	↓	—
8	Уровень топлива в расходной цистерне	↓	—
9	Давление пускового воздуха	↓	—
10	Превышение допустимой частоты вращения двигателя	○	×
11	Вязкость (температура) топлива перед топливными насосами высокого давления[3]	↓↑	—
12	Температура отходящих газов на выходе из каждого цилиндра[4]	↑	—
13	Концентрация газа в машинных помещениях[5]	↑	—

Условные обозначения:
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
○ — сигнал АПС;
× — остановка двигателя.

[1] Для двигателей мощностью более 2250 кВт или с диаметром цилиндра более 300 мм.
[2] При наличии автономной системы охлаждения.
[3] Только при работе на тяжелом топливе.
[4] Для двигателей мощностью более 500 кВт на цилиндр.
[5] Требуется при использовании установок с двухтопливными (газ — жидкое топливо) двигателями.

Таблица 4.4.6-3

Паровые турбины для привода генераторов

№ п/п	Контролируемый параметр	Индикация, АПС	Автоматическая остановка турбины
1	Давление смазочного масла за маслоохладителем	◗↓	×
2	Температура смазочного масла на выходе из подшипников	◗↑	—
3	Давление пара в конденсаторе	◗↑	×
4	Давление пара перед турбиной	◗↓	—
5	Уровень воды в конденсаторе	↑	—

Условные обозначения:
◗ — дистанционная индикация (по вызову);
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
× — остановка турбины.

Иная логика работы автоматизированных компрессоров подлежит специальному рассмотрению Регистром.

4.5.3 Контролируемые параметры автоматизированных компрессорных установок, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 4.5.3.

Таблица 4.5.3

Автоматизированные компрессорные установки

№ п/п	Контролируемый параметр	Индикация, АПС	Автоматическая защита
1	Давление смазочного масла на входе в компрессор	↓	×
2	Поток охлаждающей среды на выходе из компрессора[1]	↓	×
3	Температура воздуха за охладителем	↑	—
4	Давление пускового воздуха на выходе воздушного баллона	●↓	—
5	Давление воздуха систем управления	↓	—

Условные обозначения:
● — дистанционная индикация;
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
× — остановка компрессора.

[1] Вместо потока допускается контролировать максимальное значение температуры охлаждающей среды.

4.6 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ

4.6.1 При неисправностях насосов или при достижении предельно допустимых отклонений параметров в ответственных установках система управления должна автоматически включать резервные насосы и выполнять необходимые переключения в установках. При этом неисправный насос должен выводиться из эксплуатации с подачей сигнала АПС только после запуска резервного насоса.

4.6.2 У насосов одинаковой мощности электрическая схема должна быть выполнена таким образом, чтобы любой из них мог быть использован в качестве основного насоса.

Это требование не распространяется на навешенные насосы.

4.7 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ОСУШИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

4.7.1 Соответствующие осушительные насосы должны автоматически включаться в зависимости от уровня воды в льяльных колодцах. При этом должна быть предусмотрена индикация работы насосов.

4.7.2 Должен быть предусмотрен сигнал АПС, если после включения осушительных насосов они не останавливаются через определенный промежуток времени, т.е. уровень в колодцах не снижается.

4.7.3 Для сигнализации максимально допустимого уровня должен быть установлен отдельный датчик, независимый от датчиков, установленных для управления осушительными насосами.

4.7.4 Контролируемые параметры автоматизированных осушительных установок, места замера и предельные значения параметров приведены в табл. 4.7.4.

Таблица 4.7.4

Автоматизированные осушительные установки машинных помещений

№ п/п	Контролируемый параметр	АПС
1	Уровень воды в льяльных колодцах	↑ ↓[1]
2	Аварийный уровень воды в льяльных колодцах и туннелях валопроводов[2]	↑

Условные обозначения:
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения.

[1] При дистанционном управлении.
[2] Сигнализация выводится в рулевую рубку.

4.8 АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ХОЛОДИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ

4.8.1 Автоматизированные холодильные установки должны отвечать требованиям гл. 7.2 части XII «Холодильные установки» в соответствии с гл. 1.1 той же части, а также обеспечивать автоматическое поддержание температуры в охлаждаемых помещениях.

4.8.2 Должна быть предусмотрена индикация о работе, а также сигнализация о неисправностях автоматизированной холодильной установки.

4.8.3 Контролируемые параметры автоматизированных холодильных установок, их предельные значения, места замера и виды защиты приведены в табл. 4.8.3.

Таблица 4.8.3

Автоматизированные холодильные установки

№ п/п	Контролируемый параметр	АПС	Автоматическая защита
1	**Приводные электродвигатели**		
1.1	Нагрузка (ток) двигателя	↑	▼
2	**Компрессоры**		
2.1	Давление всасывания	↓	×
2.2	Давление нагнетания[1]	↑	×
2.3	Температура нагнетания	↑	×
2.4	Давление или поток смазочного масла	↓	×
2.5	Температура смазочного масла	↑	×
2.6	Сдвиг ротора[2]	↑	×
2.7	Температура подшипников[2]	↑	×
3	**Сосуды и аппараты, насосы холодильного агента, холодоносителя, охлаждающей воды**		
3.1	Поток холодильного агента в насосе	↓	□
3.2	Поток холодоносителя в испарителе[3]	↓	×

Продолжение табл. 4.8.3

№ п/п	Контролируемый параметр	АПС	Автоматическая защита
3.3	Давление нагнетания или поток охлаждающей воды в трубопроводе нагнетания	↓	×
3.4	Уровень холодильного агента в циркуляционных ресиверах, отделителях жидкости, промежуточных сосудах, испарителях со свободным уровнем жидкого холодильного агента[4]	↑	×
3.5	Температура холодоносителя на выходе испарителя[5]	↓	×
3.6	Уровень холодоносителя в расширительном баке	↑↓	—
4	**Помещения, устройства контроля газовой среды**		
4.1	Температура воздуха в грузовых охлаждаемых помещениях	↑↓	—
4.2	Остановка вентилятора воздухоохладителя грузового охлаждаемого помещения[6]	○	—
4.3	Концентрация холодильного агента в воздухе помещений с оборудованием под давлением холодильного агента[7]	↑	■
4.4	Концентрация CO_2, O_2, N_2 в грузовых охлаждаемых помещениях[8]	↑↓	—
4.5	Относительная влажность воздуха в грузовых охлаждаемых помещениях[8]	↑↓	—

Условные обозначения:
● — дистанционная индикация;
↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;
↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;
○ — сигнал АПС;
▼ — остановка двигателя;
□ — остановка насоса;
■ — включение аварийной вентиляции, за исключением аварийной вентиляции грузовых охлаждаемых помещений, для включения которой предварительно необходимо привести в рабочее положение перекрывающие устройства воздухопроводов;
× — остановка компрессора.

[1] У поршневых двухступенчатых компрессоров для каждой ступени.
[2] Для центробежных компрессоров.
[3] Или прекращение подачи холодильного агента в испаритель.
[4] Остановка компрессора при максимальном уровне. На отделителях жидкости, выполняющих только защитные функции, индикация уровня холодильного агента может не предусматриваться.
[5] Или прекращение подачи холодильного агента в испаритель.
[6] Для каждого вентилятора.
[7] Отдельная сигнализация на ходовом мостике.
[8] Там, где применимо: для систем с регулированием состава газовой среды, для транспортировки плодоовощных грузов.

4.9 УСТРОЙСТВА НА ХОДОВОМ МОСТИКЕ

4.9.1 Должен быть предусмотрен пост управления для дистанционного автоматизированного управления главными механизмами и/или движителями, отвечающий требованиям гл. 3.2 части VII «Механические установки».

4.9.2 Должно быть предусмотрено устройство АПС, извещающее о неисправностях механической установки в виде обобщенных или индивидуальных сигналов, в том числе требующих немедленной остановки главных механизмов, а также требующих уменьшения мощности главных механизмов.

4.9.3 На ходовом мостике должны быть предусмотрены отдельные сигналы:

«Вода в машинном помещении»;

«Пожар в машинном помещении»;

«Выход из строя системы АПС»;

а также отдельный сигнал «Предельный уровень концентрации газа в машинном помещении», если судно оборудовано двухтопливными (газ — жидкое топливо) главными и/или вспомогательными двигателями.

4.9.4 Должна быть предусмотрена световая сигнализация (индикация) о квитировании в машинном помещении требуемых 4.9.2 и 4.9.3 сигналов.

4.10 УСТРОЙСТВА В МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

4.10.1 У местного поста управления главными механизмами должно быть предусмотрено оборудование АПС и индикации по параметрам, согласно требованиям гл. 4.2 — 4.8.

4.10.2 Устройства управления вспомогательными механизмами (насосами, сепараторами, котельными установками, приводными двигателями генераторов) рекомендуется размещать вблизи местного поста управления главными механизмами.

4.10.3 Центральный пост управления, если он предусмотрен, должен быть оборудован:

.1 устройствами, требуемыми гл. 3.2 части VII «Механические установки»;

.2 пультом системы аварийно-предупредительной сигнализации (АПС);

.3 устройствами индикации режимов работы механизмов и установок;

.4 отключающими устройствами для топочных устройств котлов, инсинераторов, вентиляторов машинных помещений, сепараторов, топливных и маслоперекачивающих насосов.

4.10.4 По согласованию с Регистром центральный пост управления может быть расположен вне машинного помещения, и состав его оборудования, указанный в 4.10.3, может быть изменен.

4.10.5 Если имеется закрытый центральный пост управления, в нем должно быть предусмотрено устройство вызова персонала из машинных помещений.

4.10.6 В центральном посту управления должны быть предусмотрены отдельные сигналы:

«Вода в машинном помещении»;

«Пожар в машинном помещении»;

а также отдельный сигнал «Предельный уровень концентрации газа в машинном помещении», если судно оборудовано двухтопливными (газ — жидкое топливо) главными и/или вспомогательными двигателями.

4.11 УСТРОЙСТВА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ МЕХАНИКОВ

4.11.1 В каютах механиков и в общественных помещениях, а также в местах несения вахты на стоянке должны быть предусмотрены устройства системы АПС, извещающие в обобщенном виде о неисправностях механической установки, а также устройства сигнализации согласно 4.9.3.

Квитирование каждого сигнала на этих устройствах должно приводить к отключению только звукового сигнала.

4.11.2 При наличии нескольких кают может быть применен переключатель устройств, указанных в 4.11.1, для выбора ответственного (вахтенного). Остальные каютные устройства при этом отключаются.

5 СУДА СО ЗНАКОМ АВТОМАТИЗАЦИИ A2 В СИМВОЛЕ КЛАССА

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Суда и плавучие сооружения со знаком автоматизации **A2** в символе класса должны быть оборудованы системами автоматизации механической установки в объеме, обеспечивающем маневренность и безопасность самоходных судов или безопасность несамоходных судов при всех условиях эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях, но при наличии вахты в центральном посту управления.

5.1.2 Если в дальнейшем не указано другое, должны быть выполнены требования разд. 4, кроме гл. 4.11.

5.1.3 Должна быть предусмотрена автоматизация главных механизмов и движителей в соответствии с применимыми требованиями гл. 4.2.

5.1.4 Должна быть предусмотрена система АПС, в которой объединены применимые параметры и рабочие состояния, указанные в разд. 4.

5.1.5 Все оборудование, установленное в машинном помещении, должно быть приспособлено к работе без постоянной вахты в машинном помещении. По согласованию с Регистром допускается выполнение отдельных операций (пополнение цистерн, очистка фильтров и т.п.) вручную, если они выполняются с периодичностью не чаще одного раза в 12 ч.

5.2 УСТРОЙСТВА НА ХОДОВОМ МОСТИКЕ

5.2.1 Рекомендуется предусматривать дистанционное автоматизированное управление главными механизмами и движителями с ходового мостика.

5.2.2 Если предусмотрено ДАУ главными механизмами и/или движителями с ходового мостика, то на нем:

.1 должно быть установлено оборудование в соответствии с требованиями гл.3.2 части VII «Механические установки»;

.2 должна быть предусмотрена сигнализация возникновения неисправностей, требующих снижения нагрузки и остановки главных механизмов.

5.3 УСТРОЙСТВА В МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

5.3.1 Должен быть предусмотрен закрытый центральный пост управления, оборудованный в

соответствии с требованиями 4.10.3, а также устройствами дистанционного управления вспомогательными механизмами ответственного назначения, если они не автоматизированы.

5.3.2 Должны быть предусмотрены устройства вызова и сигнализации в соответствии с 4.10.5 и 4.10.6.

5.4 СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

5.4.1 Кроме выполнения требований 3.1.3 части XI «Электрическое оборудование», если не предусмотрена автоматизированная судовая электростанция согласно гл. 4.4, должны быть обеспечены:

дистанционный пуск и остановка приводных механизмов генераторов из центрального поста управления;

дистанционная синхронизация, подключение и распределение нагрузки из центрального поста управления, которые могут выполняться на ГРЩ, если он находится в ЦПУ.

5.5 ОСУШИТЕЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

5.5.1 Осушение льяльных колодцев машинных помещений должно производиться дистанционно из центрального поста управления, если не предусмотрена автоматизированная осушительная система согласно гл. 4.7.

5.5.2 Должна быть предусмотрена сигнализация согласно 4.7.4.

6 СУДА СО ЗНАКОМ АВТОМАТИЗАЦИИ А3 В СИМВОЛЕ КЛАССА

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 Суда со знаком автоматизации **А3** в символе класса, имеющие суммарную мощность главных механизмов до 2250 кВт, должны быть оборудованы системами автоматизации механической установки в объеме, обеспечивающем их управляемость и безопасность без постоянного присутствия обслуживающего персонала в машинных помещениях (для несамоходных судов указанная мощность является мощностью первичных двигателей генераторов, обеспечивающих выполнение основного назначения судна).

6.1.2 Если в дальнейшем не указано другое, должны быть выполнены требования разд. 4.

6.1.3 Контролируемые параметры механизмов и установок, места замера, предельные значения параметров, виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 6.1.3.

6.2 УСТРОЙСТВА НА ХОДОВОМ МОСТИКЕ

6.2.1 Должен быть предусмотрен пост дистанционного управления главными механизмами и/или движителями, отвечающий требованиям гл. 3.2 части VII «Механические установки».

6.2.2 Должно быть, насколько применимо, предусмотрено дистанционное управление вспомогательными механизмами и установками ответственного назначения.

6.2.3 Должна быть предусмотрена возможность отключения топочных устройств автоматизированных котельных установок, инсинераторов, вентиляторов машинных помещений, топливных насосов (при их наличии).

6.2.4 Должно быть предусмотрено устройство АПС, извещающее о неисправностях механической установки в соответствии с 4.9.2.

Таблица 6.1.3

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС[1]	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
1	**Главные двигатели внутреннего сгорания**			
1.1	Давление смазочного масла на входе в двигатель	●↓	■	×
1.2	Температура смазочного масла на входе в двигатель	●↑	—	—
1.3	Поток смазочного масла на выходе из лубрикатора	↓▼[2]	—	—
1.4	Перепад давления смазочного масла на фильтре	◗↑	—	—
1.5	Давление смазочного масла турбонагнетателя на входе в подшипник[3]	↓	—	—

Продолжение табл. 6.1.3

№ п/п	Контролируемый параметр	Группа 1: индикация, АПС, автоматическое снижение нагрузки	Группа 2: автоматический пуск резервных насосов с подачей сигнала АПС[1]	Группа 3: автоматическая остановка двигателя
1.6	Концентрация масляного тумана или температура подшипников в районе каждого кривошипа или подшипника	↑▼[2, 4]	—	×[5]
1.7	Давление или поток охлаждающей среды на входе в двигатель	●↓▼[2]	■	—
1.8	Температура охлаждающей среды на выходе из двигателя	◗↑▼[2]	—	—
1.9	Давление или поток забортной охлаждающей воды	●↓	■	—
1.10	Температура отходящих газов в магистральном трубопроводе	↑	—	—
1.11	Температура отходящих газов на выходе каждого цилиндра[6]	◗↑▼[2]	—	—
1.12	Температура отходящих газов. Отклонение от среднего значения по цилиндрам[6]	↑	—	—
1.13	Давление пускового воздуха перед пусковым клапаном	●↓	—	—
1.14	Давление воздуха в системе управления двигателем	↓	—	—
1.15	Температура продувочного воздуха на выходе из охладителя продувочного воздуха	↑	—	—
1.16	Давление топлива перед топливными насосами высокого давления	◗↓	■	—
1.17	Вязкость (температура) топлива на входе в двигатель[7]	↑(↓)	—	—
1.18	Уровень топлива в расходной цистерне	↓	—	—
1.19	Утечка топлива из трубопровода высокого давления	○	—	—
1.20	Частота вращения двигателя	●↑	—	×
1.21	Питание системы управления, сигнализации и защиты	○	—	—
1.22	Концентрация газа в машинных помещениях[8]	↑	—	—
2	**Котлы механической установки[9]**			
3	**Двигатели внутреннего сгорания для привода генераторов**			
3.1	Давление смазочного масла на входе в двигатель	↓	—	×
3.2	Давление или поток охлаждающей среды на входе в двигатель	↓	—	—
3.3	Температура охлаждающей среды на выходе из двигателя	↑	—	—
3.4	Утечка топлива в трубопроводах высокого давления	○	—	—
3.5	Частота вращения двигателя	●↑	—	×
3.6	Давление пускового воздуха (перед пусковым клапаном)	↓	—	—
4	**Редукторы**			
4.1	Давление смазочного масла на входе в редуктор	↓	—	×
4.2	Температура смазочного масла в редукторе	↑	—	—
5	**Пусковые компрессоры**			
5.1	Давление смазочного масла на входе в компрессор	↓□	—	—
5.2	Температура воздуха на выходе из компрессора	↑	—	—
6	**Цистерны**			
6.1	Уровень смазочного масла в расходных цистернах	↓	—	—
6.2	Уровень утечного масла в цистерне утечного масла	↑	—	—
6.3	Уровень топлива в расходной цистерне	↓	—	—
6.4	Уровень топлива в переливной цистерне	↑	—	—
6.5	Уровень охлаждающей среды в расширительной цистерне	↓	—	—
7	**Судовая сеть**			
7.1	Напряжение	●↑↓	—	—
7.2	Нагрузка (ток)	●↑	—	—
7.3	Частота тока	●↓	—	—
7.4	Сопротивление изоляции	●↓	—	—

Примечание. Для группы параметров 1 предусматривается общий датчик для систем индикации, АПС и защиты (на снижение нагрузки);

для группы параметров 2 — датчик системы автоматического пуска резервных насосов;

для группы параметров 3 — датчик системы защиты (остановка двигателя).

Условные обозначения:

● — дистанционная индикация (постоянная);

◗ — дистанционная индикация (по вызову);

↑ — сигнал АПС при достижении параметром верхнего предельного значения;

↓ — сигнал АПС при достижении параметром нижнего предельного значения;

○ — сигнал АПС;

Продолжение табл. 6.1.3

■ — автоматический пуск резервных насосов;
□ — остановка компрессора;
▼ — снижение нагрузки;
× — остановка двигателя.

[1] При наличии автономных резервных насосов.
[2] По согласованию с Регистром вместо снижения нагрузки допускается для двигателей внутреннего сгорания предусматривать специальный световой и звуковой сигналы.
[3] При наличии автономного насоса смазки.
[4] Для малооборотных двигателей с диаметром цилиндров более 300 мм.
[5] Для средне- и высокооборотных двигателей с диаметром цилиндров более 300 мм.
[6] Для двигателей цилиндровой мощностью более 500 кВт.
[7] При работе на тяжелом топливе.
[8] Требуется при использовании установок с двухтопливными (газ — жидкое топливо) двигателями.
[9] См. табл. 4.3.10.

6.2.5 На ходовом мостике должны быть предусмотрены отдельные сигналы:

«Вода в машинном помещении»;

«Пожар в машинном помещении»;

«Выход из строя системы АПС»;

а также отдельный сигнал «Предельный уровень концентрации газа в машинном помещении», если судно оборудовано двухтопливными (газ — жидкое топливо) главными и/или вспомогательными двигателями.

6.2.6 Должна быть предусмотрена световая сигнализация о квитировании в машинном помещении требуемых 6.2.4 и 6.2.5 сигналов.

6.2.7 Должно быть предусмотрено дистанционное управление осушительной системой льяльных колодцев машинных помещений. При этом должны быть выполнены требования, приведенные в 4.7.2 – 4.7.4.

6.3 УСТРОЙСТВА В МАШИННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

6.3.1 Вблизи местного поста управления главными механизмами, при его наличии, должно быть предусмотрено оборудование АПС и индикации по параметрам согласно табл. 6.1.3.

6.3.2 Насколько применимо, устройства управления вспомогательными механизмами следует размещать в соответствии с 4.10.2.

6.3.3 Если предусмотрен закрытый центральный пост управления, должны быть выполнены применимые требования, содержащиеся в 4.10.3 — 4.10.6.

6.4 УСТРОЙСТВА В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ МЕХАНИКОВ

6.4.1 Насколько применимо, должны быть выполнены требования гл. 4.11.

7 КОМПЬЮТЕРЫ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

7.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

7.1.1 Настоящие требования распространяются на компьютеры и компьютерные системы, предназначенные для контроля и управления судовым оборудованием, подлежащим освидетельствованию Регистром, а также для выполнения расчетов по обеспечению безопасности судна.

7.1.2 Настоящие требования распространяются также на компьютеры и компьютерные системы, предназначенные для управления механизмами и устройствами неответственного назначения (например, бытовыми водоподогревателями, взрыв которых в результате отказа управления может привести к значительным повреждениям судна и судового оборудования или к серьезным травмам людей).

7.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Интегрированная система — компьютерные системы, взаимосвязанные для обеспечения централизованного доступа к информации от датчиков и управления процессами.

Интерфейс — место обмена информацией (например: интерфейс входа/выхода для соединения с датчиками и исполнительными механизмами; интерфейс человек/машина, т.е. видеодисплеи,

клавиатуры, манипуляторы и т.п. для взаимодействия оператора и компьютера; коммуникационный интерфейс для осуществления последовательной связи с другими компьютерами и периферийными устройствами).

Компьютер — программируемое электронное устройство, предназначенное для хранения и обработки данных в цифровой форме, производства расчетов или осуществления управления. Компьютер может быть одиночным или состоять из нескольких взаимосвязанных единиц.

Компьютерная система — система, состоящая из одного или нескольких компьютеров с установленным программным обеспечением, периферийными устройствами и интерфейсами.

Контроллер (программируемый логический контроллер) — компьютерное устройство, выполненное в виде конструктивно самостоятельного функционального модуля и предназначенное для выполнения функций управления и контроля судовыми механизмами и процессами.

Монитор — электронное устройство отображения информации.

Периферийное устройство — устройство, выполняющее определенную вспомогательную функцию в системе (принтер, устройство хранения данных и т. п.).

Программное обеспечение — программы, параметры и документация, связанные с обеспечением работы компьютерной системы.

Узел — точка подключения к шинам обмена информацией.

7.3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ

7.3.1 Компьютерные системы автоматизации должны соответствовать всем функциональным требованиям, предъявляемым к ним во всех условиях эксплуатации, включая аварийные, с учетом:

обеспечения безопасности людей,

исключения вредного воздействия на окружающую среду,

исключения повреждений или аварий оборудования,

обеспечения удобства обслуживания,

обеспечения работоспособности других устройств и систем.

7.3.2 Если время отработки функций системы короче, чем время реакции оператора, из-за чего авария не может быть предотвращена ручным вмешательством, должны предусматриваться средства автоматической корректировки процесса.

7.3.3 Компьютерная система должна обладать достаточными возможностями для того, чтобы во всех условиях эксплуатации, включая аварийные:

выполнять необходимые автономные операции,

принимать команды оператора (пользователя),

правильно и своевременно информировать оператора (пользователя).

7.3.4 Система должна быть способна обеспечить реализацию всех функций в течение заданного времени с учетом максимальной нагрузки и максимального числа одновременно решаемых задач, включая обеспечение скорости передачи данных по сети, в нормальных и аварийных условиях.

7.3.5 Компьютерные системы должны быть спроектированы так, чтобы не требовалось специальных предварительных знаний для их нормальной эксплуатации. В случае необходимости должна быть обеспечена соответствующая техническая поддержка и обучение персонала.

7.3.6 Системы должны быть защищены от непреднамеренных и несанкционированных изменений программ и информации.

7.4 ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

7.4.1 Аппаратное обеспечение компьютеров и компьютерных систем должно надежно работать в судовых условиях и отвечать требованиям, указанным в гл. 2.1.

7.4.2 Конструкция аппаратуры должна обеспечивать легкий доступ к заменяемым элементам и блокам для ремонта и технического обслуживания.

7.4.3 Каждый заменяемый элемент должен быть выполнен так, чтобы его можно было легко и безопасно заменить и обслуживать. Все заменяемые элементы должны быть выполнены так, чтобы исключались их неправильное подключение и установка. В случаях, когда это невозможно выполнить, должна быть предусмотрена соответствующая четкая маркировка.

7.5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

7.5.1 В ходе всего жизненного цикла программного обеспечения, т.е. в процессе разработки, установки, отладки и последующей модернизации, должны выполняться систематические процедуры контроля его функционирования.

7.5.2 Все предусматриваемые функции программного обеспечения должны быть подробно указаны в технической документации, проверены и зафиксированы в протоколах испытаний. Испытания должны включать проверку всех отдельных функций,

важных сочетаний функций, их реализацию, надежность, удобство применения во всех режимах работы, включая аварийные, а также поведение программ в неисправном состоянии.

7.5.3 Любые изменения в программном обеспечении и информации должны быть выполнены в соответствии с нормативами и отражены в технической документации.

7.6 ТРЕБОВАНИЯ К КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМ

7.6.1 Общие положения.

7.6.1.1 Для повышения отказоустойчивости компьютерной системы ее аппаратное и программное обеспечение должно иметь модульную иерархическую структуру.

7.6.1.2 Выбор компонентов компьютерной системы должен выполняться с учетом обеспечения безопасного функционирования управляемого оборудования.

7.6.2 Самоконтроль.

7.6.2.1 Компьютерные системы должны иметь встроенный контроль функционирования, обеспечивающий соответствующую сигнализацию в случае неисправности.

7.6.3 Электрическое питание.

7.6.3.1 Источники электрического питания должны иметь контроль их исправного состояния. В случае отклонений параметров или исчезновения любого из видов питания должен быть предусмотрен аварийно-предупредительный сигнал.

7.6.3.2 Программное обеспечение и информация компьютерной системы должны быть защищены от повреждений или утраты из-за потери электрического питания.

7.6.3.3 Резервированные компьютерные системы должны получать питание по отдельным фидерам и должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок отдельными устройствами защиты.

7.6.4 Установка и монтаж.

7.6.4.1 Аппаратура и кабельные трассы компьютерных систем должны быть расположены так, чтобы было исключено их электромагнитное взаимовлияние, а также помехи от другого оборудования.

7.6.4.2 Кабели передачи информации должны быть достаточно прочными, соответствующим образом закреплены и защищены от механических повреждений.

7.6.5 Каналы передачи информации.

7.6.5.1 Канал передачи информации должен непрерывно самоконтролироваться с целью обнаружения отказов в нем самом и сбоев в передаче информации на узлах. При обнаружении неисправности должна срабатывать сигнализация.

7.6.5.2 Если канал передачи информации используется для двух и более ответственных функций, он должен быть резервированным. Резервированные каналы передачи данных должны прокладываться отдельно и на возможно большем удалении друг от друга.

7.6.5.3 Переключение между резервированными каналами не должно вызывать нарушений в передаче информации и в непрерывном функционировании системы.

7.6.5.4 Для обеспечения нормального обмена информацией между различными системами должны использоваться стандартные интерфейсы.

7.6.6 Принцип выхода из строя в безопасную сторону.

7.6.6.1 Компьютерная система должна быть построена таким образом, чтобы в случае выхода ее из строя объекты управления автоматически приводились в наименее опасное состояние.

7.6.6.2 Неисправность системы и ее перезапуск не должны приводить управляемые процессы в неопределенное или критическое состояние.

7.6.6.3 Системы управления, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты должны быть выполнены таким образом, чтобы единичный отказ в компьютерной системе не мог повлиять на более чем одну из указанных функций.

7.6.7 Интеграция компьютерных систем.

7.6.7.1 Функционирование объектов управления в рамках интегрированной системы должно быть не менее эффективным и надежным, чем их функционирование в автономных условиях. При использовании многофункциональных средств отображения информации и управления, они должны быть дублированными и взаимозаменяемыми.

7.6.7.2 Отказ одной части интегрированной системы (модуля, блока аппаратуры или подсистемы) не должен влиять на функционирование других частей, исключая те функции, которые непосредственно зависят от информации отказавшего элемента.

7.6.7.3 Полный отказ связей между частями интегрированной системы не должен влиять на функционирование частей системы в независимом режиме.

7.6.7.4 Альтернативные средства управления, независимые от интегрированной системы, должны быть предусмотрены для всех ответственных функций.

7.6.7.5 Если требуется дублирование объектов управления и размещение их в различных помещениях, то это же требование следует применять и к их компьютерным системам управления и контроля.

7.7 ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

7.7.1 Общие положения.

7.7.1.1 Компьютерные системы должны быть выполнены с учетом требований эргономики таким образом, чтобы управление ими было легким, понятным и удобным.

7.7.1.2 Состояние компьютерной системы (включено, выключено, исправное, неисправное и т.п.) должно быть легко распознаваемым.

7.7.1.3 Для системы должно быть разработано руководство пользователя, в котором должны быть описаны:

назначение функциональных клавиш,

экранные отображения меню,

очередность действий при диалоге оператора с системой и т.п.

7.7.1.4 В случаях отказов или отключений подсистем на соответствующих операторских станциях должна срабатывать аварийно-предупредительная сигнализация.

7.7.2 Устройства ввода.

7.7.2.1 Устройства ввода должны иметь четко определенные функции, быть надежными и безопасными при всех условиях эксплуатации. Подтверждение введенной команды должно быть очевидным для оператора.

7.7.2.2 Для часто повторяемых команд и команд срочного исполнения должны предусматриваться отдельные клавиши. Если клавиша предназначена для задания нескольких функций, то должна быть предусмотрена идентификация функции, находящейся в активном состоянии.

7.7.2.3 Панели управления компьютерной системы на ходовом мостике должны быть оборудованы отдельной подсветкой. Уровень интенсивности подсветки и яркость экранов мониторов должны регулироваться.

7.7.2.4 В тех случаях, когда действие системы или ее функции могут быть изменены посредством клавиатуры, операции на ней должен выполнять только уполномоченный персонал.

7.7.2.5 Если посредством клавиатуры возможно задать потенциально опасные условия работы оборудования, то должны быть предусмотрены меры для предотвращения исполнения такой команды одним действием, например:

использование специального замка для клавиатуры,

использование для такой команды двух или более клавиш.

7.7.2.6 Противоречивые вмешательства оператора в управление должны быть предотвращены посредством соответствующих блокировок или системы предупреждений. Существующее в каждый данный момент состояние управления системой должно быть ясно для оператора.

7.7.2.7 Действия устройств ввода должны быть логичными и соответствовать направлениям действий управляемого системой оборудования.

7.7.3 Устройства вывода.

7.7.3.1 Размер, цвет, плотность текста и графической информации на экранах мониторов должны быть такими, чтобы обеспечивалось легкое считывание информации с рабочего места оператора при всех условиях освещенности в помещении. Яркость и контрастность изображения на экранах должны регулироваться для нормального восприятия информации при любом окружающем освещении.

7.7.3.2 Информация должна представляться в соответствии с логическими приоритетами.

7.7.3.3 Если на экранах цветных мониторов выводятся аварийные сообщения, их аварийный характер должен быть четко различим даже в условиях нарушения нормальной цветности экранов.

7.7.4 Графический интерфейс пользователя.

7.7.4.1 Информация должна представляться четко, понятно, в соответствии с ее функциональной значимостью и взаимосвязями. Содержание экранного изображения должно быть логически организовано и ограничено данными, которые имеют непосредственное отношение к оператору.

7.7.4.2 При использовании графических интерфейсов общего назначения оператору должны быть доступны только функции, необходимые для соответствующего процесса.

7.7.4.3 Визуальная и звуковая аварийная информация должна иметь приоритет перед другой информацией во всех рабочих режимах системы. Аварийная информация должна быть хорошо отличимой от другой.

7.7.4.4 Все экранные изображения и функции управления на операторских станциях, обслуживаемых одним и тем же персоналом, должны иметь один и тот же интерфейс. Особое внимание должно быть обращено на идентичность символов, цветов, способов управления, приоритетов информации, компоновки экранных изображений.

7.8 ОБУЧЕНИЕ

7.8.1 Должно быть предусмотрено обучение персонала на уровне, требуемом для эффективной эксплуатации и технического обслуживания системы, которое должно охватывать нормальные условия эксплуатации, типовые неисправности и аварийные режимы. Интерфейс пользователя при обучении должен соответствовать реальному интерфейсу системы.

7.8.2 На борту судна или плавучего сооружения должна быть предусмотрена соответствующая документация для обучения и использования в качестве справочного пособия в процессе эксплуатации компьютерных систем.

7.8.3 Если режим обучения непосредственно встроен в компьютерную систему, то он должен быть четко идентифицирован при его включении (активации).

7.8.4 Нормальное функционирование системы не должно прекращаться в случаях, когда включен (активирован) режим обучения, аварийно-предупредительные сигналы и индикация в системе не должны при этом блокироваться.

7.9 ИСПЫТАНИЯ И ПРОВЕРКИ

7.9.1 Компьютерные системы должны быть спроектированы, изготовлены и испытаны на соответствие требованиям настоящего раздела и другим требованиям Правил. Если система является интегрированной, то полнота выполнения требований в отношении объединения подсистем должна быть представлена предприятием, ответственным за объединение.

7.9.2 В дополнение к требованиям настоящего раздела изготовители компьютерных систем должны иметь систему управления качеством, подтверждающую соответствие их продукции заявленным характеристикам.

7.9.3 Испытания и проверки компьютерной системы должны выполняться с целью подтверждения правильности функционирования и качества исполнения оборудования.

7.9.4 Модификации программного обеспечения и параметров системы, а также конструктивные изменения должны быть проверены и испытаны.

8 СИСТЕМЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

8.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ЗНАКИ В СИМВОЛЕ КЛАССА

8.1.1 Настоящие требования распространяются на электрическое и электронное оборудование и автоматизированные системы управления пропульсивными механизмами систем динамического позиционирования.

8.1.2 Выполнение требований настоящего раздела и применимых требований других разделов настоящей части обязательно для судов, к основному символу класса которых в соответствии с требованиями 2.2.11 части I «Классификация» добавляется один из следующих знаков: **ДИНПОЗ-1**, **ДИНПОЗ-2** или **ДИНПОЗ-3**.

8.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Единичный отказ в системе динамического позиционирования — отказ либо одного активного элемента (подруливающего устройства, его локальной системы управления, генератора системы питания, автоматизированного клапана), либо одного пассивного элемента (трубопровода, кабеля питания или управления, управляемого вручную клапана и т. п.).

Резервирование (избыточность) системы динамического позиционирования — дублирование или многократное резервирование ее элементов, при котором комплекс, состоящий из электроэнергетической системы питания и пропульсивных механизмов с их индивидуальными системами управления, работает под управлением компьютерной системы таким образом, что выход из строя отдельных систем управления, отдельных пропульсивных механизмов или элементов электроэнергетической системы питания не влияет на выполнение задачи удержания судна над точкой позиционирования.

Система динамического позиционирования (СДП) — комплекс, предназначенный для автоматического и дистанционного автоматизированного управления пропульсивными механизмами судна с целью динамического удерживания его над точкой позиционирования с заданной точностью в условиях воздействия возмущающих внешних сил.

Комплекс при этом должен состоять, по крайней мере, из следующих систем:

электроэнергетической, обеспечивающей питание комплекса;

пропульсивных механизмов, обеспечивающих необходимые вектор и величину упора, компенсирующие внешние воздействия;

управления, состоящей из компьютерной вычислительной системы с соответствующим программным обеспечением, информационными мониторами, комплексом датчиков внешних

воздействий и датчиков положения судна, а также задающих органов.

Система пропульсивных устройств (механизмов) — система, предназначенная для выработки и поддержания в каждый момент времени соответствующих гидродинамических вектора и упора, способных компенсировать внешние воздействия на судно.

Система должна состоять из:

подруливающих электромашинных механизмов с их приводами и вспомогательными устройствами, включая трубопроводы и цистерны гидравлики (при наличии),

главной пропульсивной установки судна и рулей, если они управляются системой динамического позиционирования,

электрического и электронного оборудования индивидуального управления пропульсивными механизмами,

органов ручного и автоматизированного управления всеми пропульсивными устройствами совместно и

кабельной сети, связанной со всеми механизмами и системами.

Система управления динамическим позиционированием — электрическая и электронная программируемая система, предназначенная для управления пропульсивными механизмами судна и состоящая из:

системы компьютеров, их программного обеспечения и интерфейсов,

системы автоматизированного управления пропульсивными механизмами с применением одного органа управления (джойстика) или нескольких органов управления,

системы датчиков положения судна и воздействующих на него внешних сил и датчиков обратных связей,

системы операторских пультов с органами управления и информационными мониторами,

системы выработки параметров управляющих воздействий пропульсивными механизмами на судно и контроля заданного положения,

кабельной силовой, информационной и управляющей сети.

Электроэнергетическая система — система, предназначенная для обеспечения электрическим питанием комплекса во всех условиях эксплуатации, включая аварийные и состоящая из:

первичных двигателей генераторов с их вспомогательными механизмами, устройствами и трубопроводами,

генераторов,

распределительных щитов,

кабельной сети.

Электроэнергетическая система может быть как специализированной, так и единой электроэнергетической системой судна.

8.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

8.3.1 Освидетельствованию при изготовлении и эксплуатации подлежит следующее оборудование систем динамического позиционирования:

электрические машины и электромашинные преобразователи,

силовые статические полупроводниковые преобразователи и трансформаторы,

распределительные щиты,

устройства бесперебойного питания,

кабельная силовая и управляющая, в том числе информационная, сеть,

пульты управления и контроля,

пусковая, защитная, регулировочная и коммутационная аппаратура,

компьютеры и компьютерные системы с программным обеспечением,

системы датчиков положения судна,

другие виды оборудования — по требованию Регистра.

8.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

8.4.1 До начала освидетельствования при изготовлении электрического и электронного оборудования системы динамического позиционирования должна быть представлена на рассмотрение Регистру следующая документация:

пояснительная записка с описанием принципа действия и обоснованием уровня резервирования системы,

спецификация (перечень применяемого оборудования) с указанием используемых приборов и устройств и их технических характеристик,

чертежи размещения пропульсивных агрегатов системы и схема кабельных трасс с указанием способов прокладки и прохождения через водонепроницаемые и противопожарные переборки,

чертежи общего расположения пультов и щитов управления с указанием доминирующих и подчиненных постов управления,

принципиальные и функциональные схемы управления силовыми агрегатами,

функциональные схемы компьютеризированной системы управления с указанием входных и выходных сигналов и обратными связями,

система самоконтроля и система аварийно-предупредительной сигнализации,

чертежи расположения и схемы комплекта датчиков положения судна и их связей с системой управления,

программа испытаний системы управления,

номенклатура запасных частей.

8.5 КОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ, КЛАССЫ

8.5.1 Конструкция систем управления динамическим позиционированием должна отвечать общим требованиям, изложенным в разд. 2.

8.5.2 Если основные механизмы (пропульсивная установка) и рулевая установка самоходного судна входят в состав системы динамического позиционирования, то на них кроме требований, относящихся к механизмам пропульсивной установки и рулевой установки, в полной мере распространяются требования настоящей главы.

8.5.3 Системы динамического позиционирования должны подразделяться на классы, исходя из тяжести последствий потери стабилизации положения судна над точкой позиционирования.

8.5.4 Система динамического позиционирования класса 1, соответствующая по своим характеристикам знаку **ДИНПОЗ-1** в символе класса судна, является системой с минимальным резервированием, как указано в 8.5.8. При этом потеря положения судна над точкой позиционирования может произойти при единичном отказе, указанном в 8.2.6.

8.5.5 Система динамического позиционирования класса 2, соответствующая по своим характеристикам знаку **ДИНПОЗ-2** в символе класса судна, должна иметь резервирование, которое обеспечивает удержание судна над точкой позиционирования при единичном отказе в любом активном элементе системы. При этом имеется в виду, что отказ в любом пассивном элементе системы исключен за счет наличия соответствующей защиты от механических повреждений и свойств элемента, подтвержденных сертификатом Регистра.

8.5.6 Система динамического позиционирования класса 3, соответствующая по своим характеристикам знаку **ДИНПОЗ-3** в символе класса судна, должна иметь резервирование, которое обеспечивает удержание судна над точкой позиционирования при единичном отказе элементов в следующих вариантах:

отказ в любом одном активном и пассивном элементе, как указано в 8.2.6, находящихся в разных водонепроницаемых отсеках, или

отказ активных и пассивных элементов, находящихся в любом одном из водонепроницаемых отсеков в результате затопления или пожара, или

отказ активных и пассивных элементов, находящихся в любой из противопожарных зон в результате пожара или взрыва.

8.5.7 Для систем динамического позиционирования классов 2 и 3 ошибка оператора или его некомпетентность должны рассматриваться как единичный отказ, и этот отказ не должен приводить к потере стабилизации положения судна над точкой позиционирования.

8.5.8 Система динамического позиционирования класса 1 должна иметь резервирование следующих элементов:

исполнительных подруливающих устройств с их локальными системами управления,

системы управления комплексом (одной ручной системы управления и второй — компьютеризированной),

системы датчиков положения.

8.5.9 Система динамического позиционирования класса 2 должна иметь резервирование следующих элементов:

электроэнергетической системы питания,

исполнительных подруливающих устройств с их локальными системами управления,

компьютеризированной системы управления комплексом,

системы датчиков положения.

8.5.10 Система динамического позиционирования класса 3 должна иметь резервирование элементов, как указано для класса 2, но дополнительно все резервированные элементы должны быть разделены водонепроницаемыми или противопожарными переборками класса А-60.

8.5.11 Резервные элементы, обеспечивающие необходимую надежность системы, должны либо постоянно функционировать, либо включаться в работу, при необходимости, немедленно. При этом переключение на резервный элемент должно быть либо автоматическим, либо посредством простых операций оператора. Переключение не должно вызывать чрезмерных колебательных процессов режима позиционирования.

8.6 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

8.6.1 Система питания для пропульсивных агрегатов должна обладать достаточной мощностью и своевременно реагировать на изменения, вызываемые необходимыми в данный период режимами работы.

8.6.2 Для систем динамического позиционирования класса 1 система питания может быть не резервируемой.

8.6.3 Для систем динамического позиционирования класса 2 система питания должна иметь

возможность разделения, как минимум, на две независимых системы, каждая из которых должна обладать мощностью, достаточной для обеспечения всех режимов работы пропульсивных механизмов. При этом в процессе эксплуатации она может функционировать как единая система энергоснабжения.

8.6.4 Для систем динамического позиционирования класса 3 система питания должна обладать характеристиками, указанными в 8.6.3, но в дополнение к ним должна быть физически разделена огнестойкой конструкцией (переборкой) класса А-60 на две независимые системы. Если электроэнергетические системы питания располагаются ниже эксплуатационной ватерлинии, они должны быть разделены водонепроницаемыми переборками. В процессе эксплуатации такие системы питания должны функционировать раздельно, за исключением случаев, являющихся предметом специального рассмотрения Регистром.

8.6.5 Если предусматривается автоматизированная система управления электроэнергетической системой питания, она должна быть резервирована.

8.6.6 Питание для систем управления должно быть выполнено как от основного, так и от аварийного источников электрической энергии. В случае потери питания от одного из источников энергии, на постах управления должна предусматриваться аварийно-предупредительная сигнализация.

8.6.7 Питание для программируемых электронных систем (компьютерных или микропроцессорных (PLC) систем) должно быть выполнено таким образом, чтобы были сведены к минимуму всплески напряжения, гармонические помехи и была обеспечена защита от ошибочного (противополярного) подключения.

8.6.8 Для систем динамического позиционирования, имеющих в зависимости от класса соответствующее резервирование

(избыточность), должно быть предусмотрено следующее:

.1 система питания должна быть оборудована устройством автоматического переключения на резервный источник, имеющий соответствующие характеристики качества в том числе и в отношении стабилизации;

.2 операции по переключению на резервный источник энергии не должны прерывать или нарушать процедуры, связанные с обеспечением безопасности установки;

.3 должно быть обращено особое внимание на:

достаточность емкости аккумуляторных батарей,

соответствие оборудования зарядных устройств соответствующим аккумуляторам,

оборудование инверторов,

системы контроля нагрузки,

системы защиты,

устройства заземления,

распределительные устройства,

устройства синхронизации, обеспечивающие переключения на резервные источники энергии или резервные системы питания.

8.7 СИСТЕМА ПРОПУЛЬСИВНЫХ (ПОДРУЛИВАЮЩИХ) МЕХАНИЗМОВ

8.7.1 Каждый электрический привод подруливающих устройств должен получать питание по индивидуальной цепи питания без использования общих фидеров или общих устройств защиты и иметь независимое устройство аварийной остановки электродвигателя, приводимое в действие с поста управления.

8.7.2 Каждый электрический привод должен иметь собственную систему управления, получающую питание по индивидуальной цепи без использования общих фидеров питания или общих устройств защиты.

8.7.3 Положение лопастей винта и азимут (направление) упора поворотных подруливающих устройств при выходе из строя электропривода должны оставаться прежними, без значительных отклонений.

Восстановление управления подруливающим устройством должно выполняться вручную.

8.7.4 Для исключения взаимного электромагнитного влияния между командными сигналами, сигналами обратных связей локальных систем управления и электронной (компьютерной) системой управления динамическим позиционированием указанные системы управления должны отвечать требованиям, изложенным в гл. 2.2 части XI «Электрическое оборудование».

8.7.5 Каждая электрическая и гидравлическая система управления должна быть обеспечена дублированным питанием посредством индивидуальных цепей без использования общих фидеров питания или общих устройств защиты.

8.7.6 Должны быть предусмотрены цепи резервного питания с автоматическим переключением на них при выходе основного питания не только для системы управления, но и для силового питания подруливающих устройств.

8.7.7 Операции по переводу питания систем управления с основных фидеров на резервные не должны приводить к потере питания оборудования и устройств.

8.7.8 Для локальной системы управления подруливающим устройством и для компьютерной системы управления должны быть предусмотрены раздельные датчики обратных связей. Каналы

обратных связей не должны иметь общих элементов, выход из строя которых приведет к потере управления как от одной, так и от другой систем управления. Например, два канала обратных связей должны иметь два независимых датчика, приводимых в действие раздельными механическими связями, а кабельные линии этих датчиков должны проходить на максимальном удалении друг от друга.

8.7.9 Сигналы обратных связей разных параметров, характеризующих состояние судна, информация о потребляемой энергии для удержания судна над точкой позиционирования и некоторые другие параметры являются важнейшими. Система динамического позиционирования должна быть способна сравнивать эти сигналы, инициировать систему АПС при их неисправностях и продолжать удерживать судно над точкой позиционирования, используя сигналы обратных связей от других датчиков.

8.8 ПОСТЫ УПРАВЛЕНИЯ

8.8.1 Главный пост управления системой динамического позиционирования должен быть, как правило, совмещен с главным постом управления на ходовом мостике, откуда имеется достаточный обзор оконечностей судна и окружающего пространства.

На лицевые панели пультов управления динамическим позиционированием должна выводиться постоянная световая сигнализация и индикация нормального функционирования следующих элементов:

электроэнергетической системы питания (число работающих генераторов и преобразователей, их нагрузка, готовность резервных агрегатов),

системы силовых подруливающих устройств (число устройств, режим работы системы, нагрузка, состояние локальных систем управления),

системы управления динамическим позиционированием (состояние основного и резервного питания, величины и направления упоров подруливающих устройств относительно осей судна, индикация его позиции над точкой позиционирования, состояние вычислительной компьютерной системы и состояние системы датчиков о положении судна, другая необходимая для обеспечения безопасности функционирования СДП информация).

Информация по другим параметрам отдельных устройств и механизмов должна представляться оператору по его вызову.

8.8.2 Система переключения мониторов и органы управления должны быть выполнены с учетом требований национальных стандартов эргономики. Выбор режимов управления подруливающими устройствами должен осуществляться простыми действиями оператора, при этом выбранный режим управления должен быть четко отличим из числа следующих предусматриваемых режимов:

ручного дистанционного управления пропульсивными механизмами с локальных постов,

управления системой джойстиков с главного поста управления,

автоматического (компьютерного) управления.

8.8.3 Для систем динамического позиционирования классов 2 и 3 конструкция органов управления и электронная логика управления должны быть такими, чтобы несанкционированные или некомпетентные действия оператора не могли стать причиной нарушения нормального режима позиционирования.

8.8.4 Аварийно-предупредительная сигнализация (АПС) системы динамического позиционирования должна отвечать общим требованиям, изложенным в гл. 2.4.

8.8.5 Система АПС СДП, кроме звуковых и световых сигналов, относящихся к механизмам и устройствам системы динамического позиционирования, должна содержать текстовую и графическую информацию о типовых выходах из строя элементов системы и рекомендации оператору по необходимым мероприятиям для удержания судна над точкой позиционирования.

8.8.6 Система управления динамическим позиционированием должна обладать логикой, обеспечивающей невозможность развития неисправностей и их перехода с одной системы на другую. Резервированные элементы системы должны взаимодействовать таким образом, чтобы в случае выхода из строя одного из них, он был изолирован (отключен), а другой вступил в действие. При этом на мониторах должна быть представлена достаточная как визуальная, так и звуковая сигнализация о процессе перехода на резервный элемент.

8.8.7 Система управления должна предусматривать возможность быстрого перехода с автоматического управления на дистанционное ручное управление подруливающими устройствами как при помощи нескольких джойстиков (по числу подруливающих устройств), так и при помощи одного общего джойстика. Таким же быстрым должен быть и переход с ручного управления на автоматическое (компьютерное).

8.9 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СДП

8.9.1 Для компьютерных систем, применяемых в системах управления динамическим позиционированием класса 1, требования к резервированию не предъявляются.

8.9.2 Компьютерные системы, применяемые в системах управления динамическим позициони-

рованием класса 2, должны быть дублированы и независимы друг от друга. Неисправности общих устройств, таких как устройства сопряжения, передачи данных, информационные шины и программное обеспечение, в том числе самоконтроля, не должны выводить из строя обе системы.

8.9.3 Компьютерные системы, применяемые в системах управления динамическим позиционированием класса 3, должны быть дублированы, как указано в 8.9.2, и, кроме того должна быть предусмотрена одна независимая резервная система управления динамическим позиционированием, располагаемая в особом помещении, отделенном от главного поста управления огнестойкой конструкцией класса А-60. В ходе процесса нормального управления динамическим позиционированием резервная система должна находиться в режиме постоянной готовности во включенном состоянии и в режиме автоматического введения данных от датчиков системы контроля координат положения судна, датчиков обратной связи подруливающих устройств и т. д. Переключение на резервную систему должно быть возможным в любой момент и должно производиться вручную с резервного поста управления.

8.9.4 Для компьютерных систем управления классов 2 и 3 должна быть предусмотрена программа анализа последствий отказов, осуществляющая проверку возможности сохранения положения судна над точкой позиционирования при отказах агрегатов и устройств системы динамического позиционирования, которые способны привести установку в наиболее тяжелые аварийные условия. Программа анализа должна подтвердить, что подруливающие устройства, оставшиеся в работе после типового отказа, могут обеспечить те же результирующие гидродинамические вектор и упор, которые требовались до возникновения отказа при имеющихся погодных условиях.

8.9.5 Если программа анализа последствий подтверждает невозможность сохранения положения судна над точкой позиционирования, то в этом случае должна включаться аварийно-предупредительная сигнализация.

8.9.6 При проведении операций, для безопасного окончания которых требуется длительное время, программа анализа последствий должна иметь функцию моделирования величин упора и необходимой мощности, которые будут обеспечены после отказа, способного привести установку в наиболее тяжелые аварийные условия, при вводе данных о погодных условиях вручную.

8.9.7 В резервированных компьютерных системах должно быть предусмотрено автоматическое переключение функций управления при выходе из строя в одной из компьютерных систем. Переход управления с одной системы на другую должен быть без особых возмущающих воздействий на подруливающие устройства, находящиеся в режиме позиционирования.

8.9.8 Для каждой компьютерной системы управления должна быть предусмотрена система независимого непрерывного питания, обеспечивающая питание компьютеров в течение не менее 30 мин в случае потери питания от судовой сети.

8.9.9 Прикладные программы и база данных должны быть защищены от повреждений или потери данных вследствие неисправностей в системе питания, т.е. должны храниться в постоянной (ROM) памяти или в памяти с непрерывным независимым питанием.

8.10 СИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ (ТОЧКИ) ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

8.10.1 Системы определения местоположения позиционирования для систем динамического позиционирования класса 1 должны проектироваться, исходя из требований эксплуатации с учетом приемлемых рабочих характеристик.

8.10.2 Для систем динамического позиционирования классов 2 и 3 должны быть предусмотрены, по крайней мере, три независимые системы определения местоположения, работающие на различных принципах, которые должны одновременно и согласованно функционировать в действующей системе управления динамическим позиционированием.

8.10.3 Системы определения местоположения должны обеспечивать достаточную точность данных, должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация об отклонении данных от достоверных или чрезмерном ослаблении информационных сигналов.

8.10.4 Для систем динамического позиционирования класса 3 одна из систем определения местоположения должна быть соединена с резервной системой управления и расположена в особом помещении, отделенном от помещений других систем определения местоположения огнестойкой конструкцией класса А-60.

8.11 ДАТЧИКИ ПАРАМЕТРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СУДНО ВНЕШНИХ СИЛ

8.11.1 Для системы динамического позиционирования должны быть предусмотрены, как минимум, следующие датчики, измеряющие влияние воздействующих на судно сил, или сами воздействующие силы:

курс,

величина качки,

скорость ветра,

направление ветра.

8.11.2 Для систем динамического позиционирования классов 2 и 3 сигналы от датчиков внешних сил должны быть предусмотрены, как минимум, от трех независимых систем по каждому параметру (по курсу, например, должно быть предусмотрено три гирокомпаса).

8.11.3 Для систем динамического позиционирования класса 3 одна группа датчиков каждого типа должна удовлетворять, кроме требований, указанных в 8.11.2, требованию по отделению их от других датчиков противопожарной конструкцией класса А-60.

8.12 СИСТЕМА АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ (АПС)

8.12.1 В дополнение к требованиям, изложенным в гл. 2.4, система АПС должна иметь средства, обеспечивающие сохранение и индикацию информации по «первой неисправности».

8.12.2 Контролируемые параметры системы АПС должны быть структурно разделены на параметры, которые в определенной мере являются информационными и на параметры, по которым при их срабатывании требуется принятие персоналом немедленных действий. Перечень параметров представлен в табл. 8.12.2.

Таблица 8.12.2

Параметр	АПС	Примечания
Компьютерная система управления	Неисправность[1]	Автоматическое переключение на резервную
Курс	Отклонение за допустимый предел	—
Положение над точкой позиционирования	Отклонение за допустимый предел	—
Система питания	Неисправность	—
Комплекс определения местоположения позиционирования	Неисправность. Ошибка. Несоответствие привязки	По каждой системе определения местоположения
Гирокомпас	Ошибка. Несоответствие	Автоматическое переключение на резервный
Система определения местоположения позиционирования	Ошибка. Несоответствие	Автоматическое переключение на резервную
Датчик ветрового давления	Ошибка. Несоответствие	Автоматическое переключение на резервный
Давление масла гидравлической системы «Натянутый трос»	Минимальное	Параметры АПС могут быть обобщенными
Температура масла гидравлической системы «Натянутый трос»	Максимальная	То же
Уровень масла в танке гидравлической системы «Натянутый трос»	Минимальный	- « -
Сигнал отклонения системы «Натянутый трос»	Предельное отклонение	—
Суммарная потребляемая электрическая мощность	Превышение	Регулируемая в пределах 50 – 100 %
Температура воздуха системы кондиционирования воздуха для компьютеров	Максимальная	—
Рабочее состояние основных блоков (подсистем)	Изменение состояния	—

[1] Компьютерная система должна быть способна использовать последнюю информацию о позиции в случае, если одна или более систем определения точки позиционирования будут неисправны или не включены.

8.13 КАБЕЛЬНЫЕ ТРАССЫ И ТРУБОПРОВОДЫ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ СДП

8.13.1 Для систем динамического позиционирования классов 1 и 2 кабельные трассы электрического оборудования и систем управления, а также трубопроводы гидравлики, топлива, масла и т. п. должны прокладываться с учетом требований, изложенных в 16.8.4 части XI «Электрическое оборудование» и разд. 5 части VIII «Системы и трубопроводы».

8.13.2 Для систем динамического позиционирования класса 3 кабельные трассы резервного электрического и электронного оборудования и трубопроводы резервных обслуживающих систем и систем управления не должны проходить совместно с кабельными трассами и системами основного оборудования через одни и те же помещения (отсеки). Такая прокладка допустима только в случае, если кабельные трассы резервного оборудования будут проложены в огнезащитных кабельных каналах класса А-60. Соединительные коробки для кабелей в таких каналах не допускаются.

XVI. КОНСТРУКЦИЯ И ПРОЧНОСТЬ КОРПУСОВ СУДОВ И ШЛЮПОК ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется:

.1 на водоизмещающие суда из стеклопластика длиной от 12 до 30 м, скорость которых $v \leqslant 3{,}05\sqrt{L}$ уз, а отношения главных размерений находятся в пределах:

длина судна к высоте борта $L{:}D = 6$ ... 10;

ширина судна к высоте борта $B{:}D = 2$ ... 2,5;

длина судна к его ширине $L{:}B = 3$ ... 5.

Если отношения главных размерений выходят за указанные пределы, конструкция и размеры связей корпуса являются предметом специального рассмотрения Регистром;

.2 на спасательные шлюпки длиной от 4,5 до 12 м.

1.1.2 Настоящая часть Правил может быть также распространена:

.1 на водоизмещающие суда длиной от (5)[1] до 12 м и свыше 30 м, причем конструкция судов длиной свыше 30 м является предметом специального рассмотрения Регистром;

.2 на суда глиссирующие, на воздушной подушке и подводных крыльях, причем конструкция таких судов является предметом специального рассмотрения Регистром.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация».

Определения размерений судов приняты в соответствии с частью II «Корпус».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Однослойная конструкция — конструкция, которая состоит из пластины, подкрепленной набором.

Двухслойная конструкция — конструкция, которая состоит из двух пластин, соединенных набором, расположенным между ними.

Трехслойная конструкция — конструкция, которая состоит из двух пластин, соединенных между собой средним слоем из пенопласта, сот и т. п., причем средний слой является несущим и воспринимает нагрузку совместно с пластинами.

[1] Указания для судов длиной менее 12 м приведены в настоящей части в скобках.

1.3 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.3.1 Требования настоящей части применимы:

.1 если наружная обшивка формуется как одно целое или в виде двух половин (правой и левой), соединяемых по килю и штевням;

.2 для судов, имеющих следующие соединения секций корпуса:

наружной обшивки в диаметральной плоскости,

палубы с бортом,

надстроек и рубок с палубой;

.3 при однослойной конструкции наружной обшивки, настила палубы и прочных переборок судов;

.4 при одно- и трехслойной конструкциях стенок рубок и надстроек судов;

.5 для корпусов спасательных шлюпок одно-, двух- и трехслойной конструкций.

1.3.2 Размеры связей двух- и трехслойной конструкций, а также применение композитных конструкций являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром, если в настоящей части Правил отсутствуют специальные требования.

1.3.3 На чертежах конструкций из стеклопластика необходимо указывать не только толщину пластин, мм, но и число слоев армирующего материала и суммарную массу армирующего материала, кг, приходящуюся на 1 м^2 поверхности пластика.

1.3.4 Во всех случаях технология формования корпуса должна быть одобрена Регистром.

1.3.5 Регистр может одобрить иные, отличающиеся от приведенных в настоящей части конструкторские решения при условии выполнения требований 1.3.4.1 Общих положений о классификационной и иной деятельности.

1.4 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.4.1 Общие положения по освидетельствованию корпуса изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.4.2 После рассмотрения и одобрения технического проекта судна в целом освидетельствованию Регистром при изготовлении корпуса подлежат:

.1 исходные материалы для формования корпусных конструкций;

.2 состояние и микроклимат производственных помещений;

.3 технологическая оснастка, применяемая при формовании корпусных конструкций;

.4 формование секций наружной обшивки с набором;

.5 формование секций палубы;

.6 формование переборок;

.7 формование цистерн;

.8 формование надстроек и рубок;

.9 формование фундаментов под главные двигатели, а также под другие механизмы и устройства, подлежащие освидетельствованию Регистром;

.10 формование комингсов, тамбуров и подобных ограждений вырезов в корпусе;

.11 штевни и кронштейны гребных валов.

1.4.3 До начала изготовления конструкций, перечисленных в 1.4.2, Регистру должна быть представлена на одобрение техническая документация по корпусу в объеме, предусмотренном в 3.1.3 части I «Классификация».

1.4.4 В процессе изготовления конструкции корпуса, перечисленные в 1.4.2, подлежат освидетельствованию в отношении выполнения требований части XIII «Материалы» и соответствия одобренной Регистром технической документации.

1.4.5 Методика проведения и результаты испытаний жесткости и прочности готовых конструкций в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.5 МАТЕРИАЛЫ

1.5.1 В настоящей части Правил предусмотрено применение типов стеклопластиков, перечисленных в приложении 1.

1.5.2 Помимо перечисленных в приложении 1 могут быть применены стеклопластики с другими сочетаниями армирующих материалов и связующих, а также с другими схемами армирования после представления Регистру исчерпывающих сведений о механических свойствах стеклопластиков и одобрения последних.

1.6 СИСТЕМА НАБОРА И ШПАЦИЯ

1.6.1 В настоящей части Правил предусмотрено применение поперечной системы набора корпуса судов.

Конструкция и размеры связей корпуса при продольной или смешанной системе набора являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.6.2 Нормальная шпация поперечного набора приведена в табл. 1.6.2.

Таблица 1.6.2

Длина судна, м	Шпация, мм
12(5)...15	350
$15 < L < 25$	400
25...30	450

Если принятая шпация отличается от приведенной в табл. 1.6.2, производится пересчет толщин и размеров связей в соответствии с требованиями гл. 2.2, 2.3 и 2.5.

1.6.3 В форпике шпация должна быть не более:

300 мм при L от 12 (5) до 15 м;

350 мм при $15 < L < 295$ м;

400 мм при L от 25 до 30 м (включительно).

1.6.4 Расстояние между стойками поперечных водонепроницаемых переборок принимается равным шпации набора корпуса.

Для переборки форпика расстояние между стойками принимается равным шпации в носовой оконечности.

Шпация стенок надстройки или рубки принимается равной шпации корпуса однослойной конструкции.

1.7 ПРИФОРМОВКИ И СОЕДИНЕНИЯ

1.7.1 Приформовочные угольники продольного и поперечного наборов формуются на месте (мокрые угольники), армирующий материал — стеклохолст. В виде исключения допускается стеклоткань сатинового и полотняного переплетений. Жгутовая стеклоткань не допускается. Соединяемые поверхности перед приформовкой необходимо тщательно зачистить.

По согласованию с Регистром может быть допущена формовка угольников методом напыления.

1.7.2 Толщина приформовочного угольника должна быть равна $^1/_2$ толщины приформовываемой стенки Т-образной балки набора и толщине стенки П-образной балки набора. Ширина приформовочного угольника и схема укладки армирующих слоев должны соответствовать требованиям, приведенным на рис. 1.7.2-1 и 1.7.2-2. В любом случае ширина должна быть не менее 30 мм для приформовочных угольников набора и 50 мм для приформовочных угольников поперечных водонепроницаемых переборок.

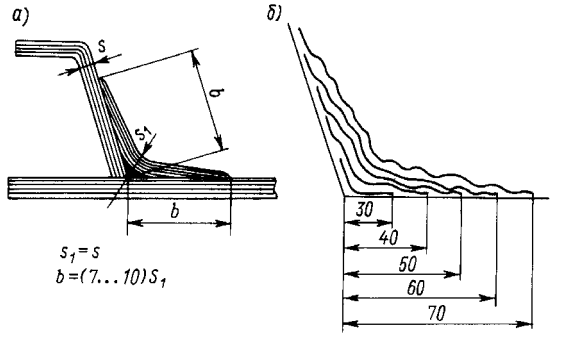


Рис. 1.7.2-1:
а — размеры приформовки; *б* — схема укладки слоев при приформовке полосами стеклохолста или стеклоткани

s_1,	3	4	5	6	8	10
b,	30	30	40	50	60	70

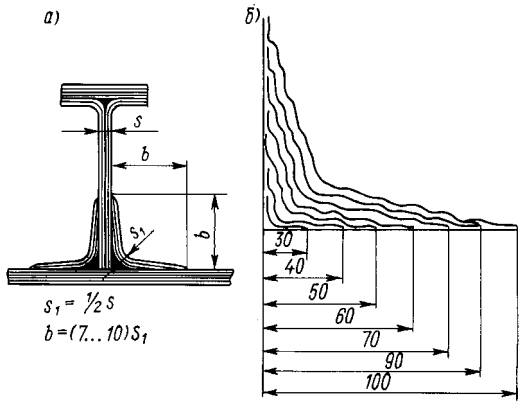


Рис. 1.7.2-2:
а — размеры приформовки; *б* — схема укладки слоев при приформовке полосами стеклохолста или стеклоткани

s_1,	3	4	5	6	8	10	12	14
b,	30	30	40	50	60	70	90	100

1.7.3 Толщина приформовочных угольников переборок, платформ, стенок надстроек и рубок должна быть равна толщине обшивки переборки, настила платформы, стенки надстройки и рубки соответственно.

1.7.4 Для болтовых соединений должны выполняться следующие требования:

.1 отстояние болтов от кромки пластины должно быть не менее трех диаметров болта;

.2 диаметр болта должен быть равен толщине наиболее толстого из соединяемых листов;

.3 шаг болтов должен быть не менее четырех диаметров болта;

.4 детали болтовых соединений должны иметь надежное антикоррозионное покрытие или должны изготавливаться из коррозионно-стойких материалов;

.5 под гайку и головку болта должны быть подложены шайбы диаметром, равным не менее 2,5 диаметра болта; толщина шайбы — 0,1 диаметра болта, но не менее 1,5 мм.

1.7.5 Конструкции соединений, выполненных с применением клепки, подлежат специальному рассмотрению Регистром.

1.7.6 Соединение листов неответственных или малонагруженных конструкций допускается выполнять в виде формованного стыка (см. рис. 1.7.6). Соединяемые поверхности перед наложением накладок необходимо тщательно зачистить.

1.7.7 При изготовлении наружной обшивки судна в виде двух половин (правого и левого борта) их соединение в диаметральной плоскости следует выполнять посредством накладок (см. рис. 1.7.7). Накладки должны формоваться на основе стеклоткани типа III или IV для всех длин корпуса. Толщина каждой накладки *s* должна быть равна 0,7 толщины горизонтального киля $s_к$ (см. табл. 2.2.1). Полная ширина накладки должна быть не менее 200 мм + 15 $s_к$.

1.7.8 Толщина накладок должна уменьшаться к краям до толщины одного слоя стеклоткани. Уменьшение толщины обеспечивается постепенным увеличением ширины накладываемых лент: первый слой накладки формуется на основе ленты шириной 100 мм (по 50 мм на сторону), последующие ленты (по одной или по две — три) накладываются с шириной 140, 180 мм и т.д.

1.7.9 Соединение палубы с бортом следует выполнять внешними и внутренними приформовочными угольниками (накладками) в соответствии с рис. 1.7.9. Угольники должны формоваться на основе стеклоткани типов III и IV. Развернутая ширина приформовочных угольников 2*b* должна быть не менее 200 мм + 15$s_ш$ (где $s_ш$ — толщина ширстрека). Толщину приформовочного угольника следует принимать равной 0,7 $s_ш$.

1.7.10 Распределение слоев в приформовочных угольниках должно выполняться в соответствии с требованиями 1.7.2.

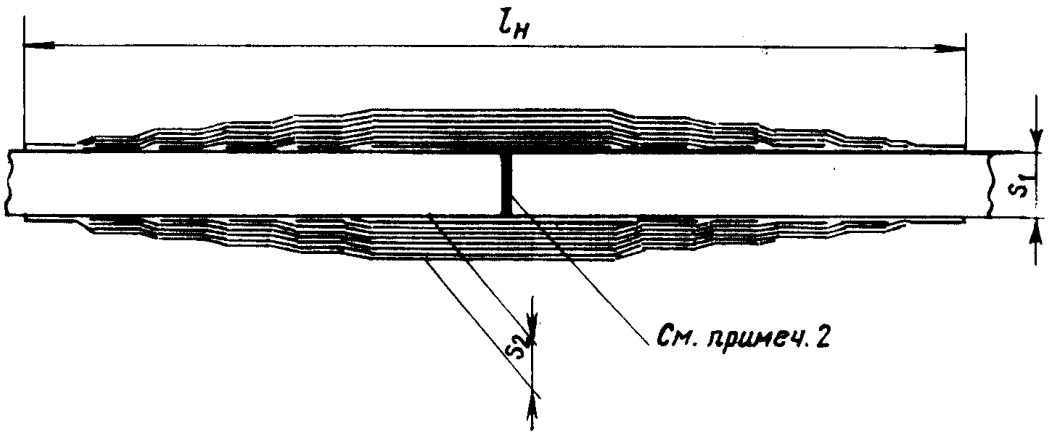


Рис. 1.7.6:
$l_н$ — ширина накладки ($l_н = 200 + 15s_1$, мм); s_1 — толщина соединяемых пластин;
s_2 — толщина накладки ($s_2 = 0{,}5s_1$)

s_1,	s_2,	Номера слоев стеклоткани накладки													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Ширина накладки, мм													
6	3	100	150	150	200	200	250	300							
8	4	100	100	150	150	150	200	250	250	300					
10	3	100	100	150	150	200	200	250	250	300	300				
14	7	100	100	150	150	200	200	250	250	300	300	330	350	400	400

Примечания: 1. Направление основы стеклоткани накладки должно быть перпендикулярно к стыку секций.
2. Зазор 1 — 2 мм.
3. Материал накладки — стеклопластик на основе стеклоткани сатинового или полотняного переплетения. Применение стеклохолста не допускается.

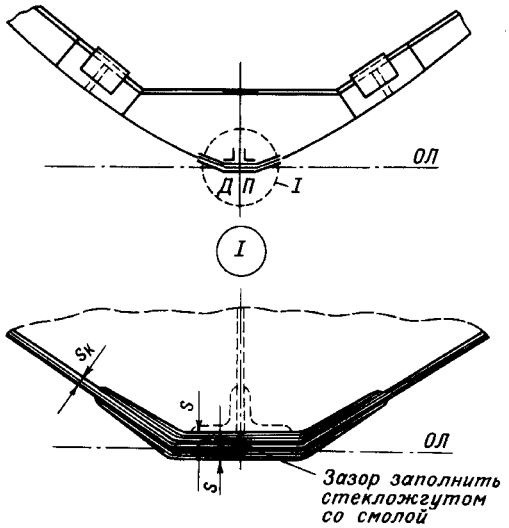


Рис. 1.7.7

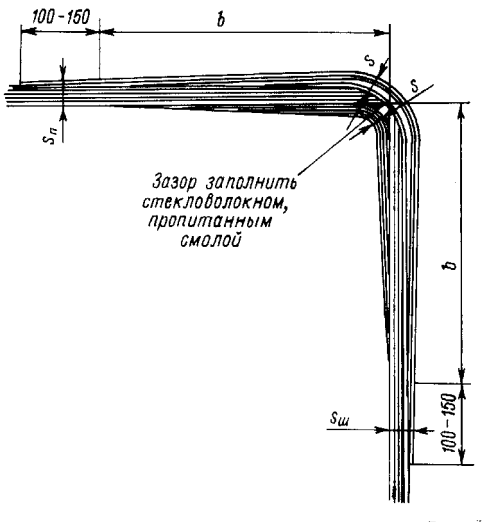


Рис. 1.7.9:
$s_ш$ — толщина ширстрека; $s_п$ — толщина настила палубы;
s — толщина приформовочного угольника;
b — $^1/_2$ развернутой ширины угольников

Примечание. Со стороны наружной обшивки поверхности палубы и борта должен быть уложен дополнительный слой ткани, перекрывающий приформовочный угольник на 100 — 150 мм с каждого края, с направлением основы вдоль корпуса судна.

2 КОРПУС И НАДСТРОЙКИ СУДОВ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Толщина листов наружной обшивки, настилов палуб, обшивки переборок и т. п. должна определяться по рис. 2.1.1-1, 2.1.1-2 и 2.1.1-3 в зависимости от приведенного в табл. 2.2.1 изгибающего момента $m_{доп}$, допускаемого для участка обшивки шириной 1 см.

По рис. 2.1.1-1 определяется толщина листов из стеклопластика с содержанием стекла, указанным в строке 1 табл. 1 — 6 приложения 2.

По рис. 2.1.1-2 и 2.1.1-3 определяются толщины стеклопластиков с содержанием стекла, указанным в строках 2 и 3 указанных таблиц.

Структуры армирования, указанные в строках 1 и 2 табл. 1, 2, 5 и 6 приложения 2, используются для формования наружной обшивки, настила палубы, обшивки переборок и т.п.

Структура армирования, указанная в строке 3 табл. 3 и 6 и в строке 2 табл. 1, используется для выполнения набора, который должен формоваться в специальных приспособлениях и обжиматься при изготовлении.

2.1.2 Для балок набора корпуса в настоящих Правилах предусматривается применение П-образных профилей из стеклопластика типа I_2 и Т-образных профилей со свободным пояском из стеклопластика типа III_3 и стенкой из стеклопластика типа I_2.

2.1.3 Размеры балок набора определяются по рис. 2.1.3-1, 2.1.3-2 и 2.1.3-3 в зависимости от момента сопротивления поперечного сечения балок с присоединенным пояском.

По рис. 2.1.3-1 определяются размеры элементов сечения балок П-образного профиля.

По рис. 2.1.3-2 и 2.1.3-3 определяются размеры элементов сечения балок Т-образного профиля, причем рис. 2.1.3-3 представляет собой начальную часть рис. 2.1.3-2, показанную в укрупненном масштабе.

Размеры балок днищевого набора (вертикального киля и днищевых стрингеров) определяются в соответствии с требованиями 2.3.5.

Рекомендуемая конструкция П-образных и Т-образных балок набора показана на рис. 2.1.3-4 и 2.1.3-5.

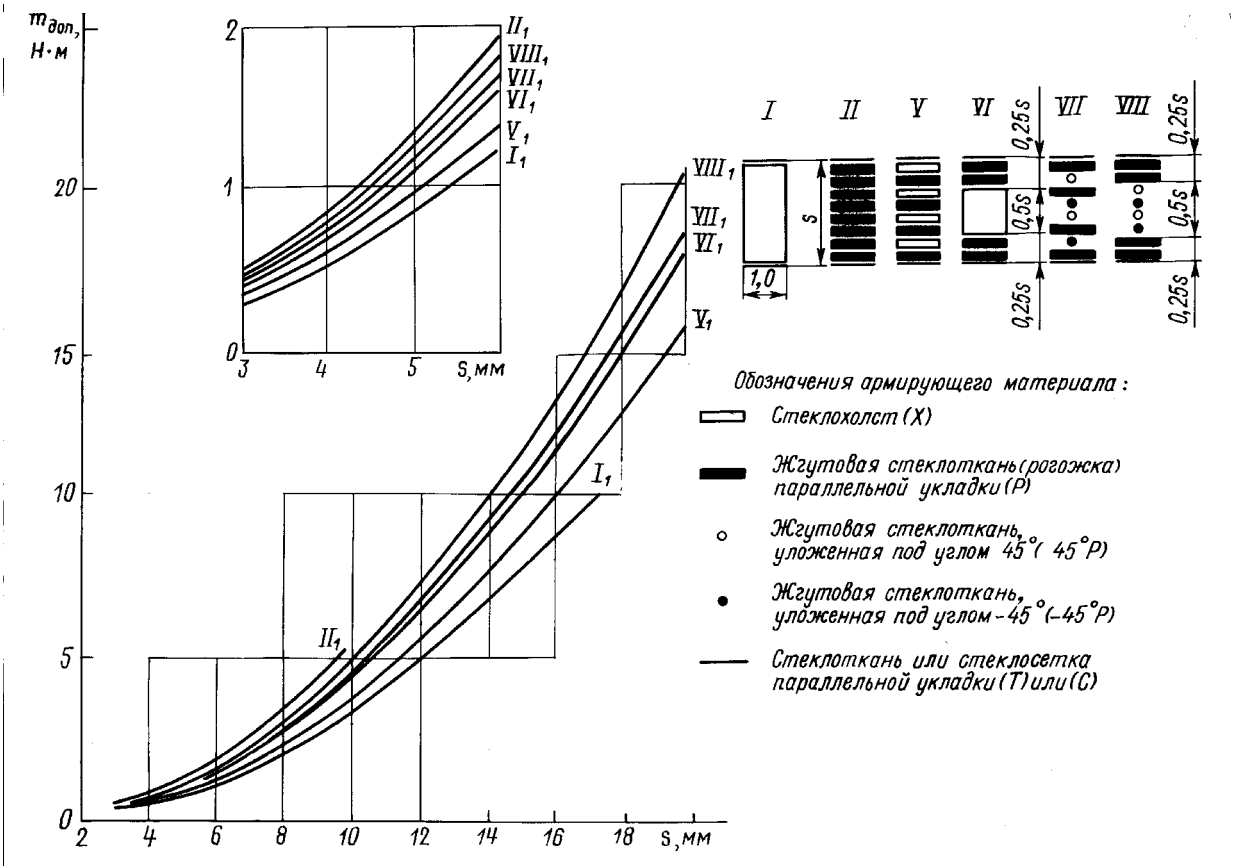


Рис. 2.1.1-1

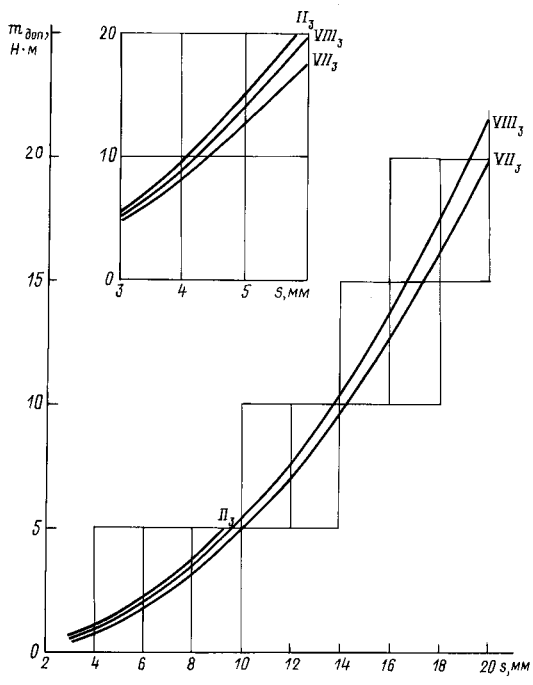


Рис. 2.1.1-2

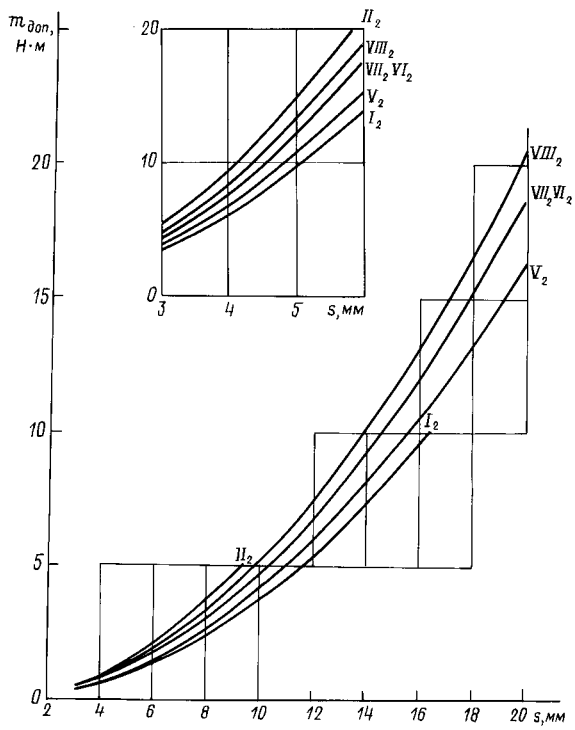
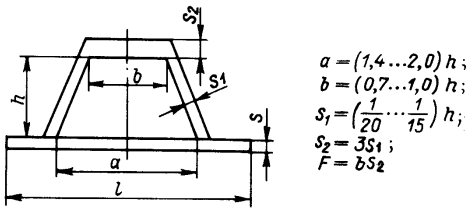


Рис. 2.1.1-3



$a = (1{,}4 \ldots 2{,}0)\,h$;
$b = (0{,}7 \ldots 1{,}0)\,h$;
$s_1 = \left(\frac{1}{20} \cdots \frac{1}{15}\right) h$;
$s_2 = 3s_1$;
$F = bs_2$

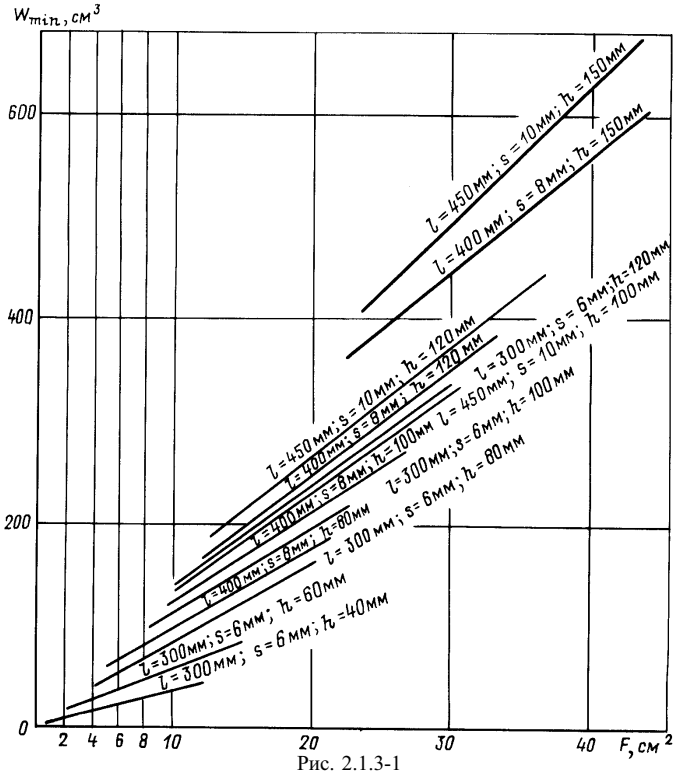


Рис. 2.1.3-1

Примечание. Профиль и присоединенный поясок из стеклопластика типа I_2

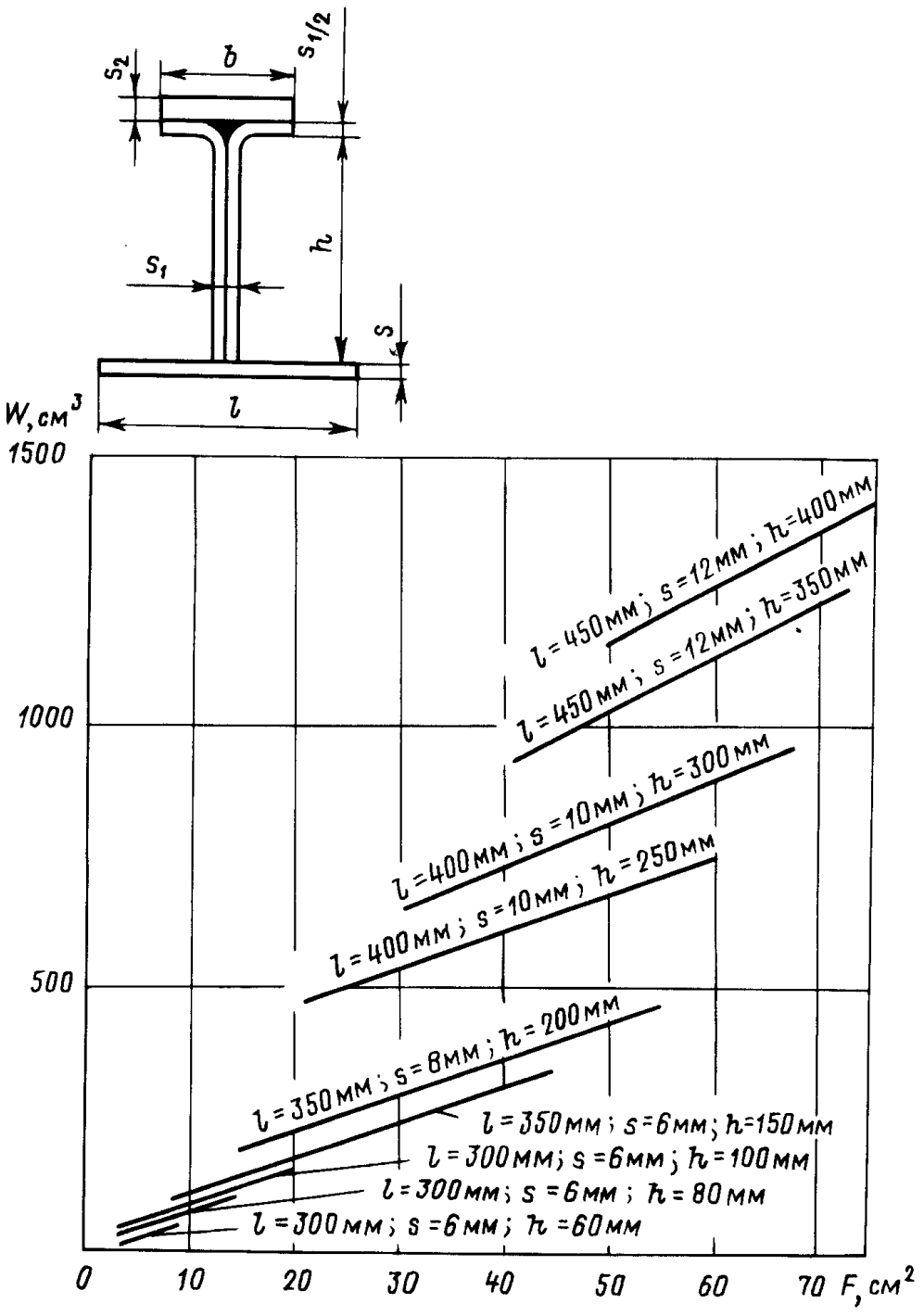


Рис. 2.1.3-2

b	s_1	s_2
$(\frac{1}{1,5}...\frac{1}{1,3})h$	$(\frac{1}{10}...\frac{1}{20})h$	$(2...3)s_1$
$F = b \cdot s_2$		

Примечания: 1. Свободный поясок из стеклопластика типа III_3, присоединенный поясок из стеклопластика типа VII_2, причем $E_{VII} \cong 0,7E_{III}$ (где E — модуль упругости).

2. Стенка из стеклопластика типа I_2.

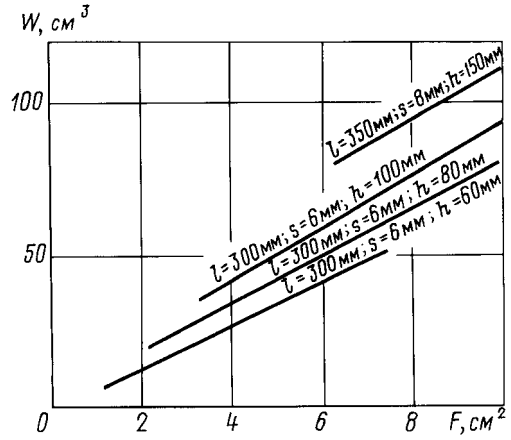


Рис. 2.1.3-3

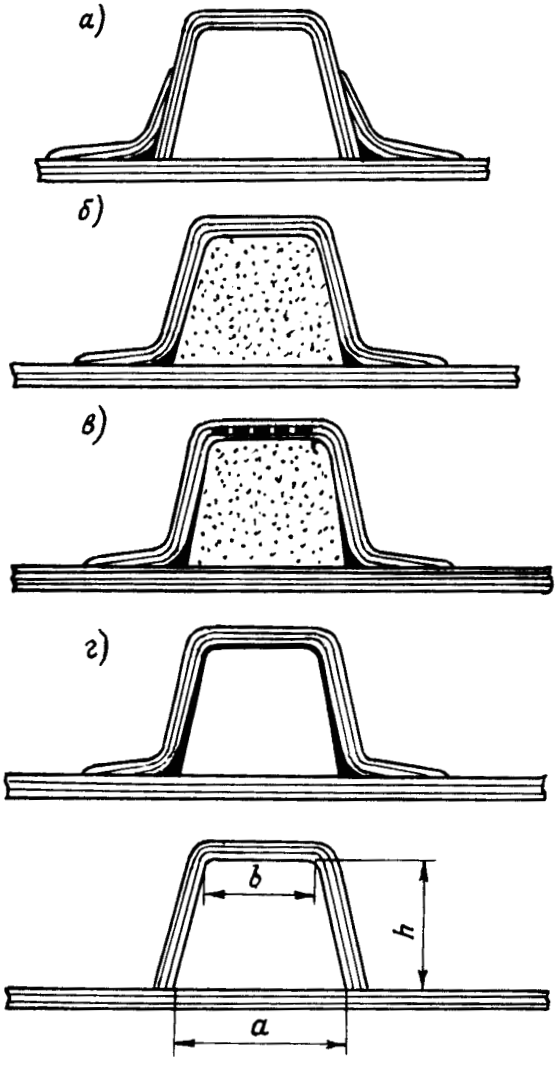


Рис. 2.1.3-4:

а — профиль в виде заготовки; *б* — профиль, формуемый на месте на заполнителе из пенопласта; *в* — то же, с усилением свободного пояска; *г* — профиль, формуемый на месте на оформителе из листового алюминия.

Примечания: 1. Усиление свободного пояска — на основе стеклоткани или стекложгута.

2. Рисунок не регламентирует соотношений размеров для продольного набора.

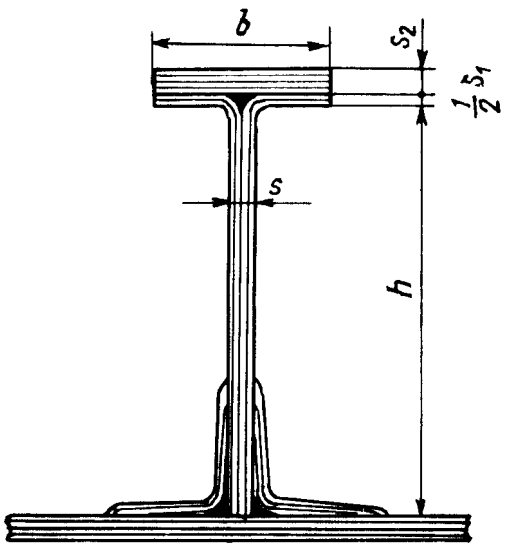


Рис. 2.1.3-5

b	s_1	s_2
$(\frac{1}{1,5}...\frac{1}{3,0})h$	$(\frac{1}{10}...\frac{1}{20})h$	$(2...3)_1$

Примечание. Основа стеклоткани в свободном пояске должна быть направлена вдоль балки.

2.1.4 Допускается определение размеров связей расчетным методом в соответствии с приложением 3.

2.1.5 Ширина присоединенного пояска принимается равной $^1/_6$ пролета балки набора, если пластина выполнена из стеклопластиков типов I, V — VIII, и $^1/_{10}$ пролета, если пластина выполнена из стеклопластика типа II, но в любом случае не более расстояния между параллельными балками набора.

2.2 НАРУЖНАЯ ОБШИВКА

2.2.1 Толщина наружной обшивки днища и борта определяется по рис. 2.1.1-1 и 2.1.1-2 в зависимости от допускаемого изгибающего момента, приведенного в табл. 2.2.1.

2.2.2 Минимальная толщина наружной обшивки должна быть:

.1 не менее 4 мм для борта и 5 мм для днища при однослойной конструкции с любым типом армирования;

.2 не менее 3 мм для борта и 4 мм для днища при двух- или трехслойной конструкции.

Таблица 2.2.1

Длина судна, м	Шпация, мм	$m_{доп}$, Н/м		Ширина, мм	
		днища	борта	горизонтального киля	ширстрека
1	2	3	4	5	6
(5)	(350)	(1,4)	(0,8)	(400)	(300)
(7,5)	(350)	(2,0)	(1,3)	(475)	(400)
(10)	(350)	(3,1)	(2,0)	(550)	(475)
12	350	4,2	2,8	600	575
15	350/400	5,2/6,7	3,5/4,5	675	650
17,5	400	8,0	5,2	750	750
20	400	9,0	6,0	825	825
22,5	400	10,2	6,7	875	925
25	400/450	11,4/13,6	7,5/9,5	950	1000
27,5	450	14,8	10,3	1025	1100
30	450	16,0	11,0	1100	1200

Примечания: 1. Если принятая в проекте шпация отличается от приведенной в графе 2, то $m_{доп}$ изменяется пропорционально квадрату отношения принятой шпации к табличной.

2. Для промежуточных длин судна $m_{доп}$ определяется интерполяцией.

3. Толщина горизонтального киля и ширстрека принимается равной 1,5 толщины днищевой обшивки.

4. В графе 5 приведена ширина горизонтального киля на оба борта.

5. Переход от толщин горизонтального киля и ширстрека к толщине наружной обшивки осуществляется на участке, ширина которого определяется из расчета 50 мм на каждые 5 мм толщины указанных связей.

6. Для судов длиной 15 и 25 м в числителе приведены величины для меньшей шпации, в знаменателе — для большей.

7. К днищевой обшивке относятся участки наружной обшивки:

на судах с остроскулыми обводами от линии киля до скулы;
на судах со скругленной скулой от линии киля до $^1/_3$ D.

2.2.3 Для наружной обшивки допускается применение стеклопластиков следующих типов:

для корпусов длиной от 12 (5) до 15 м — I;
от (5) до (10) м — II;
от 12 (5) до 30 м — V;
от 12 (10) до 30 м — VII.

2.2.4 При толщине наружной обшивки от 3 до 6 мм стыки армирующего материала должны иметь перекрой 40 мм. Пазы укладываются без перекроя.

При толщине наружной обшивки 6 мм и более допускается укладка стыков и пазов армирующего материала встык без перекроя. В этом случае должно быть не менее восьми слоев армирующего материала.

2.2.5 В каждом соседнем слое пазы и стыки армирующего материала должны быть разнесены не менее чем на 100 мм.

Совмещение пазов и стыков в одном сечении допускается не менее чем через 6 слоев.

2.2.6 Жгутовая стеклоткань в слоях диагонального армирования не должна иметь стыков.

2.2.7 Толщина и ширина горизонтального киля и ширстрека определяются по табл. 2.2.1 (см. примечание 3).

2.2.8 Толщина обшивки кормовой оконечности (в том числе транца) должна быть не менее толщины обшивки днища.

2.2.9 Толщины наружной обшивки и ширстрека в форпике принимаются такими же, как для средней части корпуса судна.

2.2.10 Горизонтальный киль и ширстрек должны выполняться заформовкой дополнительных слоев армирующего материала вперемежку с основными слоями наружной обшивки равномерно по толщине последней.

Изменение толщин следует проводить в соответствии с табл. 2.2.1 (см. примечание 5).

2.3 ДНИЩЕВОЙ НАБОР

2.3.1 Флоры должны быть установлены на каждом шпангоуте.

2.3.2 В плоскости каждого рамного шпангоута должен быть установлен усиленный флор. Высота усиленных флоров принимается одинаковой с высотой вертикального киля или днищевых стрингеров в зависимости от того, что больше.

2.3.3 Размеры флора выбираются, как указано в 2.1.2, в зависимости от его момента сопротивления, приведенного в табл. 2.3.3.

2.3.4 Минимальная толщина флоров должна быть 2 мм для П-образного профиля и 4 мм — для Т-образного профиля.

2.3.5 Если $^1/_2$ ширины судна, измеренной по верхней кромке флоров, больше 0,75 м, должен быть установлен вертикальный киль. Если эта величина превышает 2,5 м, то, кроме вертикального киля, необходима установка одного днищевого стрингера с каждого борта.

Размеры вертикального киля и днищевых стрингеров приведены в табл. 2.3.5.

2.3.6 Пересечение днищевых стрингеров и флоров выполняется как показано на рис. 2.3.6-1 и 2.3.6-2 — без надреза флоров.

Пересечение стрингеров с усиленными флорами выполняется вполурез (см. рис. 2.4.6).

2.3.7 Уменьшение высоты прерывистой продольной связи до высоты флора должно предус-

Таблица 2.3.3

Длина судна, м	Расчетная нагрузка, кПа	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$, для шпации 400 мм при длине пролета, м					
		0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
(5,0)	(20,0)	(15)	(25)	(50)	(100)	—	—
(7,5)	(30,0)	(20)	(40)	(70)	(150)	(260)	—
(10,0)	(40,0)	(30)	(50)	(90)	(200)	(350)	—
12,0	25,0	15	30	60	130	220	350
15,0	30,0	20	40	70	150	270	420
17,5	35,0	25	50	80	180	310	490
20,0	38,0	30	60	90	200	350	560
22,5	43,0	35	70	100	230	400	630
25,0	47,0	—	80	110	250	440	690
27,5	51,0	—	—	120	280	490	760
30,0	55,0	—	—	—	300	530	830

Примечания: 1. В таблице даны моменты сопротивления для шпации 400 мм; для других шпаций момент сопротивления изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/400.

2. При использовании Т-образного профиля момент сопротивления может быть снижен в три раза.

3. Длин пролета измеряется по концам флора, если киля нет; от киля до конца флора, если есть киль и нет днищевого стрингера; между килем и стрингером или от стрингера до конца флора, смотря по тому, какой пролет больше.

4. Для судов длиной от (5) до (10) м расчетная нагрузка принята с учетом возможного удара воды о днище при сбросе на воду.

5. Для судов длиной более 10 м расчетная нагрузка равна максимальной высоте борта при $L:D = 6 + 0{,}5$ м.

6. Если расчетная нагрузка значительно отличается от принятой в таблице, допустимо снижение момента сопротивления пропорционально отношению: расчетная нагрузка фактическая/расчетная нагрузка табличная.

Таблица 2.3.5

Длина судна, м	Шпация, мм	Вертикальный киль, мм			Днищевый стрингер, мм		
		высота	толщина	сечение свободного пояска	высота	толщина	сечение свободного пояска
(5,0)	(350)	(150)	(8)	(60 × 12)	—	—	—
&7,5)	(350)	(180)	(9)	(70 × 14)	—	—	—
(10,0)	(350)	(210)	(10)	(80 × 15)	—	—	—
12,0	350	240	11	90 × 15	—	—	—
15,0	350	270	12	100 × 15	200	10	80 × 15
17,5	400	300	13	110 × 16	225	11	90 × 15
20,0	400	330	14	120 × 18	250	12	100 × 15
22,5	400	370	15	130 × 20	275	13	110 × 16
25,0	400	410	16	140 × 22	300	14	110 × 16
27,5	450	440	17	150 × 24	325	15	120 × 18
30,0	450	470	18	160 × 26	350	16	130 × 20

Примечания: 1. Размеры в таблице даны для Т-образного профиля с пояском из стеклопластика типа III_3 и стенкой из стеклопластика типов I_2, V_2, VII_2.

2. При использовании П-образного профиля из стеклопластика типа I_2 момент сопротивления его должен быть увеличен в три раза.

3. Размеры балок продольного набора даны для отсеков, длина которых составляет 30 % длины судна для судов длиной от 12 (5) до 20 м и 20 — для судов длиной от 20 до 30 м. При большей длине отсека размеры балок продольного набора должны быть рассмотрены особо.

4. При отклонении фактической шпации от табличной прочные размеры киля и стрингеров не изменяются.

5. Для промежуточной длины судна момент сопротивления определяется интерполяцией.

матриваться на протяжении не менее трех шпаций для каждого конца связи.

2.3.8 Во флорах и днищевых стрингерах должны быть предусмотрены водопротоки. Рекомендуемая технология выполнения водопротока показана на рис. 2.3.8.

2.3.9 Соединение днищевого набора с бортовым допускается производить посредством накладок и приформовок.

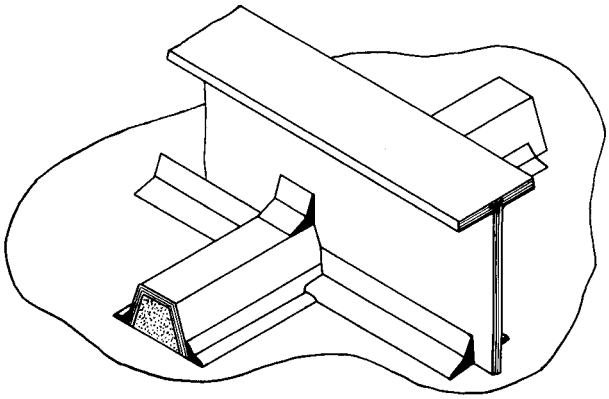


Рис. 2.3.6-1

Примечание. Балка набора устанавливается в первую очередь и на рамной связи не режется

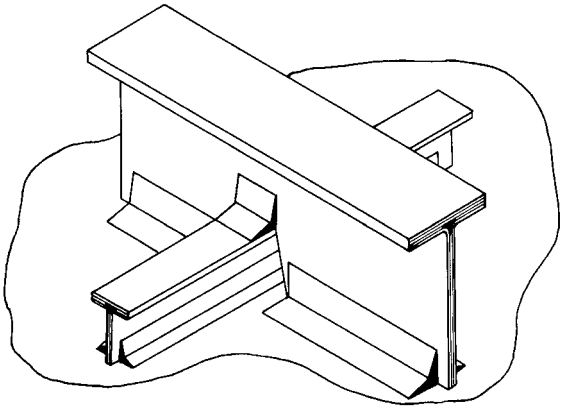


Рис. 2.3.6-2

Примечание. Балка набора устанавливается в первую очередь и на рамной связи не режется

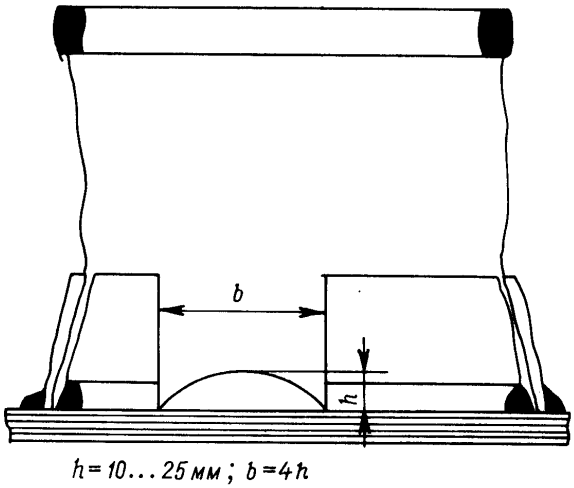


Рис. 2.3.8

Примечание. Прорезать на расстоянии 1/4 шпации от места пересечения с флором

2.4 БОРТОВОЙ НАБОР

2.4.1 Размеры шпангоутов выбираются согласно требованиям 2.1.2 в зависимости от момента сопротивления, приведенного в табл. 2.4.1.

2.4.2 Расстояние между соседними переборками, полупереборками и рамными шпангоутами не должно превышать шести шпаций.

2.4.3 Момент сопротивления рамного шпангоута должен быть не менее пятикратного момента сопротивления основного шпангоута.

2.4.4 При длине пролета шпангоута более 2,4 м необходима установка бортового стрингера.

2.4.5 Момент сопротивления бортового стрингера должен быть равен моменту сопротивления рамного шпангоута.

2.4.6 Пересечение рамного шпангоута и бортового стрингера производится только вполурез (см. рис. 2.4.6).

Таблица 2.4.1

Длина пролета, м	Момент сопротивления профиля, $см^3$					
	П-образного при шпации, мм			Т-образного при шпации, мм		
	350	400	450	350	400	450
1,0	47	54	61	12	18	20
1,2	76	87	98	29	29	33
1,4	107	128	138	35	41	46
1,6	147	159	180	47	53	59
1,8	200	228	256	70	76	85
2,0	290	330	370	93	110	123
2,2	369	420	470	123	140	157
2,4	500	570	640	150	189	210

Примечание. При наличии бортового стрингера момент сопротивления шпангоута должен приниматься равным 1,5 величины, определенной по таблице для пролета, измеренного от палубы до бортового стрингера или от бортового стрингера до флора, в зависимости от того, что больше.

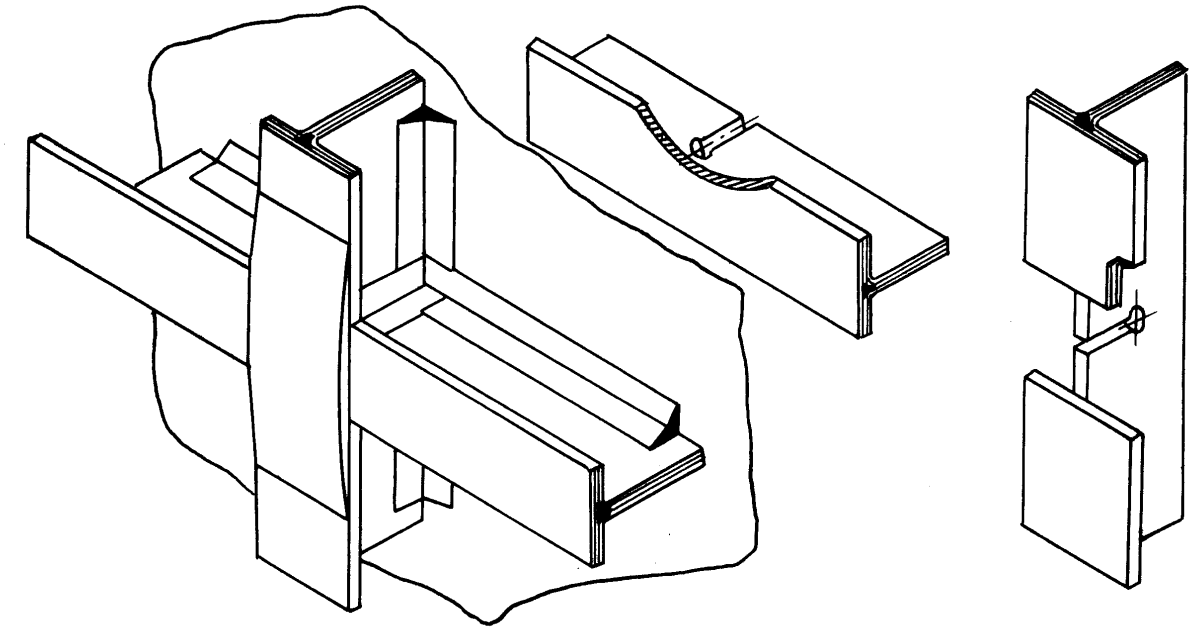


Рис. 2.4.6

Примечания: 1. Рамные связи устанавливаются вполурез.

2. Длина наружной накладки должна быть не более трех ширин пояска продольного набора. Перекрой в соседних слоях — 20 мм. Толщина накладки должна быть равна толщине пояска поперечного набора.

2.4.7 Пересечение бортового стрингера и шпангоута производится как указано на рис. 2.3.6-1 и 2.3.6-2 без надреза бортовой ветви поперечного набора.

2.5 НАСТИЛ И НАБОР ПАЛУБ

2.5.1 Толщина настила верхней палубы определяется по рис. 2.1.1-1 и 2.1.1-2 в зависимости от допускаемого изгибающего момента, приведенного в табл. 2.5.1.

2.5.2 Минимальная толщина настила палубы дожна быть равна 4 мм.

2.5.3 Толщина и ширина палубного стрингера определяются по табл. 2.5.1.

2.5.4 Для настила палубы допускается применение стеклопластика следующих типов:

для корпусов длиной от 12 (5) до 15 м — I;

от 12 (5) до 30 м — VI;

от 12 (10) до 30 м — VIII.

Настил палубы судов длиной от (5) до (10) м может изготавливаться из стеклопластика типа II.

2.5.5 Укладка армирующего материала должна выполняться в соответствии с требованиями 2.2.4 — 2.2.6.

Таблица 2.5.1

Длина судна, м	Шпация, мм	$m_{доп}$, Н/м	Ширина палубного стрингера, мм
(5)	(350)	(0,8)	(300)
(7,5)	(350)	(1,3)	(400)
(10)	(350)	(2,0)	(475)
12	350	2,8	575
15	350/400	3,5/4,5	650
17,5	400	5,2	750
20	400	6,0	825
22,5	400	6,7	925
25	400/450	7,5/9,5	1000
27,5	450	10,3	1100
30	450	11,0	1200

Примечания: 1. При отклонении от табличной шпации $m_{доп}$ изменяется пропорционально квадрату отношения принятой шпации к табличной.

2. Толщина палубного стрингера принимается равной толщине ширстрека (см. табл. 2.2.1).

3. Для промежуточных длин судна $m_{доп}$ определяется интерполяцией.

Таблица 2.5.7

Длина пролета бимса, м	Момент сопротивления профиля, $см^3$					
	П-образного при шпации, мм			Т-образного при шпации, мм		
	350	400	450	350	400	450
1,0	16	18	20	—	—	—
1,2	24	27	30	—	—	—
1,4	33	38	43	—	—	—
1,6	43	49	55	15	17	19
1,8	52	59	66	18	20	22
2,0	65	74	83	23	25	27
2,2	80	90	100	26	30	34
2,4	98	110	124	32	37	42

Примечание. Расчетная длина пролета бимса измеряется между концами бимсовых книц от конца кницы до карлингса или между карлингсами, смотря по тому, что больше.

2.5.6 В местах, подвергающихся сильному истиранию, должны быть предусмотрены утолщения в виде накладок толщиной не менее 3 мм, если палуба в этих местах не покрывается специальным защитным слоем.

2.5.7 Размеры бимса выбираются согласно требованиям 2.1.2 в зависимости от момента сопротивления, приведенного в табл. 2.5.7.

2.5.8 В плоскости каждого рамного шпангоута должен быть установлен рамный бимс, момент сопротивления которого должен быть не менее пятикратного момента сопротивления основного бимса.

2.5.9 Размеры карлингса выбираются согласно 2.1.2 в зависимости от момента сопротивления, приведенного в табл. 2.5.9.

Таблица 2.5.9

Длина пролета карлингса, м	Момент сопротивления профиля, $см^3$, при ширине поддерживаемой палубы, м				
	1,0	1,25	1,50	1,75	2,0
1,8	95	120	140	165	190
2,0	120	150	180	210	240
2,2	140	175	210	250	280
2,4	170	210	250	300	340
2,6	200	250	300	350	400
2,8	230	290	345	400	460

Примечания: 1. Моменты сопротивления приведены для Т-образного профиля. Для П-образного профиля момент сопротивления, взятый по таблице, должен быть увеличен в три раза.

2. Пролет карлингса — наибольший из пролетов карлингса, измеренный между опорами (центрами пиллерсов, переборками, концевыми люковыми бимсами).

2.5.10 Пересечение балок набора палуб выполняется в соответствии с рис. 2.3.6-1, 2.3.6-2 и 2.4.6.

2.6 ПИЛЛЕРСЫ

2.6.1 Настоящей частью Правил предусматривается применение пиллерсов трубчатого сечения из алюминиевых сплавов.

По согласованию с Регистром для изготовления пиллерсов допускается применение других материалов.

В любом случае материал пиллерсов должен отвечать требованиям части XIII «Материалы».

2.6.2 Размеры пиллерсов из алюминиевого сплава принимаются по табл. 2.6.2.

Таблица 2.6.2

Поддерживаемая площадь $l \times b$, $м^2$	Высота пиллерса, м						
	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
1,8	85/70	85/70	85/70	85/70	85/70	85/70	95/80
2,5	85/70	85/70	85/70	85/70	95/80	95/80	105/90
3,0	85/70	95/80	95/80	95/80	95/80	105/90	105/90
4,0	85/70	95/80	95/80	105/90	105/90	110/90	110/90
5,0	95/80	95/80	105/90	105/90	110/90	110/90	120/90
6,0	95/80	105/90	105/90	105/90	110/90	120/90	120/90

Примечания: 1. В числителе приведен наружный диаметр трубы, в знаменателе — внутренний, мм.

2. l — расстояние между центрами соседних пролетов карлингса, м; b — ширина палубы, поддерживаемая карлингсом, м.

2.6.3 Крепление пиллерсов к набору должно производиться башмаками из алюминиевого сплава или из стали, соединяемыми с набором на болтах.

2.7 ПЕРЕБОРКИ

2.7.1 Толщина листов обшивки переборок определяется по рис. 2.1.1-1, 2.1.1-2 и 2.1.1-3 в зависимости от допускаемого изгибающего момента, приведенного в табл. 2.7.1.

2.7.2 Минимальная толщина листов обшивки водонепроницаемых переборок должна быть равна 4 мм.

2.7.3 Для листов обшивки переборок допускается применение стеклопластика типов I_2, V_2 или VII_3.

Таблица 2.7.1

Полная высота переборки, м	$m_{доп}$, Н/м, при шпации, мм			
	300	350	400	450
1,25	0,9	—	—	—
1,50	1,1	1,5	—	—
1,75	1,3	1,8	2,3	—
2,00	1,5	2,0	2,7	3,4
2,25	1,7	2,3	3,0	3,8
2,50	1,9	2,6	3,3	4,2
2,75	2,1	2,8	3,7	4,6
3,00	2,2	3,1	4,0	5,1
3,25	2,4	3,3	4,3	5,5
3,50	2,6	3,6	4,7	5,9
3,75	2,8	3,8	5,0	6,3
4,00	3,0	4,1	5,3	6,8
4,25	3,2	4,3	5,7	7,2
4,50	—	4,6	6,0	7,6
4,75	—	—	6,3	8,0
5,00	—	—	—	8,4

Примечания: 1. $m_{доп}$ приведен для нижнего пояса обшивки переборки.

2. Допускается уменьшение толщины переборки по высоте, причем толщина переборки у верхней палубы должна быть не менее $^1/_2$ толщины нижнего пояса.

3. Ширина каждого пояса должна быть 0,7...1,0 м.

4. Для переборки промежуточной высоты $m_{доп}$ определяется интерполяцией.

2.7.4 Размеры стоек переборок выбираются согласно 2.1.2 в зависимости от момента сопротивления, приведенного в табл. 2.7.4.

Таблица 2.7.4

Длина пролета стойки, м	Момент сопротивления стойки, $см^3$							
	от палубы до днища или шельфа при шпации, мм				от шельфа до днища при шпации, мм			
	300	350	400	450	300	350	400	450
1,25	15	18	20	23	24	29	33	37
1,50	25	29	33	37	30	35	40	45
1,75	40	47	54	60	50	59	67	76
2,00	55	64	73	92	80	92	105	105
2,25	80	93	105	105	95	110	125	140
2,50	95	110	125	140	130	150	170	190
2,75	130	150	170	190	170	200	225	260
3,00	160	187	210	240	225	260	300	335

Примечания: 1. Моменты сопротивления приведены для стоек Т-образного сечения.

2. Для стоек П-образного сечения с пояском, армированным стеклохолстом, момент сопротивления по сравнению с табличным должен быть увеличен в три раза.

2.7.5 Максимальный пролет стойки не должен превышать 3 м. На переборках высотой более 3 м должен устанавливаться горизонтальный шельф, момент сопротивления которого должен быть не менее пятикратного момента сопротивления стойки.

2.7.6 При наличии шельфа в диаметральной плоскости должна устанавливаться усиленная стойка того же профиля, что и шельф.

2.7.7 Конструкция вырезов в переборках должна отвечать требованиям гл. 2.10.

2.7.8 Продольные балки набора корпуса не должны разрезаться на переборках. Размеры вырезов, предусматриваемых в переборках для пропуска этих связей, должны превышать на 3 — 4 мм по высоте и по ширине размеры балок продольного набора, а после установки переборок на место заформовываться стекложгутом и покрываться не менее чем тремя слоями стеклоткани.

2.7.9 Шельфы переборок должны располагаться в одной плоскости с бортовыми стрингерами и перевязываться с ними кницами, высота которых должна быть равна высоте стенки бортового стрингера.

2.7.10 Стойки переборок, опирающиеся на продольные балки, должны соединяться с ними накладками и приформовками.

2.7.11 Стойки переборок, опирающиеся на днище или на палубу, должны перевязываться с ближайшей поперечной связью короткими продольными балками, высота которых должна быть равна высоте стоек. Соединение этих коротких продольных балок со стойками должно выполняться в соответствии с 2.7.9.

2.8 ЦИСТЕРНЫ

2.8.1 Толщина листовых элементов конструкций, ограничивающих цистерны, определяется по рис. 2.1.1-1, 2.1.1-2 и 2.1.1-3 в зависимости от допускаемого изгибающего момента $m_{доп}$, приведенного в табл. 2.7.1, причем в табл. 2.7.1 вместо полной высоты переборки принимается расстояние до верхней кромки воздушной трубы (см. также 2.7.2).

2.8.2 Размеры балок набора должны определяться по табл. 2.8.2.

2.8.3 Толщина крайнего междудонного листа в районе расположения цистерн двойного дна должна быть равна толщине наружной обшивки в этом районе.

2.8.4 Для стенок и крыши цистерн допускается применение стеклопластика типов I_2, II_2 или V_2.

2.8.5 Топливные цистерны из стеклопластика должны иметь заземляющие устройства для отвода электростатического заряда, одобренные Регистром.

2.8.6 Конструкция горловин и крышек к ним должна обеспечивать водонепроницаемость цистерн.

Таблица 2.8.2

Высота водяного столба, м	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$, при шпации 400 мм и длине пролета, м			
	0,50	0,75	1,00	1,25
2,00	10	25	50	70
2,50	15	30	60	85
3,00	20	40	70	100
3,50	25	45	80	120
4,00	30	50	90	140
4,50	35	55	100	160
5,00	40	65	110	175

Примечания: 1. Размеры в таблице приведены для П-образного профиля. Материал — стеклопластик на основе стеклохолста (тип I_2). При использовании Т-образного профиля с пояском из стеклопластика типа III_3 момент сопротивления может быть уменьшен в три раза.

2. В таблице приведены моменты сопротивления для шпации 400 мм. Для других шпаций момент сопротивления изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/400.

3. Расчетный напор измеряется от середины высоты стойки или от крышки до верхней кромки воздушной трубы.

4. Длина пролета стоек измеряется от днища до крыши цистерны. Длина пролета бимсов измеряется между стенками или от стенки до отбойной переборки.

Рекомендуемая конструкция горловины в крыше цистерны показана на рис. 2.8.6.

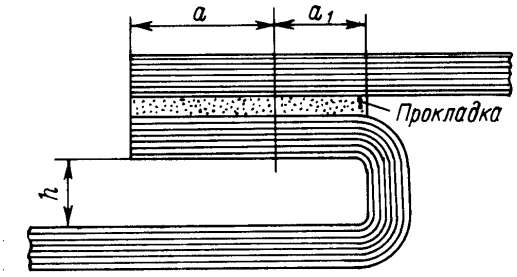


Рис. 2.8.6:

a — минимальное расстояние от края до болтов; $a \geqslant 3d$ (*d* — диаметр болта); *h* — высота, обеспечивающая возможность установки болта или гайки; $a_1 \geqslant 1{,}5$.

Примечание. Расстояние между болтами должно быть не более 4.

2.8.7 В балках набора, расположенных внутри цистерны, должны быть предусмотрены водопротоки и вентиляционные отверстия.

2.9 НАДСТРОЙКИ И РУБКИ

2.9.1 Наружная обшивка надстроек, являющаяся продолжением бортовой обшивки судна, должна составлять с ней единое целое. Толщина наружной обшивки надстройки должна быть равна толщине бортовой обшивки. Переход от толщины ширстрека к толщине обшивки надстройки должен производиться в соответствии с табл. 2.2.1.

2.9.2 Стенки надстроек, не доходящих до борта, и рубок могут быть одно- или трехслойной конструкции. Материал обшивки стенок надстроек и рубок — стеклопластик на основе стеклохолста или жгутовой стеклоткани (тип I_2 или II_2). Материал набора — стеклопластик типа I_2.

2.9.3 Двухслойная конструкция надстроек и рубок подлежит специальному рассмотрению Регистром.

2.9.4 Для трехслойных конструкций толщина среднего пенопластового слоя должна быть равна 30 — 50 мм. Средняя плотность пенопласта для стенок надстроек должна быть не менее 100 и не более 200 $кг/м^3$.

2.9.5 Толщина стенок концевых переборок надстроек, а также толщина всех наружных стенок рубок принимается согласно табл. 2.9.5-1 для однослойной конструкции и 2.9.5-2 для трехслойной конструкции.

Таблица 2.9.5-1

Стенки надстроек и рубок однослойной конструкции со шпацией 400 мм

Длина судна, м	Толщина стенки, мм
(5)	(4)
(10)	(6)
15	8
20	10
25	10
30	10

Примечания: 1. Для других шпаций толщина изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/400, но должна быть не менее 4 мм.

2. Материал — стеклопластик на основе стеклохолста (тип I_2).

3. Для судов промежуточных длин толщина стенки определяется интерполяцией.

Таблица 2.9.5-2

Стенки надстроек и рубок трехслойной конструкции со шпацией 800 мм и толщиной среднего слоя 30 — 50 мм

Длина судна, м	Толщина пластины, мм	
	внешней	внутренней
(5)	(3)	(2,5)
(10)	(4)	(3)
15	7	3,5
20	8	4
25	8	4
30	8	4

Примечание. Для других шпаций тощина внешней пластины изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/800, но должна быть не менее 3 мм.

2.9.6 Размеры стоек стенок рубок и надстроек определяются по табл. 2.9.6-1 для однослойной конструкции и 2.9.6-2 для трехслойной конструкции.

Таблица 2.9.6-1

Стойки надстроек и рубок однослойной конструкции со шпацией 400 мм

Длина пролета стойки, м	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$	Длина пролета стойки, м	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$
1,0	18	1,8	53
1,2	25	2,0	74
1,4	38	2,2	90
1,6	49	2,4	105

Примечания: 1. Для других шпаций момент сопротивления изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/400.

2. Для пролета стоек промежуточных длин момент сопротивления определяется интерполяцией.

Таблица 2.9.6-2

Стойки надстроек и рубок однослойной конструкции со шпацией 800 мм

Длина пролета стойки, м	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$	Длина пролета стойки, м	Момент сопротивления П-образного профиля, $см^3$
1,0	37	1,8	120
1,2	52	2,0	150
1,4	75	2,2	194
1,6	98	2,4	215

Примечания: 1. Для других шпаций момент сопротивления изменяется пропорционально отношению: шпация, мм/800.

2. Шпация продольных стенок надстроек должна быть согласована со шпацией бимсов палубы надстройки.

3. Для пролета стоек промежуточных длин момент сопротивления определяется интерполяцией.

2.9.7 Толщина настила и размеры набора палуб, надстроек и рубок выбираются в соответствии с требованиями 2.5 и 2.6.

2.10 ВЫРЕЗЫ В КОНСТРУКЦИЯХ

2.10.1 Круглые вырезы в наружной обшивке, настиле палубы и обшивке водонепроницаемых переборок диаметром менее 150 мм могут не подкрепляться.

2.10.2 Круглые вырезы в наружной обшивке диаметром 150 м и более должны подкрепляться сатиновой или жгутовой стеклотканью в соответствии с рис. 2.10.2.

Конструкция подкрепления вырезов другой формы является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.10.3 Круглые вырезы в настиле палубы диаметром 150 мм и более и прямоугольные вырезы любых размеров должны подкрепляться сатиновой или жгутовой стеклотканью.

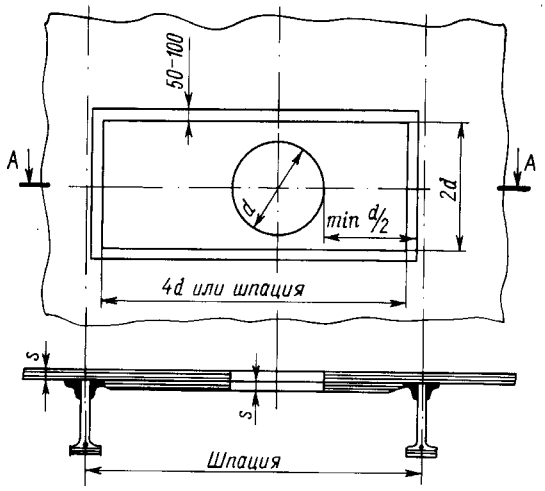


Рис. 2.10.2

Примечания: 1. Подкрепление производить только стеклотканью, основу которой направлять вдоль корпуса.

2. Толщина накладки равна толщине связи. Если положение отверстия определено заранее, накладка заформовывается внутрь между слоями основного материала; в противном случае накладка укладывается на внутреннюю поверхность обшивки между шпангоутами в пределах одной шпации, как указано на рисунке.

3. Не допускается располагать отверстие на расстоянии, меньше чем $d/2$ от шпангоута.

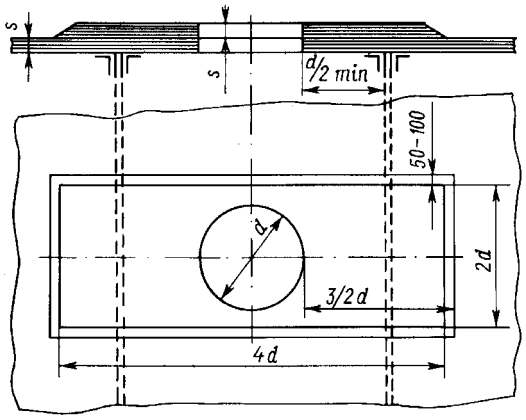


Рис. 2.10.3-1

Примечания: 1. Подкрепление производить только стеклотканью, основу которой следует направлять вдоль корпуса.

2. Толщина накладки равна толщине связи. Накладка формуется между слоями основного материала, если положение отверстия заранее известно, или на верхней поверхности палубы.

Рекомендуемая конструкция подкрепления вырезов показана на рис. 2.10.3-1 и 2.10.3-2.

2.10.4 Вырезы в стенках набора для облегчения конструкции не допускаются.

2.10.5 Вырезы в стенках набора для пропуска кабелей, трубопроводов и т.п., имеющие диаметр более $^1/_3$ высоты стенки балки, должны подкрепляться накладками.

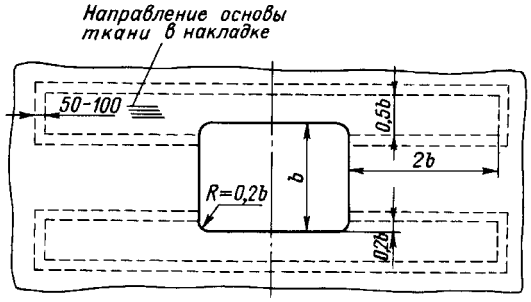


Рис. 2.10.3-2

Примечания: 1. Подкрепление следует производить только стеклотканью с направлением основы параллельно ДП судна.

2. Слои ткани, образующие накладку, располагать между армирующими слоями настила палубы.

3. Суммарная толщина подкрепляющих слоев должна быть равна толщине палубного настила.

2.10.6 Размеры вырезов и конструкция закрытий в наружной обшивке и водонепроницаемых переборках на судах, деление на отсеки которых регламентируется частью V «Деление на отсеки», являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.11 ФАЛЬШБОРТ

2.11.1 Толщина фальшборта должна быть равна $^1/_2$ толщины бортовой обшивки, но не менее 4 мм.

2.11.2 Стойки фальшборта должны устанавливаться на каждом втором бимсе.

2.11.3 Для судов длиной более 15 м обшивка фальшборта не должна представлять собой единое целое с обшивкой борта и площадь ее сечения не должна учитываться при определении момента сопротивления корпуса судна.

2.11.4 Конструкция фальшборта судов, швартующихся в море, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.12 ФУНДАМЕНТЫ

2.12.1 Для продольных балок фундаментов под главные двигатели по возможности должны быть использованы днищевые стрингеры. Там, где это невозможно, устанавливаются дополнительные днищевые продольные балки с толщиной стенки, равной толщине днищевого стрингера.

2.12.2 Продольные балки машинного фундамента должны переходить сквозь поперечные переборки, ограничивающие машинный отсек, и продолжаться за переборки не менее чем на три шпации, снижаясь до высоты флора в конце третьей шпации.

2.12.3 Балки фундамента должны быть надежно соединены с поперечными бракетами, установленными на каждом шпангоуте.

2.12.4 Для изготовления фундаментов по особому согласованию с Регистром могут быть допущены сталь или алюминиевые сплавы.

2.12.5 Крепление лап двигателя может осуществляться металлическими вставками, заформованными в верхних поясках балок посредством установки на болтах верхнего металлического угольника или другим способом, одобренным Регистром.

2.13 ШТЕВНИ, КРОНШТЕЙНЫ ГРЕБНЫХ ВАЛОВ И БОКОВЫЕ КИЛИ

2.13.1 Форштевень может быть из стеклопластика или композитным (с применением металла).

2.13.2 Для армирования форштевня применяются стеклоткани, жгутовые стеклоткани и жгуты (ровницы).

Применение стеклохолста не допускается.

2.13.3 Металлические детали форштевня могут быть изготовлены из алюминиевого сплава или из стали, имеющей надежное антикоррозионное прокрытие.

Металлические детали, как правило, должны заформовываться внутрь сечения форштевня.

2.13.4 Сечение форштевня, изготовленного из стеклопластика, должно иметь форму прямоугольника шириной b и высотой l, определяемыми по формулам, мм:

$$b = 1{,}5L + 30;\ l = 2{,}5,$$

где L — длина судна, м.

Толщина наружной оболочки форштевня, армируемой стеклотканью типов II, III или IV, должна быть равна 1,5 толщины ширстрека. Оболочка форштевня внутри должна быть заполнена стеклопластиком, армированным стекложгутами, направленными вдоль форштевня.

2.13.5 При композитной конструкции форштевня ширина брускового сердечника из алюминиевого сплава b_1, высота l_1 и суммарная ширина форштевня b_2 определяются по формулам, мм:

$$b_1 = 0{,}4L + 10;\ b_2 = b_1 + 2s;\ l_1 = 2{,}5b_2,$$

где L — длина судна, м;

s — толщина наружной оболочки форштевня, определенная в соответствии с 2.13.4.

2.13.6 Ширина стального сердечника может составлять $^3/_4$ ширины алюминиевого (см. 2.13.5).

Высота сердечника определяется в соответствии с 2.13.5.

2.13.7 Ахтерштевень (если он устанавливается) может быть металлическим или композитным (из стеклопластика с металлом).

Размеры и конструкция ахтерштевня являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.13.8 Кронштейны гребных валов должны быть выполнены с учетом указаний 2.10.4.5 части II «Корпус». Крепление лап кронштейнов должно выполняться на болтах. Внутри корпуса в районе креплений следует предусмотреть накладки из стеклопластика толщиной, равной удвоенной толщине обшивки, и подкрепления набора, согласованные с Регистром.

2.13.9 Если на судне предусматриваются боковые кили, то они должны быть выполнены из стеклопластика типа II. Крепление боковых килей к корпусу должно осуществляться на приформовочных угольниках (без болтов), устанавливаемых с обеих сторон пластины бокового киля. Толщина приформовочных угольников должна быть равна толщине пластины киля. Конструкция боковых килей должна быть такой, чтобы при обрыве боковых килей не повреждалась наружная обшивка судна.

2.14 ШАХТЫ МАШИННО-КОТЕЛЬНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ, КОМИНГСЫ ЛЮКОВ И ВЕНТИЛЯТОРОВ

2.14.1 Конструкция и размеры шахт машинно-котельных отделений, комингсов люков и вентиляторов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3 УСИЛЕНИЯ СУДОВ ДЛЯ ПЛАВАНИЯ ВО ЛЬДАХ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Суда с корпусом из стеклопластика длиной более 12 м, имеющие ледовые усиления в соответствии с изложенными ниже требованиями, получают в символе класса знак **ЛУ2**.

Определение знаков категорий ледовых усилений приведено в части I «Классификация».

3.2 ЛЕДОВЫЕ УСИЛЕНИЯ СУДОВ КАТЕГОРИИ ЛУ2

3.2.1 Судно должно иметь ледовый пояс наружной обшивки, верхняя граница которого проходит на 0,5 м выше зимней грузовой ватерлинии, а нижняя — на 0,5 м ниже ватерлинии в балласте.

По длине судна ледовый пояс должен простираться от форштевня на всю длину судна до транца или до ахтерштевня.

3.2.2 Ледовый пояс на судах длиной 12 — 30 м выполняется в виде накладки, наформованной снаружи на готовый корпус послойно из стеклопластиков типов II_1, III_1 и IV_1.

3.2.3 До установки накладки наружная обшивка в этом районе должна быть тщательно зачищена.

3.2.4 Толщина накладки ледового пояса должна быть не менее $^1/3$ толщины наружной обшивки в данном районе. Толщина накладки уменьшается на участках 100 мм вверх от нижней границы и 100 мм вниз от верхней границы ледового пояса.

3.2.5 Схема армирования накладки ледового пояса в районе форштевня должна исключать возможность задира носовой кромки пояса. С этой целью на форштевне в районе ледового пояса должна устанавливаться накладка из стеклопластика типов II, III или IV толщиной, равной толщине ширстрека. Накладка должна перекрывать ледовый пояс на протяжении одной шпации. Уменьшение толщины накладки в корму должно производиться, начиная с середины шпации.

3.2.6 По особому согласованию с Регистром для ледового пояса допускается применение синтетических материалов.

3.2.7 Для судов длиной менее 12 м размеры ледового пояса по согласованию с Регистром могут быть уменьшены.

3.2.8 Для судов длиной 15 м и более на уровне зимней грузовой ватерлинии должен быть установлен бортовой стрингер.

3.2.9 Для судов длиной 15 м и более шпация должна быть уменьшена на 50 мм по сравнению с указанной в гл. 1.6; при этом момент сопротивления шпангоутов принимается в соответствии с гл. 2.4 без учета уменьшения шпации.

4 КОРПУСА СПАСАТЕЛЬНЫХ ШЛЮПОК

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Определение размеров связей, а также выбор типа стеклопластика производятся в соответствии с требованиями разд. 2, если в настоящем разделе специальные требования отсутствуют.

4.1.2 Размеры связей допускается определять расчетным методом в соответствии с приложением 3.

4.2 НАРУЖНАЯ ОБШИВКА

4.2.1 Для корпусов спасательных шлюпок допускается применение следующих типов стеклопластиков:

для корпусов длиной до 8 м — на основе стеклохолста или жгутовой стеклоткани параллельной укладки с одним-двумя наружными слоями стеклохолста или стеклоткани для защиты от фильтрации воды и обеспечения требуемой гладкости поверхности (типы I и II). Масса 1 м^2 стеклохолста должна быть не более 0,8 кг, а жгутовой стеклоткани — не более 0,7 кг;

для корпусов длиной свыше 8 м — на основе стеклохолста (тип I) или жгутовой стеклоткани параллельно-диагональной укладки с одним-двумя наружными защитными слоями стеклохолста (тип VII) или из жгутовой стеклоткани параллельной укладки (50 % по толщине) и стеклохолста типа V (50 % по толщине). Во всех случаях на наружной поверхности обшивки должен быть расположен хотя бы один слой стеклохолста или стеклоткани.

4.2.2 Пазы и стыки полос армирующего материала в связях с продольным и диагональным армированием укладываются встык без перекроя для всех толщин свыше 6 мм; для толщин от 2 до 6 мм требуется перекрой не менее 50 мм.

В каждом соседнем слое пазы и стыки должны быть разнесены не менее чем на 100 мм. Совмещение пазов и стыков в одном сечении допускается не менее чем через шесть слоев.

4.2.3 Минимальная толщина наружной обшивки однослойной конструкции должна быть равна 4 мм, наружного слоя трехслойной конструкции — 3 мм и внутреннего слоя — 2 мм.

4.2.4 Толщина наружной обшивки однослойной конструкции определяется по рис. 2.1.1-1, 2.1.1-2 и 2.1.1-3 в зависимости от приведенных в табл. 4.2.4 значений $m_{доп}$ соответственно выбранному типу стеклопластика и содержанию стеклоармирующего материала по массе.

Таблица 4.2.4

Наружная обшивка (однослойная конструкция)

Длина шлюпки, м	Шпация, мм	$m_{доп}$, Н/м	
		днища	борта
4,5	300	1,2	0,8
6,5	350	1,8	1,3
8,0	400	2,3	1,7
10,0	450	2,8	2,1
12,0	450	3,2	1,4

Примечания: 1. Для промежуточных длин корпуса величина $m_{доп}$ определяется интерполяцией.
2. О пересчете на другую шпацию — см. табл. 2.2.1.
3. Толщина, принятая для днища, должна сохраняться от киля до уровня не менее $^1/_3$ высоты борта.

4.2.5 Толщина зашивки воздушных ящиков принимается от 2 мм (для длины 4,5 м) до 4 мм (для длины 12 м) для стеклопластика типов I и II.

Если воздушные ящики одновременно являются сидениями, толщина зашивки увеличивается на 3 мм.

4.2.6 Для двух- и трехслойной конструкции толщина наружного слоя обшивки должна составлять 75 % толщины однослойной конструкции, а толщина внутреннего слоя обшивки — 50 % толщины однослойной конструкции (см. табл. 4.2.4).

4.2.7 Особое внимание должно быть уделено качеству покрытия наружной поверхности шлюпки декоративным слоем полиэфирного связующего.

4.2.8 Все необходимые утолщения обшивки корпуса спасательных шлюпок должны быть выполнены заформовкой дополнительных слоев армирующего материала вперемежку с основными равномерно по всей толщине.

4.2.9 В отдельных обоснованных случаях допускается соединение секций корпуса спасательной шлюпки по диаметральной плоскости.

4.2.10 Соединение борта шлюпки с палубной частью или с планширем должно осуществляться на болтах или на приформовочных угольниках из стеклопластика типов III или IV, причем толщина каждого угольника должна быть не менее 0,7 толщины борта, а ширина полки — 80 мм + $5s_б$, где $s_б$ — толщина бортовой обшивки, мм.

4.3 НАБОР

4.3.1 Моменты сопротивления сечений шпангоутов спасательной шлюпки с однослойной конструкцией наружной обшивки должны быть не менее приведенных в табл. 4.3.1.

Таблица 4.3.1

Длина, м	Шпация, мм	Момент сопротивления, см^3
4,5	300	28
6,5	350	42
8,0	400	56
10,0	450	70
12,0	450	77

Примечания: 1. Моменты сопротивления для поперечных сечений шпангоутов приведены для П-образного профиля из стеклопластика типа I_2. Для Т-образных профилей с пояском из стеклопластика типа II_2 и стенкой типа I_2 моменты сопротивления могут быть уменьшены в три раза.

2. При отклонении шпации от табличной момент сопротивления должен быть изменен пропорционально соотношению фактической шпации к табличной.

4.3.2 Момент сопротивления сечения внутреннего шпангоута двухслойной обшивки, расположенного между наружным и внутренним слоями обшивки, с присоединенными поясками шириной, равной шпации, должен быть не менее приведенного в табл. 4.3.1.

4.3.3 Необходимость установки поперечного набора при трехслойной конструкции наружной обшивки корпуса и размеры набора являются предметом специального рассмотрения Регистром.

4.3.4 Размеры сечения килевой балки выбираются в соответствии с рис. 4.3.4.

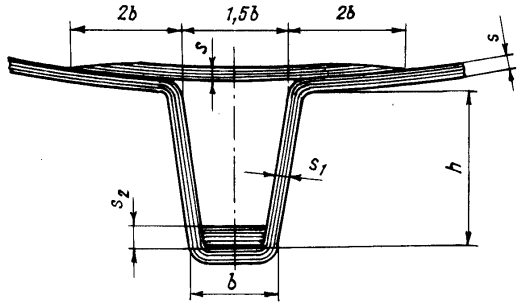


Рис. 4.3.4

Длина шлюпки L, м	Размеры сечения, мм				
	высота	ширина	s	s_1	s_2
4,5	70 90	60 80	4,5 5,0	9,0 10,0	15,0 20,0
6,5	110 140	80 100	5,5 7,0	10,0 12,0	20,0 25,0
8,0	135 180	100 120	6,0 8,0	12,0 14,0	24,0 30,0
10,0	190 240	120 140	7,0 9,0	14,0 16,0	30,0 35,0
12,0	220 260	130 150	8,0 9,0	16,0 18,0	35,0 40,0

Примечания: 1. В числителе приведены размеры для стеклопластиков типов II, V, и VII, в знаменателе — для типа I.

2. Плотность укладки армирующего стекловолокна (относительное содержание стекла по массе) соответствует вторым строкам табл. 1 — 6 приложения 2.

3. Дополнительный слой стеклопластика толщиной $_2$ следует выполнять на основе жгутов (внутренняя наформовка).

4.3.5 Рекомендуемая конструкция килевой балки показана на рис. 4.3.5.

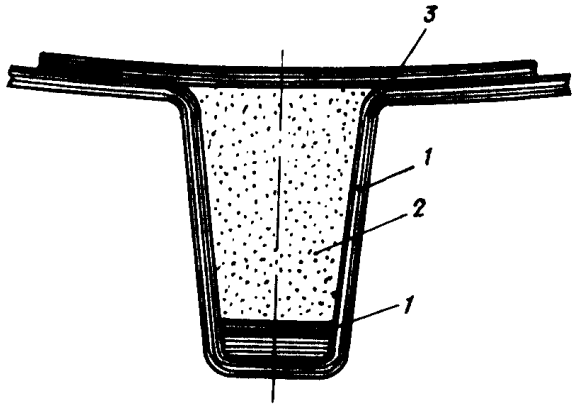


Рис. 4.3.5:

1 — стеклопластик; *2* — пенопласт;
3 — внутренняя наформовка из стеклопластика

4.3.6 На спасательных шлюпках длиной от 8 до 12 м должны устанавливаться кильсоны (по одному с каждого борта). Моменты сопротивления кильсонов приведены в табл. 4.3.6.

Таблица 4.3.6

Длина шлюпки, м	Момент сопротивления, см^3
4,5	—
6,5	—
8,0	150
10,0	400
12,0	600

Примечания: 1. Моменты сопротивления для поперечных сечений кильсонов приведены для Т-образного профиля с пояском из стеклопластика типа III_3 и стенкой типа I_2.

2. Для П-образного профиля из стеклопластика типа I_2 момент сопротивления должен быть увеличен в три раза.

3. Отстояние кильсонов от диаметральной плоскости принимается равным 0,35 — 0,45 полуширины шлюпки (B/2).

4. Если по условиям расположения необходима установка двух кильсонов с каждого борта, момент сопротивления каждого кильсона должен быть не менее 0,75 значения момента, приведенного в таблице.

4.4 КРЕПЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ И ОБОРУДОВАНИЯ

4.4.1 Крепление деталей подъемно-спускового приспособления к корпусу шлюпки должно обеспечить передачу на корпус усилий при спуске шлюпки с возможными динамическими перегрузками вследствие внезапного торможения лебедки, качки

судна и волнения у борта в любых возможных температурных условиях окружающей среды.

4.4.2 Прочность крепления каждого гака подъемно-спускового приспособления к корпусу шлюпки должна быть проверена статической нагрузкой, равной для одного гака 0,75 массы шлюпки с полным снабжением и людьми в течение не менее 5 мин.

4.4.3 Конструкция крепления деталей подъемно-спускового приспособления должна исключать влияние ползучести стеклопластика.

Работа деталей подъемного устройства на отрыв не допускается.

Рекомендуемая конструкция крепления показана на рис. 4.4.3.

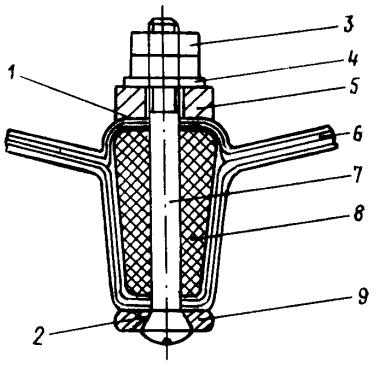


Рис. 4.4.3:
1, 2 — прокладки парусиновые; *3* — гайка; 4 — шайба; *5* — обух; *6* — обшивка; *7* — болт; *8* — вкладыш; *9* — опорная планка

4.4.4 Рекомендуемые конструкции узлов крепления фундаментов двигателя, платформы и трубопровода показаны на рис. 4.4.4-1, 4.4.4-2 и 4.4.4-3.

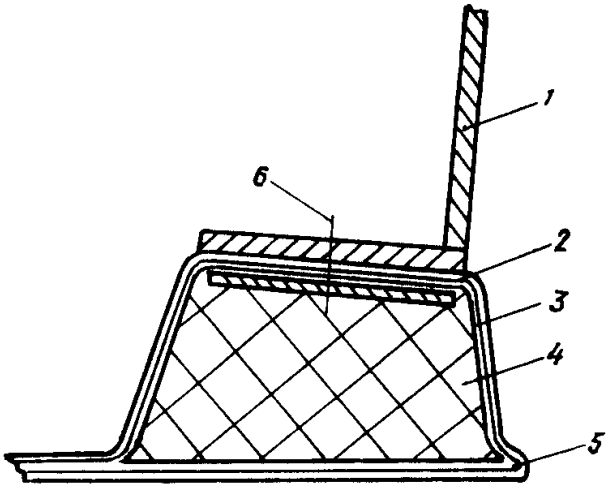


Рис. 4.4.4-1:
1 — фундамент; *2* — пластина стальная; *3* — балка фундамента, отформованная как единое целое с внутренним корпусом; *4* — заполнитель; *5* — оболочка внутреннего корпуса; *6* — винт

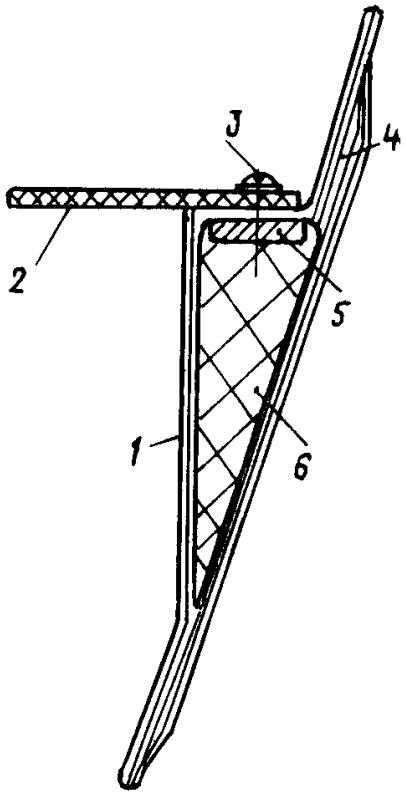


Рис. 4.4.4-2:
1 — выступ отформованный как единое целое с внутренним корпусом; *2* — платформа (банка); *3* — винт; *4* — оболочка внутреннего корпуса; *5* — пластина стальная; *6* — заполнитель

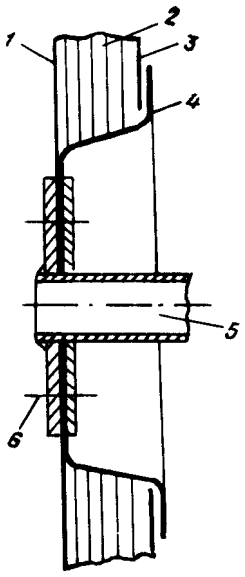


Рис. 4.4.4-3:
1 — оболочка наружного корпуса; *2* — заполнитель; *3* — оболочка внутреннего корпуса; *4* — отформовка выреза в оболочке внутреннего корпуса и заполнителе стеклопластиком; *5* — закрепляемая деталь; *6* — болт

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ТИПЫ СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

1. Для корпусных конструкций судов и спасательных шлюпок из стеклопластиков рекомендуются следующие восемь типов стеклопластиков:

тип I — на основе стеклохолста, который для придания более гладкой поверхности может быть облицован стеклосеткой или стеклотканью с наружной стороны или с обеих сторон в один или в два слоя (обозначение *X*);

тип II — на основе жгутовой стеклоткани (рогожки) параллельной укладки, т. е. все слои стеклоткани укладываются основой вдоль одного направления (обозначение *P*);

тип III — на основе сатиновой стеклоткани параллельной укладки (обозначение *T*);

тип IV — на основе стеклоткани или стеклосетки полотняного переплетения параллельной укладки (обозначение или *C*);

тип V — на основе сочетания стеклохолстов и жгутовой стеклоткани параллельной укладки по 50 % по толщине; при этом слои холста и ткани должны быть расположены вперемежку по всей толщине;

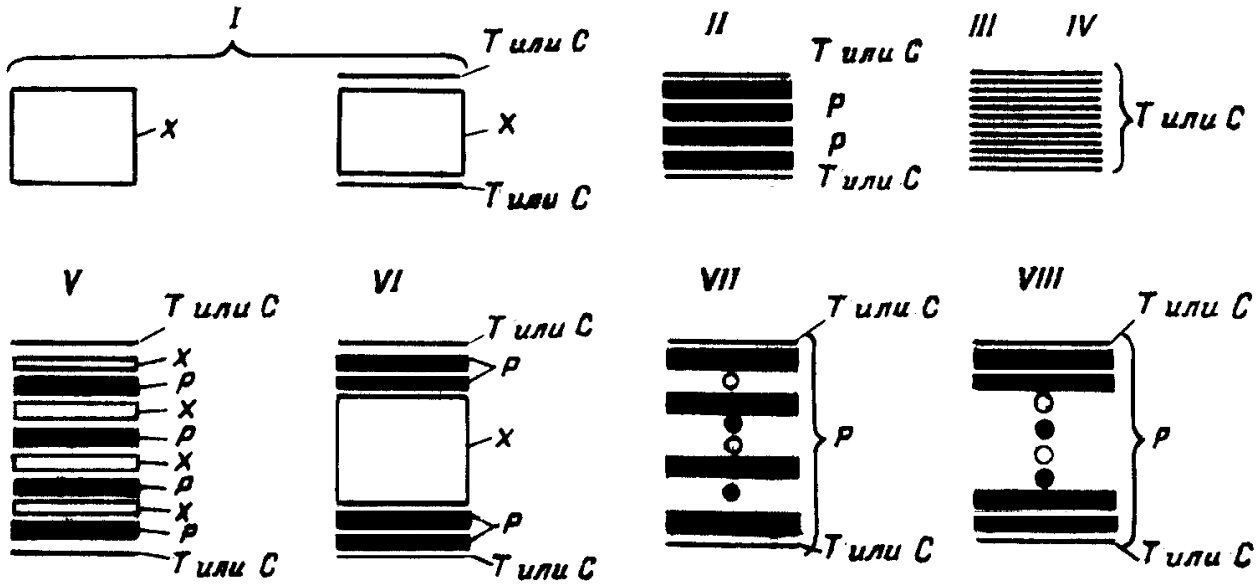
тип VI — то же соотношение по толщине, что и у типа V, но все слои холста должны быть сосредоточены в средней части по толщине пластины, а снаружи и изнутри должны укладываться слои жгутовой стеклоткани по $^1/_4$ толщины с каждой стороны;

тип VII — на основе параллельно-диагонального армирования жгутовой стеклоткани под углами +45 и — 45° к направлению параллельной части основы, которая должна занимать $^1/_2$ толщины пластины, а диагональные части — под углами +45 и — 45° по $^1/_4$ толщины, причем все слои с параллельным расположением основы должны быть расположены вперемежку равномерно по всей толщине пластины;

тип VIII — слои с диагональным армированием должны занимать среднюю часть толщины пластины, а слои с параллельным армированием должны располагаться по наружной и внутренней поверхностям пластины (пакетное расположение).

Стеклопластики типов II, V, VI, VII и VIII должны покрываться снаружи и изнутри одним — двумя слоями стеклоткани или стеклосетки.

2. Схемы армирования приведенных выше типов стеклопластиков показаны на рисунке.



Схемы армирования. Армирующий материал:

X — стеклохолст; *P* — жгутовая стеклоткань (рогожка) параллельной укладки; жгутовая стеклоткань, уложенная под углом +45° или — 45°; или *C* — стеклоткань или стеклосетка параллельной укладки. Типы стеклопластиков (в процентах показана доля толщины, занимаемая слоями с данным армированием): тип *I* — *X* 100 %; тип *II* — *P* 100 %; типы *III* и *IV* — Т 100 % (или *C* 100 %); типы *V* и *VI* — *X* 50 %, *P* 50 %; типы *VII* и *VIII* — 0° Р 50 %, +45° *P* 25 %, — 45° *P* 25%

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТЕКЛОПЛАСТИКОВ

Физико-механические свойства стеклопластиков в зависимости от схем армирования, приведенных в приложении 1, должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 1 — 6.

Для каждого типа стеклопластика в зависимости от относительного содержания стекловолокна по массе в таблицах приведены соответствующие величины физико-механических свойств.

Физико-механические свойства, такие как относительное содержание стекла по объему, средняя плотность, модуль сдвига в плоскости листа, коэффициент Пуассона и предел прочности при сдвиге в плоскости листа, определяются только при испытании данного типа стеклопластика на допуск.

Таблица 1

Физико-механические свойства стеклопластиков на основе стеклохолста и полиэфирного связующего [тип I]. В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание стекла, %		Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
		по массе	по объему		нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	I_1	25	15	1,45	$0,60/10^4$	$0,22/10^4$	0,35	80,0	110,0	40,0
2	I_2	30	18	1,50	$0,70/10^4$	$0,26/10^4$	0,35	90,0	120,0	50,0

Примечания: 1. Содержание стекла по объему и средняя плотность стеклопластика приведены для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3 и и средней плотности связующего в отвержденном виде 1200 —1250 кг/м^3.
2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.
3. Для толщин 4 мм и менее предел прочности при растяжении снижается по сравнению с приведенным в таблице на 20 %.

Таблица 2

Физико-механические свойства стеклопластиков на основе жгутовой стеклоткани параллельной укладки и полиэфирного связующего [тип II]. В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание стекла, %		Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
		по массе	по объему		нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	II_1	45	28	1600	$\frac{1,30/10^4}{1,30/10^4}$	$0,21/10^4$	$\frac{0,12}{0,12}$	$\frac{170,0}{170,0}$	$\frac{105,0}{105,0}$	60,0
2	II_2	50	32	1640	$\frac{1,50/10^4}{1,50/10^4}$	$0,25/10^4$	$\frac{012,}{0,12}$	$\frac{200,0}{200,0}$	$\frac{110,0}{110,0}$	70,0
3	II_3	55	37	1700	$\frac{1,70/10^4}{1,70/10^4}$	$0,29/10^4$	$\frac{0,12}{0,12}$	$\frac{230,0}{230,0}$	$\frac{115,0}{115,0}$	80,0

Примечания: 1. Содержание стекла по объему и средняя плотность стеклопластика приведены для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3 и и средней плотности связующего в отвержденном виде 1200 —1250 кг/м^3.
2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.
3. В числителе приведены значения для направления по основе, в знаменателе — по утку.
4. Жгутовая стеклоткань имеет соотношение разрывных усилий по основе и по утку, равное 1:1.

Таблица 3

Физико-механические свойства стеклопластиков на основе стеклоткани сатинового переплетения параллельной укладки и полиэфирного связующего [тип III]. В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание стекла, %		Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
		по массе	по объему		нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	III_1	45	28	1600	$\frac{1,7/10^4}{1,1/10^4}$	$0,28/10^4$	$\frac{0,15}{0,10}$	$\frac{270,0}{170,0}$	$\frac{200,0}{150,0}$	80,0
2	III_2	49	31	1640	$\frac{1,8/10^4}{1,2/10^4}$	$0,10/10^4$	$\frac{0,15}{0,10}$	$\frac{290,0}{180,0}$	$\frac{210,0}{160,0}$	85,0
3	III_3	52	34	1670	$\frac{1,9/10^4}{1,3/10^4}$	$0,32/10^4$	$\frac{0,15}{0,10}$	$\frac{300,0}{190,0}$	$\frac{220,0}{170,0}$	90,0

Примечания: 1. Содержание стекла по объему и средняя плотность стеклопластика приведены для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3 и средней плотности связующего в отвержденном виде 1200 — 1250 кг/м^3.

2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.

3. В числителе приведены значения для направления по основе, в знаменателе — по утку.

4. Жгутовая стеклоткань имеет соотношение разрывных усилий по основе и по утку, равное 2:1.

Таблица 4

Физико-механические свойства стеклопластиков на основе стеклосетки или стеклоткани полотняного переплетения параллельной укладки и полиэфирного связующего [тип IV]. В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание стекла, %		Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
		по массе	по объему		нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	IV_1	45	28	1600	$\frac{1,3/10^4}{1,3/10^4}$	$0,28/10^4$	$\frac{0,13}{0,13}$	$\frac{220,0}{220,0}$	$\frac{160,0}{160,0}$	80,0
2	IV_2	49	31	1640	$\frac{1,4/10^4}{1,4/10^4}$	$0,30/10^4$	$\frac{0,13}{0,13}$	$\frac{230,0}{230,0}$	$\frac{170,0}{170,0}$	85,0
3	IV_3	52	34	1670	$\frac{1,5/10^4}{1,5/10^4}$	$0,32/10^4$	$\frac{0,13}{0,13}$	$\frac{240,0}{240,0}$	$\frac{180,0}{180,0}$	90,0

Примечания: 1. Содержание стекла по объему и средняя плотность стеклопластика приведены для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3 и средней плотности связующего в отвержденном виде 1200 —1250 кг/м^3.

2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.

3. В числителе приведены значения для направления по основе, в знаменателе — по утку.

4. Жгутовая стеклоткань имеет соотношение разрывных усилий по основе и по утку, равное 1:1.

Таблица 5

Физико-механические свойства стеклопластиков смешанного армирования с заполнением $^1/_2$ толщины стеклохолстом и $^1/_2$ толщины жгутовой стеклотканью параллельной укладки на основе полиэфирного связующего [V и VI].
В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание по массе, %			Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
		стеклохолста	жгутовой стеклоткани	стекла		нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	V_1 VI_1	25	50	37,5	1550	$\frac{1,05/10^4}{1,05/10^4}$	$0,24/10^4$	$\frac{0,21}{0,21}$	$\frac{135,0}{135,0}$	$\frac{77,0}{77,0}$	55,0
2	V_2 VI_2	30	55	42,5	1600	$\frac{1,2/10^4}{1,2/10^4}$	$0,28/10^4$	$\frac{0,21}{0,21}$	$\frac{160,0}{160,0}$	$\frac{80,0}{80,0}$	65,0

Примечания: 1. Средняя плотность стеклопластика приведена для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3.
2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.
3. В числителе приведены значения для направления по основе, в знаменателе — по утку.

Таблица 6

Физико-механические свойства стеклопластиков с параллельно-диагональным армированием на основе жгутовой стеклоткани, уложенной в $^1/_2$ всех слоев параллельно и по $^1/_4$ слоев диагонально под углами +45 и — 45°, с полиэфирными связующими [типы VII и VIII]. В сухом состоянии при 20 °С

№ п/п	Тип	Содержание стекла по массе, %	Средняя плотность, кг/м^3	Модуль, МПа		Коэффициент Пуассона	Предел прочности, МПа		
				нормальной упругости	сдвига в плоскости листа		при растяжении	при сжатии	при сдвиге в плоскости листа
1	VII_1 VIII_1	45	1600	$\frac{1,1/10^4}{1,1/10^4}$	$0,37/10^4$	$\frac{0,30}{0,30}$	$\frac{140,0}{140,0}$	$\frac{80,0}{80,0}$	56,0
2	VII_2 VIII_2	50	1650	$\frac{1,3/10^4}{1,3/10^4}$	$0,45/10^4$	$\frac{0,30}{0,30}$	$\frac{170,0}{170,0}$	$\frac{95,0}{95,0}$	68,0
3	VII_3 VIII_3	55	1700	$\frac{1,5/10^4}{1,5/10^4}$	$0,52/10^4$	$\frac{0,30}{0,30}$	$\frac{200,0}{200,0}$	$\frac{110,0}{110,0}$	79,0

Примечания: 1. Средняя плотность стеклопластика приведена для средней плотности стекла 2550 — 2600 кг/м^3 и средней плотности связующего в отвержденном виде 1,20 —1,25 г/см^3.
2. Модуль нормальной упругости приведен для растяжения — сжатия.
3. В числителе приведены значения для направления по основе, в знаменателе — по утку.
4. Жгутовая стеклоткань имеет соотношение разрывных усилий по основе и по утку, равное 1:1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЗМЕРОВ СВЯЗЕЙ КОРПУСОВ СУДОВ И СПАСАТЕЛЬНЫХ ШЛЮПОК РАСЧЕТНЫМ МЕТОДОМ

1 КОРПУС СУДНА

1.1 Кроме приведенного в настоящей части Правил табличного способа назначения размеров корпуса, допускается определение размеров связей расчетным методом, одобренным Регистром.

1.2 Исходные данные для проведения пересчета по отдельным связям корпуса и выполнения расчета прочности по корпусу в целом (общей и местной) приведены в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

Длина судна[1], м	Максимальный изгибающий момент при общем изгибе, кН/м
5 — 10	$1{,}66\Delta L$
15 — 30	ΔL
	(ΔL — полное водоизмещение, м^2)

[1] Изгибающий момент для судов длиной 10 — 15 м определяется линейной интерполяцией.

Таблица 2

Вид нагрузки	Расчетная формула или значение, кПа
Местная нагрузка на обшивку днища и борта	$h_p = 10(h_1 + \Delta)$
Местная нагрузка на верхнюю палубу в районе:	
в нос от переборки форпика	15
в остальных районах	5
То же, для судов ограниченного района плавания III:	
в нос от переборки форпика	10
в остальных районах	4
Давление на днище при аварийном сбросе на воду:	
$L = 5$	20
$L = 10$	40

Примечания: 1. h_1 — расстояние от рассматриваемой связи до верхней палубы; $\Delta = 0{,}5$ м — для всех районов, кроме наружной обшивки форпика; $\Delta = 1{,}5$ м — для районов в нос от переборки форпика.

2. Нагрузка для судов промежуточной длины определяется интерполяцией.

Таблица 3

Вид нагрузки	Допускаемые напряжения
Напряжения общего и местного изгиба:	
при кратковременном действии нагрузки для стеклопластика типа	$\sigma = 0{,}25R_m$ $\tau = 0{,}25\tau_m$
то же, для стеклопластика типов II — VIII	$\sigma = 0{,}30R_m$ $\tau = 0{,}30\tau_m$
при длительном непрерывном действии нагрузки для всех типов стеклопластика	$\sigma = 0{,}10R_m$ $\tau = 0{,}10\tau_m$
при сдвиге в плоскости листа для всех типов стеклопластика	$\tau = 0{,}30\tau_m$
при сдвиге в приформовках и при междуслойном сдвиге	$\tau = 0{,}60\tau_m$
При отрыве приформовок:	
кратковременная нагрузка	$\sigma = 2$ МПа
длительное действие нагрузки	$\sigma = 1$ МПа

Примечания: σ — допускаемое нормальное напряжение;

τ — допускаемое напряжение сдвига;

R_m и τ_m — пределы прочности для сухих образцов при $t = 20$°C (см. приложение 2).

1.3 Допускаемые напряжения принимаются как часть расчетных пределов прочности при сжатии, растяжении или сдвиге. Для знакопеременных напряжений растяжения и сжатия и для изгиба за допускаемые напряжения принимаются эти величины для растяжения или сжатия, смотря по тому, какие из них меньше.

1.4 Расчетные значения для модулей нормальной упругости и сдвига принимаются равными

$$E_p = 0{,}6E \text{ и } G_p = 0{,}6G,$$

где E и G — модули нормальной упругости и сдвига, определяемые для сухого материала при 20 °C (см. приложение 2).

1.5 Коэффициент запаса устойчивости для элементов конструкции корпуса должен быть не менее указанного в табл. 4.

Таблица 4

Рассчитываемый элемент конструкции	Коэффициент запаса
Вертикальный киль, днищевые стрингеры и карлингсы	3
Горизонтальный киль, ширстрек и палубный стрингер	1,5

1.6 Допускаемые стрелки прогиба, вычисленные с учетом сдвига, принимаются равными $^1/_{400}$ длины — для корпуса в целом; $^1/_{50}$ пролета — для обшивки; $^1/_{100}$ пролета — для балок набора.

1.7 Для наружной обшивки и настила верхней палубы допускается редуцирование, причем момент инерции с учетом редукции должен составлять не менее 95 % момента инерции, рассчитанного в первом приближении без учета редукции.

Таблица 5

Масса шлюпки с людьми и снабжением, кг	Расчетное давление, МПа	Масса шлюпки с людьми и снабжением, кг	Расчетное давление, МПа
1000	0,04	8000	0,06
2000	0,04	10000	0,07
3000	0,05	15000	0,07
5000	0,05	20000	0,08
7000	0,06		

Примечание. Для промежуточных значений массы давление определяется линейной интерполяцией.

2 КОРПУСА СПАСАТЕЛЬНЫХ ШЛЮПОК

2.1 Пересчеты размеров конструкций, если в этом возникает необходимость, рекомендуется производить с учетом указаний, приведенных ниже.

2.1.1 В качестве нагрузок для проверки общей прочности корпуса шлюпки принимаются изгибающие моменты и перерезывающие силы, действующие на корпус шлюпки при спуске ее в нагруженном состоянии, когда шлюпка подвешена за два гака. В этом случае изгибающий момент, кН/м, определяется по формуле

$$M = 1{,}25 \cdot 10^{-3} \cdot Ql,$$

где Q — масса шлюпки в полном грузу с 50 %-ной перегрузкой, кг;
l — длина шлюпки между гаками, м.

Максимальная перерезывающая сила, кН, определяется по формуле

$$N = 0{,}005Q.$$

Эквивалентные статические расчетные давления на днище, учитывающие динамические нагрузки при ударе корпуса о воду, в зависимости от массы шлюпки приведены в табл. 5.

Расчетные давления на борт принимаются равными 80 % соответствующих давлений на днище.

2.1.2 Допускаемые нормальные напряжения при расчете общей или местной прочности корпуса принимаются равными 0,30 предела прочности при расстяжении или сжатии (в зависимости от того, что меньше), для стеклопластиков типа I, соответственно, 0,25. Допускаемые касательные напряжения принимаются равными 0,30 предела прочности стеклопластика при сдвиге в плоскости пластины (для всех типов стеклопластиков).

2.1.3 Допускаемые стрелки прогиба при расчете общей и метной прочности равны $^1/_{333}$ пролета — для корпуса в целом, $^1/_{50}$ пролета — для листов наружной обшивки и обшивки переборок; $^1/_{100}$ пролета — для шпангоутов.

Допускаемое изменение ширины шлюпки — $^1/_{333}$ длины.

При вычислении стрелок прогиба и проверке устойчивости за расчетные величины модуля нормальной упругости и сдвига принимается 0,60 соответствующего значения для сухого материала в исходном состоянии при температуре 20 °С.

2.1.4 Коэффициент запаса устойчивости должен быть не менее 3 для днищевых стрингеров и киля, 1,5 — для планширя, 1 — для наружной обшивки.

При этом проверяется лишь местная устойчивость.

2.2 Испытания прочности и жесткости готовых корпусов спасательных шлюпок производятся в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

Российский морской регистр судоходства
ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ
Том 2

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства
Ответственный за выпуск Е. Б. Мюллер
Главный редактор *Г. В. Шелкова*
Редактор *Е. Н. Сапожникова*
Оригинал-макет подготовлен Российским морским регистром судоходства
Компьютерная верстка *С. С. Ларионова, В. Ю. Пирогов*
ИД 04771 от 18.05.01

Подписано в печать 23.06.03. Формат 60 × 84/8. Гарнитура Таймс. Печать офс.
Усл. печ. л. 57,2. Уч.-изд. л. 54,7. Тираж 3000. Заказ № 2151

Российский Морской Регистр Судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

АО «Иван Федоров» Комитета РФ по печати
191119, Санкт-Петербург, ул. Звенигородская, 11

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРАВИЛА ПО ОБОРУДОВАНИЮ МОРСКИХ СУДОВ

ПРАВИЛА ПО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ МОРСКИХ СУДОВ

ПРАВИЛА О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ МОРСКИХ СУДОВ

Российский морской регистр судоходства
Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

2003

Правила по оборудованию морских судов, Правила по грузоподъемным устройствам морских судов и Правила о грузовой марке морских судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 1 октября 2003 г.

Настоящее издание Правил составлено на основе восьмого издания с учетом изменений и дополнений, включенных в Бюллетени № 1 (2000 г.), № 2 (2001 г.), № 3 (2002 г.), а также подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

В Правилах учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

ISBN 5-89331-080-2

© Российский морской регистр судоходства, 2003

Девятое издание, по сравнению с предыдущим изданием (1999 г.), содержит следующие существенные и принципиальные изменения и дополнения:

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О КЛАССИФИКАЦИОННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Глава 1.1 «Определения и пояснения» перенесена в часть I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

2. Введена новая глава 1.1 «Область распространения», в которой определена область распространения Общих положений о классификационной и иной деятельности как относящихся только к морской сфере деятельности Регистра.

3. Исключены положения, связанные с контейнерами, поскольку по контейнерам имеются специализированные правила и руководства.

4. В главе 1.3 «Правила»:

исключены правила и руководства неморской сферы деятельности Регистра (правила и руководства по контейнерам, правила и руководства по системам управления качеством);

исключено перечисление частей, из которых состоят Правила классификации и постройки морских судов, Правила по оборудованию морских судов, Правила классификации, постройки и оборудования ПБУ и МСП, Правила по предотвращению загрязнения с судов.

5. Текст раздела 3 «Техническая документация» перенесен в часть I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

6. Исключены положения, вошедшие в Правила классификационных освидетельствований судов и в Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации (указания о выдаче Регистром классификационных и конвенционных документов, некоторые положения по освидетельствованию судов в эксплуатации).

ПРАВИЛА ПО ОБОРУДОВАНИЮ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ

1. В связи с исключением из Общих положений о классификационной и иной деятельности главы 1.1 «Определения и пояснения» в аналогичной главе данной части Правил ссылка на Общие положения о классификационной и иной деятельности заменена ссылкой на аналогичную главу части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов, куда помещены определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил.

2. Введено пояснение «техническая документация».

3. В таблицу 2.3 внесены существенные изменения в объемы периодических освидетельствований навигационного оборудования в связи с изменениями части V «Навигационное оборудование», вызванными необходимостью учета Поправок к МК СОЛАС-74.

4. В связи с исключением из Общих положений о классификационной и иной деятельности раздела 3 «Техническая документация» и включением его положений в часть I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов, раздел 3 настоящей части Правил дополнен главой 3.1 «Общие указания», в которой приведена соответствующая ссылка на Часть I «Классификация». Соответственно изменена последующая нумерация глав и пунктов раздела 3.

5. Уточнена терминология и объем технической документации по навигационному оборудованию, представляемой Регистру на рассмотрение.

ЧАСТЬ II. СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1. Введены Унифицированные интерпретации МАКО SC143 «Расположение морских эвакуационных систем» и SC145 «Система громкоговорящей связи».

2. Внесены некоторые уточнения в текст требований к индивидуальным и коллективным спасательным средствам.

3. Исключено Приложение 1. Текст Резолюции ИМО MSC.81(70) «Пересмотренная рекомендация по испытаниям спасательных средств» включен в Сборник №4 резолюций ИМО, относящихся к деятельности РС.

ЧАСТЬ III. СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

Дополнены требования к снабжению судов лампами дневной сигнализации и радиолокационными отражателями, а также введены требования к конструкции ламп дневной сигнализации в соответствии с положениями Резолюций ИМО MSC.99(73) и MSC.95(72).

ЧАСТЬ IV. РАДИООБОРУДОВАНИЕ

1. Включены требования к радиооборудованию, обеспечивающие электромагнитную совместимость (ЭМС) на борту судна. Требования по ЭМС разработаны на основании положений стандарта МЭК IEC.945 (3-я редакция).

2. С целью приведения в соответствие с существующими резолюциями и циркулярами ИМО, положениями Международной конвенции СОЛАС-74/88 уточнены требования к составу радиооборудования, источникам питания, размещению, монтажу кабельной сети.

3. Требования к спутниковым аварийным радиобуям системы КОСПАС-САРСАТ приведены в соответствие с вновь принятой Резолюцией ИМО MSC.120(74) от 31.05.2001 г.

4. Изменены требования по размещению радиооборудования на судах, находящихся в эксплуатации.

5. Исключены пункты, не применимые в силу изменения требований различных международных нормативных документов.

6. Требования Правил приведены в соответствие с международными стандартами Международной морской организации (ИМО), Международной электротехнической комиссии (МЭК), Международного союза электросвязи (МСЭ).

7. Внесены некоторые редакционные изменения и дополнения, которые уточняют и конкретизируют требования.

ЧАСТЬ V. НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1. Требования к электронным картографическим навигационно-информационным системам дополнены положениями, определяющими функционирование системы в режиме отображения растровых карт.

2. Включены требования к навигационному оборудованию, обеспечивающие электромагнитную совместимость (ЭМС) на борту судна. Требования по ЭМС разработаны на основании положений стандарта МЭК IEC.945 (3-я редакция).

3. Внесены изменения и дополнения в требования Правил к системам приема внешних звуковых сигналов, лагам, приемоиндикаторам глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) GPS, приемоиндикаторам ГНСС ГЛОНАСС, комбинированным приемоиндикаторам ГНСС GPS/ГЛОНАСС, приемной аппаратуре дифференциальной подсистемы ДГНСС DGPS/ДГЛОНАСС. Разработаны и включены требования к устройствам дистанционной передачи магнитного курса, устройствам дистанционной передачи истинного курса, интегрированным навигационным системам. Все вышеуказанные изменения и дополнения внесены на основании следующих Резолюций ИМО:

MSC.86(70) — Принятие новых и дополнение существующих эксплуатационных требований к навигационному оборудованию;

MSC.96(72) — Эксплуатационные требования к устройствам измерения скорости и пройденного расстояния;

MSC.99(73) — Поправки к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г.;

MSC.112(73) — Эксплуатационные требования к приемному оборудованию системы GPS;

MSC.113(73) — Эксплуатационные требования к приемному оборудованию системы GLONASS;

MSC.114(73) — Эксплуатационные требования к приемному оборудованию дифференциальных подсистем GPS и GLONASS;

MSC.115(73) — Эксплуатационные требования к комбинированному приемному оборудованию GPS/GLONASS;

MSC.116(73) — Эксплуатационные требования к устройствам дистанционной передачи курса.

4. В соответствии с существующими резолюциями ИМО уточнены технико-эксплуатационные требования к гироскопическому компасу, эхолоту, радиолокационной станции, средству автоматической радиолокационной прокладки, приемоиндикаторам систем радионавигации, интегрированным навигационным системам, системам управления курсом судна, аппаратуре автоматической идентификационной системы.

5. В связи с принятием новой редакции главы V МК СОЛАС-74 (Резолюция ИМО MSC.99(73) от 05.12.2000 г.) внесены принципиальные изменения в требования по оснащению навигационным оборудованием существующих судов и судов, которые будут построены после 1 июля 2002 года. В соответствии с требованиями вышеупомянутой Резолюции указаны сроки оснащения существующих судов приемоиндикаторами систем радионавигации, аппаратурой автоматической идентификационной системы, регистраторами данных рейса.

6. В соответствии с требованиями новой редакции главы V МК СОЛАС-74 и циркуляра Комитета ИМО по безопасности на море MSC/Circ.982 от 20.12.2000 г. разработаны дополнения и изменения требований к эргономическим критериям ходового мостика и размещению навигационного оборудования на нем.

7. Внесены некоторые редакционные изменения и дополнения, которые уточняют и конкретизируют требования.

ПРАВИЛА ПО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ МОРСКИХ СУДОВ

1. Глава 1.1 — уточнена область распространения Правил (п.п. 1.1.1, 1.1.3). Глава дополнена пунктом 1.1.7, в котором указывается, что в Правилах учтены положения Международной конвенции о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах 1979 г. (МОТ-152).

2. Глава 1.2 — внесено изменение в определение «съемные детали».

3. Глава 5.5 — текст пункта 5.5.3 приведен в соответствие с текстом Свода практических правил МОТ. Уточнен норматив срабатывания ограничителя грузоподъемности.

4. Глава 10.2 — внесены изменения в текст пунктов 10.2.1, 10.2.6 и 10.2.9.

5. Глава 10.3 — уточнена форма выдаваемого Регистром документа на краны, лебедки и вьюшки на заводе-изготовителе.

6. Глава 11.2 — пример маркировки блока (рис. 11.2.1.5) приведен в соответствие с требованиями ОСТ 5.2002-87.

7. Приложение «Номенклатура…» — внесены изменения в пункты 1.3.3 и 2.3.3.

ПРАВИЛА О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ МОРСКИХ СУДОВ

1. Введены требования к проницаемым при воздействии моря люковым закрытиям грузовых трюмов, расположенным выше палубы надстроек на контейнерных судах (в соответствии с Унифицированной интерпретацией МАКО LL64/Rev.1 1999).

2. Дополнены требования к устройству переходных мостиков и проходов по длине судна, учитывающие тип судна и величину назначенного надводного борта и включающие описание допустимых альтернативных конструкций проходов (в соответствии с Унифицированной интерпретацией МАКО LL50/Rev.3 1998).

3. Учтены требования к крышкам грузовых люков на судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов (в соответствии с Унифицированной интерпретацией МАКО LL6/Rev.1 1999).

4. Внесены уточнения в п. 3.2.12 «Иллюминаторы» (в соответствии с Унифицированной интерпретацией МАКО LL62).

5. Учтены положения Протокола 1988 года к Международной конвенции о грузовой марке 1966 года.

.1 Исключен пункт 2.2.7 «Грузовые марки деления на отсеки на непассажирских судах», поскольку он не требуется никакими международными документами и фактически не применяемый на практике.

.2 В главу 4.3 введены пояснения по учету седловатости палубы в районе концевых надстроек.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О КЛАССИФИКАЦИОННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1 **Общие положения** 13
1.1 Область распространения 13
1.2 Классификационная и иная деятельность . . 13
1.3 Правила 14
1.4 Документы 15
1.5 Ответственность Регистра 15
2 Освидетельствования 16
2.1 Общие положения 16
2.2 Освидетельствования при изготовлении материалов и изделий 16
2.3 Освидетельствования при постройке, восстановлении или переоборудовании судов . . 17
2.4 Освидетельствование судов в эксплуатации 17
2.5 Освидетельствования в соответствии с требованиями международных конвенций и соглашений 17

ПРАВИЛА ПО ОБОРУДОВАНИЮ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ

1 Общие положения 21
1.1 Область распространения 21
1.2 Определения и пояснения 21
2 Освидетельствования оборудования судов в эксплуатации 21
2.1 Общие указания 21
2.2 Первоначальное освидетельствование . . 22
2.3 Периодические освидетельствования . . . 22
2.4 Внеочередные освидетельствования . . . 24
2.5 Освидетельствование оборудования судов в эксплуатации, которые не находились на учете Регистра 24
3 Техническая документация оборудования судна 24
3.1 Общие указания 24
3.2 Документация технического проекта оборудования судна в постройке 24
3.3 Техническая документация оборудования переоборудуемого или восстанавливаемого судна 25
3.4 Рабочая документация оборудования судна в постройке 26

ЧАСТЬ II. СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1 Общие положения 27
1.1 Область распространения 27
1.2 Определения и пояснения 27
1.3 Объем освидетельствований 29
2 Требования ко всем типам судов 31
2.1 Средства связи 31
2.2 Индивидуальные спасательные средства . . 32
2.3 Обеспечение сбора и посадки людей в коллективные спасательные средства . . . 33
2.4 Установка коллективных спасательных средств 33
2.5 Установка дежурных шлюпок 34
2.6 Установка морских эвакуационных систем 34
2.7 Меры, обеспечивающие спуск и подъем коллективных спасательных средств 35
2.8 Меры, обеспечивающие посадку в дежурные шлюпки, их спуск и подъем 36
2.9 Линеметательные устройства 36
3 Требования к пассажирским судам . . . 37
3.1 Коллективные спасательные средства и дежурные шлюпки 37
3.2 Индивидуальные спасательные средства 38
3.3 Меры, обеспечивающие посадку в коллективные спасательные средства и дежурные шлюпки 39
3.4 Дополнительные требования к пассажирским судам ро-ро 39
4 Требования к грузовым судам 41
4.1 Коллективные спасательные средства и дежурные шлюпки 41
4.2 Индивидуальные спасательные средства 42
4.3 Устройства, обеспечивающие посадку в спасательные средства и их спуск 43
5 Требования к другим типам судов 44
5.1 Рыболовные суда 44
5.2 Суда специального назначения 44
5.3 Специализированные суда 44
5.4 Стоечные суда 45
6 Требования к спасательным средствам . 45
6.1 Общие требования к спасательным средствам 45
6.2 Спасательные круги 45
6.3 Спасательные жилеты 46

6.4 Гидротермокостюмы 47
6.5 Защитные костюмы 48
6.6 Теплозащитные средства 48
6.7 Пиротехнические сигнальные средства . . 49
6.8 Спасательные плоты 49
6.9 Надувные спасательные плоты 52
6.10 Жесткие спасательные плоты. 54
6.11 Двухсторонние спасательные плоты . . . 55
6.12 Самовосстанавливающиеся спасательные плоты 55
6.13 Спасательные шлюпки 56
6.14 Частично закрытые спасательные шлюпки 62
6.15 Полностью закрытые спасательные шлюпки 62
6.16 Свободнопадающие спасательные шлюпки 64
6.17 Спасательные шлюпки с автономной системой воздухоснабжения 64
6.18 Огнезащищенные спасательные шлюпки 65
6.19 Дежурные шлюпки. 65
6.20 Спусковые и посадочные устройства . . . 68
6.21 Линеметательные устройства. 73
6.22 Общесудовая авральная сигнализация и система громкоговорящей связи 73
Приложение 1. Рекомендация по использованию и нанесению световозвращающих материалов на спасательные средства . . . 75
Приложение 2. Символы, используемые в соответствии с правилом III/9.2.3 Конвенции СОЛАС-74 с поправками 1983 г. к ней 77

ЧАСТЬ III. СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1 Общие положения. 81
1.1 Область распространения 81
1.2 Определения и пояснения 81
1.3 Объем освидетельствований 82
1.4 Подразделение судов на группы 82
2 Снабжение судов сигнальными средствами 82
2.1 Общие положения 82
2.2 Снабжение судов группы I 82
2.3 Снабжение судов группы II 84
2.4 Дополнительные сигнальные средства буксирующих или толкающих судов, судов, ограниченных в возможности маневрировать, лоцманских и рыболовных судов и судов на воздушной подушке 85
2.5 Снабжение судов пиротехническими сигнальными средствами 86
2.6 Стоечные суда 86
3 Конструкция сигнальных средств 86
3.1 Сигнально-отличительные фонари 86
3.2 Сигнально-проблесковые фонари 90
3.3 Звуковые сигнальные средства. 91
3.4 Сигнальные фигуры 92
3.5 Пиротехнические сигнальные средства . . 92
4 Установка сигнальных средств на судне . . 93
4.1 Общие указания 93
4.2 Основные сигнально-отличительные фонари на судах группы I 93
4.3 Основные сигнально-отличительные фонари на судах группы II 95
4.4 Дополнительные фонари на буксирующих или толкающих судах, рыболовных и лоцманских судах, судах, ограниченных в возможности маневрировать, и судах на воздушной подушке 96
4.5 Сигнально-проблесковые фонари 97
4.6 Звуковые сигнальные средства. 98
4.7 Устройства для подъема и хранения сигнальных фигур 99
4.8 Устройства для хранения пиротехнических сигнальных средств 99
4.9 Устройства для хранения запасных фонарей . . . 99
5 Дополнительные сигнальные средства судов смешанного плавания 99
5.1 Общие положения 99
5.2 Снабжение судов сигнальными средствами. . . 99
5.3 Технические требования к сигнальным средствам 99
5.4 Установка сигнальных средств на судне . . 100
5.5 Хранение сигнальных флагов 101

ЧАСТЬ IV. РАДИООБОРУДОВАНИЕ

1 Общие положения 102
1.1 Область распространения 102
1.2 Определения и пояснения 102
1.3 Объем освидетельствований 104
2 Комплектация радиооборудованием морских судов 106
2.1 Подразделение морских самоходных судов по районам плавания 106
2.2 Состав радиооборудования 106
2.3 Источники питания 108
2.4 Антенные устройства 111
2.5 Запасные части и снабжение. 111
2.6 Техническое обслуживание 112
3 Помещения для радиооборудования и монтаж кабельной сети 113
3.1 Общие требования. 113
3.2 Специальное помещение для размещения радиооборудования (радиорубка) 113
3.3 Помещение для размещения аккумуляторов (аккумуляторная) 115

3.4 Размещение оборудования радиосвязи на ходовом мостике 115
3.5 Размещение УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи и УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами 117
3.6 Размещение радиооборудования на спасательных средствах 117
3.7 Размещение аварийных радиобуев 117
3.8 Размещение радиолокационных ответчиков 117
3.9 Размещение оборудования командного трансляционного устройства 117
3.10 Монтаж кабельной сети 118
4 Антенные устройства и заземления . . 119
4.1 Общие требования 119
4.2 Антенна ПВ-диапазона 120
4.3 Антенна передатчика КВ-диапазона и приемные антенны 120
4.4 Антенна УКВ-радиотелефонной станции 121
4.5 Антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ (стандарт А) 121
4.6 Антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ (стандарт С) и приемника РГВ 121
4.7 Вводы и проводка антенн внутри помещений 121
4.8 Коммутатор передающих антенн 122
4.9 Заземление 122
5 Общие эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к новому радиооборудованию 123
5.1 Общие требования 123
5.2 Требования, предъявляемые к оборудованию средств радиосвязи 128
6 Средства радиосвязи 131
6.1 УКВ-радиоустановка 131
6.2 ПВ-радиоустановка 134
6.3 ПВ/КВ-радиоустановка 135
6.4 Судовая земная станция ИНМАРСАТ 138
6.5 Буквопечатающая аппаратура повышения верности воспроизведения 139
6.6 Оконечное устройство буквопечатания 139
6.7 Факсимильное оконечное устройство . . . 139
6.8 Интегрированная система средств радиосвязи ГМССБ 139
6.9 Главная радиотелефонная станция дециметровых волн. Эксплуатационная радиотелефонная станция дециметровых волн 140
6.10 Радиотелефонная станция для служебной внутренней связи 141
6.11 Носимая УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами 141
6.12 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами 141
7 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги 142
7.1 Общие требования 142
8 Устройства для приема информации по безопасности на море 143
8.1 Приемник службы НАВТЕКС 143
8.2 Приемник расширенного группового вызова 143
8.3 Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море 144
9 Аварийный радиобуй 145
9.1 Общие требования 145
9.2 Спутниковый аварийный радиобуй системы КОСПАС-САРСАТ 146
9.3 Спутниковый аварийный радиобуй системы ИНМАРСАТ 146
9.4 УКВ-аварийный радиобуй 146
10 Радиолокационный ответчик (судовой и спасательных средств) 147
10.1 Общие требования 147
11 Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц 148
11.1 Общие требования 148
12 Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц 149
12.1 Общие требования 149
13 Оборудование средств командной трансляции 149
13.1 Командное трансляционное устройство 149
14 Радиооборудование для спасательных средств 150
14.1 Радиолокационный ответчик 150
14.2 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи 150
14.3 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи . . 151
15 Устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования 152
15.1 Общие требования 152
Приложение. Информация по определению морских районов 153

ЧАСТЬ V. НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 Общие положения 154
1.1 Область распространения 154
1.2 Определения и пояснения 154
1.3 Объем освидетельствований 157
2 Комплектация навигационным оборудованием морских самоходных судов . . 158
2.1 Подразделение судов на группы 158
2.2 Состав навигационного оборудования . . 158
2.3 Источники питания 160
2.4 Антенные устройства 162
2.5 Запасные части и снабжение 162
3 Устройство помещений, предназначенных для установки навигационного оборудования. Размещение навигационного оборудования и монтаж кабельной сети 162
3.1 Общие требования 162
3.2 Ходовой мостик 162
3.3 Агрегатная 165
3.4 Аккумуляторная 166
3.5 Помещение для установки основного прибора гирокомпаса. 166
3.6 Шахта лага и/или эхолота 166
3.7 Размещение навигационного оборудования на судне 166
3.8 Монтаж кабельной сети 170
4 Антенные устройства и заземления . . 171
4.1 Общие требования 171
4.2 Антенны радиолокационных станций . . 171
4.3 Антенны аппаратуры универсальной автоматической идентификационной системы 171
4.4 Антенны приемоиндикаторов систем радионавигации 171
4.5 Заземления 172
5 Эксплуатационно-технические требования, предъявляемые к навигационному оборудованию 172
5.1 Общие требования. 172
5.2 Магнитный компас 175
5.3 Гироскопический компас 177
5.4 Лаг 178
5.5 Эхолот 179
5.6 Измеритель скорости поворота 181
5.7 Радиолокационная станция 181
5.8 Средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП) 186
5.9 Радиолокационный отражатель 190
5.10 Радиомаячная установка 190
5.11 Устройство дистанционной передачи курса 190
5.12 Приемоиндикаторы систем радионавигации 190
5.13 Объединенные пульты управления судном 195
5.14 Интегрированная навигационная система 196
5.15 Система единого времени 197
5.16 Электронная картографическая навигационно-информационная система 197
5.17 Система управления курсом судна 202
5.18 Система управления траекторией судна 204
5.19 Аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС). . . 206
5.20 Система приема внешних звуковых сигналов. 208
5.21 Регистратор данных рейса 208

ПРАВИЛА ПО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ МОРСКИХ СУДОВ

1 Общие положения 211
1.1 Область распространения 211
1.2 Определения и пояснения 211
1.3 Объем освидетельствований 219
1.4 Техническая документация 219
1.5 Общие технические требования 220
1.6 Специальные требования 225
2 Нормы расчета 225
2.1 Общие указания 225
2.2 Расчетные нагрузки и напряжения 225
2.3 Допускаемые напряжения, запасы прочности и устойчивости 226
3 Материалы и сварка 228
3.1 Материалы 228
3.2 Сварка 229
4 Судовые грузовые стрелы 230
4.1 Общие требования 230
4.2 Расчет 231
4.3 Грузовые мачты 233
4.4 Стрелы 233
4.5 Лебедки и вьюшки 233
5 Судовые краны и подъемники 234
5.1 Общие требования 234
5.2 Расчет 234
5.3 Металлоконструкции 235
5.4 Механизмы 235
5.5 Приборы безопасности 236
5.6 Противовесы 236
5.7 Передвижные краны и подъемники . . . 236
6 Верхние строения плавучих кранов и крановых судов. Краны на плавучих доках 237
6.1 Общие требования 237
6.2 Расчет 237
6.3 Металлоконструкции, барабаны, блоки 238
6.4 Испытания 238
7 Судовые лифты 239
7.1 Общие требования 239
7.2 Расчет 239
7.3 Металлоконструкции 241
7.4 Противовес 243
7.5 Буфера 243
7.6 Ловители 243
7.7 Ограничители скорости 244
7.8 Канаты, детали канатной проводки и крепления канатов 244
7.9 Лебедка 244
7.10 Электрический привод, управление, сигнализация и освещение 245
8 Судовые подъемные платформы 247
8.1 Общие требования 247
8.2 Расчет 249
9 Детали и тросы 251
9.1 Общие указания 251
9.2 Несъемные детали 251
9.3 Заменяемые детали 251
9.4 Съемные детали 252
9.5 Тросы 253
10 Испытания, освидетельствования и осмотры 253
10.1 Общие указания 253
10.2 Испытание заменяемых и съемных деталей и тросов 254
10.3 Испытания и освидетельствования грузоподъемных устройств в сборе . . . 256
10.4 Периодические освидетельствования, осмотры и испытания 260
10.5 Внеочередные освидетельствования и испытания 260
10.6 Нормы износов 261
11 Документы и маркировка 263
11.1 Документы 263
11.2 Маркировка и клеймение 263
12 Надзор за грузоподъемными устройствами в эксплуатации 266
12.1 Общие указания 266
12.2 Периодические осмотры заменяемых и съемных деталей и тросов судовой администрацией 266
Приложение. Номенклатура ответственных конструкций, механизмов и деталей грузоподъемных устройств, подлежащих освидетельствованиям Регистром (к 1.3.3 Правил) 267

ПРАВИЛА О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ МОРСКИХ СУДОВ

1 Общие положения 271
1.1 Область распространения 271
1.2 Определения и пояснения 273
1.3 Районы плавания 275
1.4 Объем освидетельствований и свидетельства 275
1.5 Общие технические требования 279
2 Нанесение грузовой марки на судах, совершающих международные рейсы . 280
2.1 Палубная линия и знак грузовой марки 280
2.2 Марки, применяемые со знаком грузовой марки 281
2.3 Обозначение и нанесение марок 283
3 Условия назначения надводного борта для судов, совершающих международные рейсы 285
3.1 Прочность и остойчивость судна 285
3.2 Устройство и закрытие отверстий в корпусе и надстройках 285
3.3 Защита экипажа 293
3.4 Специальные условия назначения надводного борта для судов типа А . . . 295
4 Назначение величины минимального надводного борта для судов, совершающих международные рейсы 296
4.1 Типы судов и таблицы надводного борта 296
4.2 Надстройки и ящики 300
4.3 Седловатость 303
4.4 Поправки к базисному надводному борту 305
4.5 Определение минимального надводного борта 309
5 Специальные требования для судов, совершающих международные рейсы, которым назначается лесной надводный борт 310
5.1 Условия назначения лесного надводного борта 310
5.2 Определение минимального лесного надводного борта 311
6 Грузовые марки судов длиной 24 м и более, не совершающих международных рейсов, и рыболовных судов . . 313
6.1 Применение 313
6.2 Нанесение грузовых марок 313
6.3 Условия назначения надводного борта 314
6.4 Назначение минимального надводного борта 315
6.5 Специальные требования для судов, которым назначается лесной надводный борт 316
7 Грузовые марки плавучих буровых установок (ПБУ) 317
7.1 Общие положения 317
7.2 Нанесение грузовых марок на ПБУ . . . 317
7.3 Величина минимального надводного борта ПБУ и условия его назначения . . 318
8 Грузовые марки судов длиной менее 24 м 318
8.1 Применение 318
8.2 Нанесение грузовой марки 318
8.3 Условия назначения надводного борта . . . 319
8.4 Назначение минимального надводного борта 319
Приложение. Зоны, районы и сезонные периоды 321

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Общие положения о классификационной и иной деятельности распространяются на деятельность Российского морского регистра судоходства[1], осуществляемую при:

рассмотрении и согласовании проектов судов и плавучих сооружений;

освидетельствованиях при постройке судов и изготовлении материалов и изделий для судов;

освидетельствовании судов в эксплуатации.

Деятельность Регистра в иных сферах регламентируется соответствующими документами.

1.2 КЛАССИФИКАЦИОННАЯ И ИНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

1.2.1 Регистр является государственным учреждением, проводящим освидетельствования и классификацию гражданских судов. Регистр является членом Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО) и учитывает в своей деятельности решения МАКО и положения Кодекса этики МАКО.

Регистр имеет систему качества, соответствующую требованиям МАКО и применимым требованиям международного стандарта ИСО 9001, что подтверждается соответствующим Сертификатом МАКО, выдаваемым по результатам соответствующих проверок.

Кроме того, Регистр по поручению и от имени правительства Российской Федерации[2] или по поручению правительств других стран проводит в пределах своей компетенции освидетельствования в соответствии с требованиями международных конвенций, соглашений и договоров, в которых участвуют упомянутые страны.

1.2.2 Регистр устанавливает технические требования, обеспечивающие условия безопасного плавания судов в соответствии с их назначением, охраны человеческой жизни и надлежащей перевозки грузов на море и на внутренних водных путях, предотвращения загрязнения с судов, проводит освидетельствования в соответствии с этими требованиями, производит классификацию судов, устанавливает валовую и чистую вместимость морских судов и обмерные характеристики находящихся на учете Регистра судов внутреннего плавания.

1.2.3 Деятельность Регистра осуществляется на основании издаваемых им правил и имеет целью определить, отвечают ли правилам и дополнительным требованиям суда, состоящие на учете Регистра, а также материалы и изделия, предназначенные для постройки и ремонта судов и их оборудования. Применение и выполнение правил и дополнительных требований является обязанностью проектных организаций, судовладельцев, судоверфей, а также предприятий, которые изготовляют материалы и изделия, на которые распространяются требования правил.

Толкование требований правил и других нормативных документов Регистра находится в компетенции только Регистра.

Деятельность Регистра не заменяет деятельности федерального органа исполнительной власти в области транспорта и федерального органа исполнительной власти в области рыболовства по осуществлению государственного надзора за торговым мореплаванием, а также деятельности органов технического контроля судовладельцев, судоверфей и заводов-изготовителей.

1.2.4 Классификационная деятельность Регистра включает в себя:

.1 разработку и издание правил и иных нормативных документов;

.2 рассмотрение и одобрение технической документации;

.3 проведение освидетельствований при постройке, переоборудовании, модернизации и ремонте судов, при изготовлении и ремонте изделий и изготовлении материалов, используемых в судостроении;

.4 проведение освидетельствований судов в эксплуатации;

.5 присвоение, возобновление и восстановление класса;

.6 оформление и выдача документов Регистра.

1.2.5 К иной деятельности Регистра относятся:

.1 освидетельствование судов при постройке, переоборудовании, модернизации и ремонте, а также при изготовлении и ремонте изделий и изготовлении материалов, используемых в судостроении, в соответствии с положениями международных конвенций и соглашений;

.2 учет судов;

.3 расследование и учет аварийных случаев на судах;

.4 инициативные освидетельствования судов;

[1] В дальнейшем — Регистр.

[2] В дальнейшем — РФ.

.5 проведение экспертиз по техническим вопросам;

.6 прочая деятельность, не связанная с классификацией судов.

1.2.6 Регистр осуществляет классификацию следующих морских судов и судов внутреннего плавания в постройке и в эксплуатации:

.1 пассажирских и наливных судов, судов, предназначенных для перевозки опасных грузов, а также буксиров, независимо от мощности главных двигателей и валовой вместимости;

.2 самоходных судов, не указанных в 1.2.6.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 судов, не указанных в 1.2.6.1 и 1.2.6.2, валовой вместимостью 80 и более, либо с суммарной мощностью первичных двигателей 100 кВт и более.

1.2.7 Регистр проводит освидетельствование судовых холодильных установок с точки зрения безопасности судов, надлежащей перевозки грузов, предотвращения озоноразрушающего действия холодильных агентов на окружающую среду, а также осуществляет классификацию холодильных установок судов.

1.2.8 Регистр проводит освидетельствование судовых грузоподъемных устройств грузоподъемностью 1 т и более.

1.2.9 Регистр по особому согласованию может проводить освидетельствование также других судов, установок и устройств, не перечисленных в 1.2.6 - 1.2.8.

1.2.10 Технологические и специальные устройства судов рыболовных, кабельных, технического флота и специального назначения не подлежат освидетельствованию Регистром, за исключением оборудования, перечисленного в соответствующих частях правил.

1.2.11 Регистр рассматривает и согласовывает проекты стандартов и других нормативных документов, связанных с его деятельностью.

1.2.12 Регистр может осуществлять экспертизы и участвовать в экспертизах по техническим вопросам, входящим в круг его деятельности.

1.2.13 Регистр издает Регистровую книгу судов, в которой содержатся сведения о морских самоходных судах валовой вместимостью 100 и более, имеющих класс Регистра.

1.2.14 За выполненные работы Регистр взимает плату, которая назначается в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра. В случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, Регистр имеет право не присваивать класс или, в случае когда класс уже присвоен, приостанавливать его действие либо снимать класс с судна, по которому не исполнено или ненадлежаще исполнено обязательство перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, и изымать (делать запись о недействительности) выданные Регистром документы.

1.3 ПРАВИЛА

1.3.1 Применяемые правила.

1.3.1.1 Регистр разрабатывает, издает и применяет в своей деятельности следующие правила:

.1 Общие положения о классификационной и иной деятельности;

.2 Правила классификации и постройки морских судов;

.3 Правила по оборудованию морских судов;

.4 Правила о грузовой марке морских судов;

.5 Правила по грузоподъемным устройствам морских судов;

.6 Правила классификационных освидетельствований судов;

.7 Правила классификации и постройки судов внутреннего плавания (для Дунайского бассейна);

.8 Правила классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ;

.9 Правила по предотвращению загрязнения с судов;

.10 Правила классификации и постройки химовозов;

.11 Правила обеспечения безопасности судов с динамическими принципами поддержания;

.12 Правила классификации и постройки атомных судов и плавучих сооружений;

.13 Правила классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания;

.14 Правила классификации и постройки газовозов;

.15 Правила классификации и постройки обитаемых подводных аппаратов и глубоководных водолазных комплексов;

.16 Правила классификации и технического надзора за морскими прогулочными судами;

.17 Правила классификации и постройки высокоскоростных судов;

.18 Правила классификации и постройки малых экранопланов типа А;

.19 Правила перевозки зерна.

1.3.1.2 Кроме правил, указанных в 1.3.1.1, Регистр применяет в своей деятельности следующие правила:

.1 Правила постройки корпусов морских судов и плавучих сооружений с применением железобетона;

.2 Правила обмера морских судов;

.3 Правила обмера судов внутреннего плавания;

.4 Правила по обмеру судов для Панамского канала, Суэцкие правила обмера вместимости;

.5 Правила Речного Регистра РФ или другие признанные Регистром нормативные документы;

1.3.1.3 Регистр также разрабатывает, издает и применяет в своей деятельности руководства по освидетельствованию судов, материалов и изделий используемых в судостроении, и другие руководства и технические требования, соответственно регламентирующие деятельность Регистра в иных сферах.

1.3.2 Применение правил к судам в постройке и изделиям.

1.3.2.1 Вновь изданные правила и изменения, внесенные в правила, вступают в силу с даты, указанной в аннотации на обороте титульного листа. До срока вступления их в силу они являются рекомендацией.

1.3.2.2 Суда и изделия, проекты которых представляются на одобрение Регистру после вступления в силу правил или изменений, внесенных в правила, должны отвечать требованиям этих правил и изменений. К судам в постройке, а также изделиям, техническая документация на которые одобрена Регистром до вступления в силу правил, применяются те правила, которые действовали на момент одобрения этой документации (см. также разд. 3 Части I Правил классификации и постройки морских судов[1]).

1.3.3 Отступления от правил.

1.3.3.1 Регистр может дать согласие на применение материалов, конструкций судна или отдельных его устройств и изделий, предназначенных к установке на судно, иных, чем это предусмотрено правилами, при условии, что они являются одинаково эффективными по отношению к определенным в правилах; при этом отступление от правил для судов, на которые распространяются положения международных конвенций или соглашений, может быть допущено Регистром только в тех случаях, когда такие отступления допускаются этими конвенциями и соглашениями.

В указанных случаях Регистру должны быть представлены данные, позволяющие установить соответствие этих материалов, конструкций и изделий условиям, обеспечивающим безопасность судна, охрану человеческой жизни, надежную перевозку грузов на море и на внутренних водных путях и предотвращение загрязнения с судов.

1.3.3.2 Если конструкция судна, его отдельных механизмов, устройств, установок, оборудования и снабжения или примененные материалы не могут быть признаны достаточно проверенными в эксплуатации, Регистр может потребовать проведения специальных испытаний во время постройки, а при эксплуатации может сократить сроки между периодическими освидетельствованиями или увеличить объем этих освидетельствований.

Если Регистр признает это необходимым, соответствующие записи об ограничениях могут быть внесены в классификационные или другие документы, выдаваемые Регистром, и в Регистровую книгу. Ограничения снимаются после получения удовлетворительных результатов в процессе эксплуатации.

[1] В дальнейшем — Правила.

1.4 ДОКУМЕНТЫ

1.4.1 В результате своей деятельности Регистр выдает соответствующие документы:

.1 Свидетельства, подтверждающие выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов и правил классификации и постройки отдельных типов судов.

.2 Свидетельства, удостоверяющие годность судна к плаванию и предусмотренные Кодексом торгового мореплавания.

.3 Свидетельства, предусмотренные международными конвенциями и кодексами.

.4 Акты освидетельствований, являющиеся основанием для выдачи соответствующих свидетельств.

.5 Документы на материалы и изделия, подтверждающие их соответствие требованиям правил РС.

1.5 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ РЕГИСТРА

1.5.1 Выполнение работ Регистр поручает соответствующим специалистам, достаточно квалифицированным и выполняющим свои функции с надлежащей старательностью.

Регистр несет ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение своих обязательств только при наличии вины (умысла или неосторожности).

Регистр возмещает убытки лицам, состоящим с ним в договорных отношениях, связанных с настоящими Правилами, и понесшим убытки вследствие неисполнения или ненадлежащего исполнения Регистром договорных обязательств по неосторожности, в размере, не превышающем платы по договору в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра, и только в случае, если доказана причинная связь между неисполнением или ненадлежащим исполнением Регистром договорных обязательств и возникшими убытками.

2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Для осуществления освидетельствований судовладельцы, администрация судоверфей, заводов-изготовителей и других предприятий должны обеспечить представителям Регистра возможность проведения освидетельствований судов, свободный доступ во все места, где выполняются работы, связанные с изготовлением и испытанием материалов и изделий, и обеспечить все необходимые условия проведения освидетельствований.

При необходимости, по представлению Регистра должны быть также обеспечены доступ к объектам освидетельствования и условия для выполнения работ совместно с инспекторами Регистра аудиторам МАКО при осуществлении последними проверок системы качества Регистра.

2.1.2 Судовладельцы, судоверфи, проектные организации и заводы-изготовители обязаны выполнять требования, предъявляемые Регистром или его инспекторами при осуществлении ими своей деятельности.

2.1.3 Всякие изменения, касающиеся материалов и конструкции судна и изделий, на которые распространяются требования правил, производимые судовладельцами, судоверфями, проектными организациями и заводами-изготовителями, должны быть одобрены Регистром до их реализации.

2.1.4 Спорные вопросы, возникающие в процессе деятельности Регистра, могут быть представлены судовладельцами, судоверфями, заводами-изготовителями и другими предприятиями непосредственно вышестоящей инспекции Регистра. Решение Главного управления Регистра является окончательным.

2.1.5 Регистр может отказаться от проведения освидетельствований в случаях, если судоверфь или завод-изготовитель систематически нарушает правила, а также если Сторона, заключившая с Регистром договор, нарушает его.

2.1.6 При обнаружении дефектов материала или изделия, имеющего действующий документ, Регистр может потребовать проведения дополнительных испытаний или соответствующих исправлений, а если невозможно устранить обнаруженные дефекты, может аннулировать этот документ.

2.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

2.2.1 В соответствующих частях правил приводятся перечни материалов и изделий, освидетельствования при изготовлении которых должно осуществляться Регистром, а также регламентированные Регистром технологические процессы.

Регистр по особому согласованию может проводить освидетельствования материалов и изделий, не перечисленных в указанных выше перечнях.

2.2.2 Изготовление материалов и изделий, относящихся к компетенции Регистра, должно производиться по одобренной Регистром технической документации.

2.2.3 При проведении освидетельствований Регистр может проверить выполнение конструктивных, технологических и производственных нормативов и процессов, не регламентированных правилами, но влияющих на выполнение требований правил.

2.2.4 Применение новых или впервые предъявляемых Регистру материалов, изделий или технологических процессов, отнесенных к номенклатуре Регистра, при постройке и ремонте судов, изготовлении материалов и изделий должно быть одобрено Регистром. Для этого образцы материала, изделия или новые технологические процессы после одобрения Регистром технической документации должны быть подвергнуты испытаниям в объеме, согласованном с Регистром.

2.2.5 Освидетельствования Регистром при изготовлении материалов и изделий осуществляются его инспекторами или могут быть поручены им другой классификационной организации на основании Договора о взаимозамещении.

2.2.6 В установленных Регистром случаях предприятие-изготовитель подлежит освидетельствованию Регистром для проверки возможностей предприятия изготовлять материалы и изделия, отвечающие требованиям Регистра.

2.2.7 В процессе освидетельствований при изготовлении материалы и изделия должны подвергаться необходимым освидетельствованиям и испытаниям в установленном Регистром порядке и объеме.

2.2.8 Материалы и изделия, изготовленные в соответствии с требованиями Регистра, должны иметь установленные Регистром документы и в необходимых случаях клейма, и маркировку, позволяющие установить их соответствие этим документам.

2.2.9 В обоснованных случаях Регистр может для отдельных изделий установить специальные условия их применения.

2.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПРИ ПОСТРОЙКЕ, ВОССТАНОВЛЕНИИ ИЛИ ПЕРЕОБОРУДОВАНИИ СУДОВ

2.3.1 Освидетельствование при постройке, восстановлении или переоборудовании судов проводят инспекторы Регистра на основании одобренной Регистром технической документации. Объем осмотров, измерений и испытаний, производимых при освидетельствованиях, устанавливается Регистром на основании действующих инструкций и в зависимости от конкретных условий.

2.4 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.4.1 Освидетельствование судов в эксплуатации осуществляется в соответствии с Правилами классификационных освидетельствований судов и другими нормативными документами Регистра.

2.5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНВЕНЦИЙ И СОГЛАШЕНИЙ

2.5.1 В соответствующих правилах учтены требования документов и поправок к ним, включая положения Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протоколов 1978 и 1988 гг. к ней, Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., Международной конвенции по обмеру судов 1969 г., Международной конвенции 1979 г. о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах (МОТ-152), Конвенции о режиме судоходства на Дунае 1975 г., Конвенции по обмеру судов внутреннего плавания 1966 г., Международных правил по предупреждению столкновений судов в море 1972 г., Регламента радиосвязи 1997 г., Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, Кодекса ИМО по безопасности высокоскоростных судов, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок, Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения, Кодекса ИМО по безопасности водолазных комплексов, действующих межправительственных соглашений о грузовой марке и ряда других нормативных документов, применяемых в международной морской и судовой практике.

Положения указанных конвенций и соглашений применяются к судам, совершающим международные рейсы.

2.5.2 Освидетельствование объектов, подпадающих под требования международных конвенций и соглашений, производятся в соответствии с одобренной технической документацией и нормативными документами Регистра, учитывающими требования указанных конвенций и соглашений.

ПРАВИЛА
ПО ОБОРУДОВАНИЮ
МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ I. ПОЛОЖЕНИЯ ОБ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Правила по оборудованию морских судов распространяются:

.1 на пассажирские, наливные суда, на суда, предназначенные для перевозки опасных грузов, а также на буксиры независимо от мощности главных двигателей и от валовой вместимости судов;

.2 на все самоходные суда, не указанные в 1.1.1.1, с мощностью главных двигателей 55 кВт и более;

.3 на все суда, не указанные в 1.1.1.1 и 1.1.1.2, валовой вместимостью 80 и более, либо с мощностью энергетического оборудования 100 кВт и более.

1.1.2 По согласованию с Регистром Правила могут применяться для судов, не перечисленных в 1.1.1.

1.1.3 Настоящая часть Правил распространяется на суда в постройке, а также на суда в эксплуатации в случаях, когда это оговорено в тексте Правил.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в гл. 1.1 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

В настоящей части Правил приняты следующие определения районов плавания:

неограниченный район;

ограниченный район I — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 8,5 м, с удалением от места убежища не более 200 миль[1] и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 400 миль;

ограниченный район II — плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль; при этом ограничения для плавучих кранов устанавливаются Регистром в каждом случае;

ограниченный район II СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 6,0 м, с удалением от места убежища:

в открытых морях не более 50 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 100 миль,

в закрытых морях не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

ограниченный район III СП — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 3,5 м, с учетом конкретных ограничений по району и условиям плавания, обусловленных ветроволновыми режимами бассейнов, с установлением при этом максимально допустимого удаления от места убежища, которое не должно превышать 50 миль;

ограниченный район III — прибрежное, рейдовое и портовое плавание в границах, установленных Регистром в каждом случае.

В настоящей части Правил приняты следующие пояснения:

Правила — Правила по оборудованию морских судов, состоящие из следующих частей:

I «Положения об освидетельствованиях»,

II «Спасательные средства»,

III «Сигнальные средства»,

IV «Радиооборудование»,

V «Навигационное оборудование».

Дополнительные требования — не предусмотренные Правилами, но влияющие на выполнение Правил требования, предъявляемые Регистром при проведении освидетельствований.

Техническая документация — документация, содержащая необходимые данные для проверки выполнения соответствующих требований правил Регистра.

2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Освидетельствования всех элементов оборудования судна должны производиться по возможности одновременно.

Сроки освидетельствований оборудования должны, как правило, совпадать со сроками периодических классификационных освидетельствований судна, установленными в разд. 3 части I «Общие положения» Правил классификационных освидетельствований судов.

[1] Здесь и далее морская миля равна 1852 м.

2.2 ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.2.1 Первоначальное освидетельствование имеет целью установить возможность допуска к эксплуатации на судне оборудования, впервые предъявленного Регистру.

Объем первоначального освидетельствования оборудования устанавливается Регистром на основании табл. 2.3 с учетом условий 2.5 Общих положений о классификационной и иной деятельности.

2.3 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.3.1 Периодические освидетельствования (ежегодные и очередные) имеют целью установить, что оборудование удовлетворяет требованиям Правил и дополнительным требованиям Регистра. Объем периодических освидетельствований и интервалы между ними приведены в табл. 2.3 Объем отдельных осмотров, измерений, испытаний и т.п. устанавливает инспектор Регистра в зависимости от действующих инструкций и конкретных условий.

Таблица 2.3

Объем периодических освидетельствований

№ п/п	Объект освидетельствований	Освидетельствование судна				
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	очередное
1	**Спасательные устройства и средства**					
1.1	Спусковые устройства	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]
1.2	Спасательные и дежурные шлюпки	ОР[1, 2]	ОР[1, 2]	ОР[1, 2]	ОР[1, 2]	ОР[1, 2]
1.3	Жесткие спасательные плоты и плавучие приборы	О[1]	О[1]	О[1]	О[1]	О[1]
1.4	Надувные спасательные плоты, морские эвакуационные системы, гидростатические разобщающие устройства, надувные спасательные жилеты, гидротермокостюмы, защитные костюмы и теплозащитные средства	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]
1.5	Спасательные круги и жесткие спасательные жилеты	С	С	С	С	СЕ[3]
1.6	Линеметательные устройства	С	С	С	С	С
1.7	Таблички или обозначения с символами	С	С	С	С	С
2	**Сигнальные средства**					
2.1	Сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари	Р	Р	Р	Р	ОР
2.1.1	Запасные части к сигнально-отличительным и сигнально-проблесковым фонарям	—	—	—	—	С
2.2	Звуковые сигнальные средства	Р	Р	Р	Р	Р
2.3	Сигнальные фигуры и пиротехнические средства	С	С	С	С	С
3	**Навигационное оборудование**					
3.1	Компас магнитный основной	Р	Р	Р	Р	ЕР
3.2	Компас магнитный запасной	Р	С	Р	С	Р
3.3	Гирокомпас	Р	Р	Р	Р	Р
3.4	Система управления курсом или траекторией судна	Р	Р	Р	Р	Р
3.5	Устройство дистанционной передачи курса	Р	Р	Р	Р	Р
3.6	Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС)	Р	Р	Р	Р	Р
3.7	Дублирующее средство для ЭКНИС	Р	Р	Р	Р	Р
3.8	Приемоиндикатор глобальной навигационной спутниковой системы (систем)/наземной радионавигационной системы	Р	Р	Р	Р	Р
3.9	Радиолокационная станция	Р	Р	Р	Р	Р
3.10	Средство электронной прокладки (СЭП)	Р	Р	Р	Р	Р
3.11	Средство автосопровождения (САС)	Р	Р	Р	Р	Р
3.12	Средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП)	Р	Р	Р	Р	Р
3.13	Аппаратура автоматической идентификационной (информационной) системы (АИС)	Р	Р	Р	Р	Р
3.14	Регистратор данных рейса	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС
3.15	Лаг (относительный, абсолютный)	Р	С	Р	С	ОР
3.16	Лаг механический	С	С	С	С	С
3.17	Эхолот	Р	Р	Р	Р	ОР
3.18	Система приема внешних звуковых сигналов	Р	Р	Р	Р	Р
3.19	Радиолокационный отражатель	Р	С	Р	С	Р
3.20	Радиомаячная установка	Р	Р	Р	Р	Р
3.21	Навигационные приборы и инструменты	С	С	С	С	С
3.22	Помещения, где размещено навигационное оборудование	С	С	С	С	С
3.23	Устройства питания	Р	Р	Р	Р	ОМР
3.24	Антенные устройства	Р	Р	Р	Р	ОР
3.25	Заземления	С	С	С	С	С
3.26	Запасные части, контрольно-измерительные приборы, инструменты и материалы	С	С	С	С	СЕ

Продолжение табл. 2.3

№ п/п	Объект освидетельствований	Освидетельствование судна				
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	очередное
4	**Радиооборудование**					
4.1	Помещения, где размещены судовые средства радиосвязи	С	С	С	С	С
4.2	Помещения, где размещены средства радиосвязи спасательных средств	С	С	С	С	С
4.3	УКВ-радиоустановка:					
	кодирующее устройство ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	радиотелефонная станция	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.4	ПВ-радиоустановка:					
	кодирующее устройство ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	радиотелефонная станция	МР	МР	МР	МР	ОМР
4.5	ПВ/КВ-радиоустановка:					
	.1 кодирующее устройство ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 радиоприемник телефонии и УБПЧ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.4 радиопередатчик телефонии, ЦИВ и УБПЧ;	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.5 буквопечатающая аппаратура повышения верности;	Р	Р	Р	Р	ОР
	.6 оконечное устройство буквопечатания	Р	Р	Р	Р	ОР
4.6	Судовая земная станция ИНМАРСАТ	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.7	Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги	МР	МР	МР	МР	ОМР
4.8	Приемник службы НАВТЕКС	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.9	Приемник РГВ	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.10	Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.11	Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
4.12	Спутниковый АРБ системы ИНМАРСАТ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
4.13	УКВ АРБ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
4.14	Радиолокационный ответчик (судовой, спасательных средств)	Р	Р	Р	Р	Р
4.15	Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.16	Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.17	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи[4]	СР	СР	СР	СР	СР
4.18	Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи[4]	СР	СР	СР	СР	ОМР
4.19	Оборудование командного трансляционного устройства (включая помещения, источники питания, заземления и запасные части)	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.20	Источники питания:					
	.1 преобразователи;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 аккумуляторы;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 зарядные устройства (в том числе автоматические);	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.4 кабельная сеть;	С	С	С	С	ОМ
	.5 распределительные щиты и арматура;	Р	Р	Р	Р	ОР
	.6 устройства защиты приема от радиопомех	С	С	С	С	О
4.21	Антенные устройства	МР	МР	МР	МР	ОМР
4.22	Вводы и проводка антенн внутри помещений	С	С	С	С	О
4.23	Заземления	С	С	С	С	ОМ
4.24	Запасные части, переносные измерительные приборы	С	С	С	С	СР

Условные обозначения:

О — осмотр с обеспечением при необходимости доступа, вскрытия или демонтажа;

С — наружный осмотр;

М — замеры износов, зазоров, сопротивления изоляции и т.п.;

Р — проверка в действии механизмов, оборудования и устройств и их наружный осмотр;

Е — проверка документации и/или клеймения о проведения обязательных периодических проверок соответствующим компетентным органом.

[1] При определении технического состояния в отношении сохранения прочности и/или водонепроницаемости по усмотрению инспектора могут потребоваться испытания пробной нагрузкой спусковых устройств, устройств отдачи гаков спасательной шлюпки, спасательных и дежурных шлюпок или проверка водонепроницаемости шлюпок, их воздушных ящиков или отсеков, жестких спасательных плотов и плавучих приборов. Такие испытания и проверки обязательны при очередных освидетельствованиях судов для спасательных шлюпок, жестких и комбинированных дежурных шлюпок, жестких плотов и плавучих приборов, имеющих возраст 10 лет и более, для надутых дежурных шлюпок, имеющих возраст 5 лет и более, а для спусковых устройств и устройств отдачи гаков спасательной шлюпки — не реже, чем один раз в 5 лет.

Замеры остаточных толщины металлоконструкций в составе спасательных средств производятся по усмотрению инспектора.

[2] Проверка в действии двигателей моторных спасательных и дежурных шлюпок и (при очередном освидетельствовании) механических приводов шлюпок и их подъемно-спусковых приспособлений, средств осушения, а также систем орошения и сжатого воздуха шлюпок нефтеналивных судов.

Продолжение табл. 2.3

[3] Проверка документации о производстве периодических освидетельствований и испытаний на станциях обслуживания НСС и других признанных Регистром специализированных участках по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных средств.
[4] Работа УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи должна осуществляться с использованием батареи элементов, не предназначенной для использования в случае бедствия.

2.4 ВНЕОЧЕРЕДНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.4.1 Внеочередные освидетельствования оборудования судна производятся во всех иных случаях, кроме первоначального и периодических освидетельствований. Объем освидетельствований и порядок их проведения определяются Регистром в зависимости от назначения освидетельствования и технического состояния оборудования.

2.4.2 Освидетельствованию после аварийного случая должно быть подвергнуто судно при повреждении его устройств, оборудования или снабжения, входящих в номенклатуру Регистра.

Освидетельствование должно быть произведено в порту, в котором судно находится, или в первом порту, в который оно зайдет после аварийного случая.

Это освидетельствование имеет целью выявить повреждения, согласовать объем работ по устранению последствий аварийного случая и определить возможность и условия действия соответствующих документов Регистра.

2.4.3 Внеочередное освидетельствование может производиться по заявке судовладельца или страховщика в объеме, необходимом для выполнения их заявки, либо по инициативе Регистра.

2.5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ, КОТОРЫЕ НЕ НАХОДИЛИСЬ НА УЧЕТЕ РЕГИСТРА

2.5.1 Регистр может проводить освидетельствования оборудования судна в эксплуатации, которое не находилось на учете Регистра, при условии предъявления этого судна к первоначальному освидетельствованию (см. 2.2).

2.5.2 При предъявлении судна для освидетельствования его оборудования следует представить техническую документацию в объеме, определенном в 3.2, а также имеющиеся документы по предыдущим освидетельствованиям оборудования.

Если судовладелец не может представить некоторые материалы из указанных в 3.2, он должен обеспечить получение Регистром всей необходимой информации при проведении первоначального освидетельствования.

3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СУДНА

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Общие указания, относящиеся к технической документации на суда, материалы и изделия, приведены в главах 3.1 и 3.2 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2 ДОКУМЕНТАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.2.1 Общие указания.

До начала постройки судна, на оборудование которого распространяются требования Правил, Регистру должна быть представлена на рассмотрение документация, указанная в 3.2.2 — 3.2.6. Представляемая на рассмотрение документация должна передаваться в трех экземплярах.

3.2.2 Общая документация.

Спецификация по всему оборудованию, охваченному Правилами (штампы об одобрении не ставятся).

Раздел «Радиооборудование» спецификации должен содержать сведения о морских районах плавания судна и о техническом обслуживании радиооборудования в соответствии с требованиями Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ) (штампы об одобрении не ставятся).

3.2.3 Документация по спасательным устройствам и средствам.

3.2.3.1 При последующем рассмотрении рабочей документации представляются:

.1 совмещенный чертеж общего расположения спасательных средств и устройств для их спуска,

средств посадки в спасательные средства, мест сбора и посадки, средств освещения, защиты от волн, защиты от попадания воды в спасательные средства при их спуске;

.2 ведомость (перечень) спасательных средств и устройств с указанием технических характеристик и сведений об их одобрении Регистром;

.3 необходимые расчеты и данные, подтверждающие выполнение Правил.

3.2.3.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.2.3.1, и дополнительно программу испытаний установленных спасательных устройств и средств.

3.2.4 Документация по сигнальным средствам.

3.2.4.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 перечень сигнальных средств с их основными характеристиками;

.2 схема расположения сигнально-отличительных и сигнально-проблесковых фонарей, а также пиротехнических и звуковых сигнальных средств с указанием основных координат расположения;

.3 схемы соединений сигнально-отличительных и сигнально-проблесковых фонарей, а также электрических звуковых сигнальных средств.

3.2.4.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.2.4.1, и дополнительно программу испытаний установленных сигнальных средств.

3.2.5 Документация по радиооборудованию.

3.2.5.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 схема соединений радиоаппаратуры и коммутации антенн;

.2 чертежи (не менее чем в двух проекциях) размещения радиоаппаратуры и источников питания, а также приборов отопления, вентиляции, связи, сигнализации и освещения во всех помещениях, предназначенных для установки радиооборудования;

.3 чертежи (план и боковой вид) расположения антенных устройств с указанием помещений, предназначенных для установки радиооборудования, и жилых помещений радиооператоров;

.4 чертежи и схемы по радиооборудованию спасательных шлюпок, если таковые предусмотрены;

.5 расчет дальности действия УКВ- и ПВ-радиоустановок (штампы об одобрении не ставятся);

.6 схема командно-трансляционного устройства;

.7 расчет емкости резервного источника электрической энергии (аккумуляторов) для питания радиоустановок (штампы об одобрении не ставятся);

.8 сведения об одобрении радиооборудования Регистром или другим уполномоченным органом;

.9 описания, принципиальные схемы, чертежи, фотографии и протоколы испытаний радиооборудования, не имеющего одобрения Регистра.

3.2.5.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.2.5.1, и дополнительно:

.1 монтажную схему соединений радиоаппаратуры и коммутации антенн с указанием марок и сечений жил кабелей, а также средств защиты от радиопомех;

.2 программу испытаний установленного радиооборудования;

.3 перечень запасных частей.

3.2.6 Документация по навигационному оборудованию.

3.2.6.1 При последующем одобрении рабочей документации представляются:

.1 схема соединений навигационного оборудования;

.2 чертежи (не менее чем в двух проекциях) размещения навигационного оборудования и источников питания, а также приборов отопления, вентиляции, связи, сигнализации и освещения в помещениях, предназначенных для установки навигационного оборудования;

.3 чертежи (план и боковой вид) расположения антенных устройств, а также помещений, предназначенных для установки навигационного оборудования;

.4 ведомость установленного на судне навигационного оборудования с указанием технических характеристик и сведений об одобрении этого оборудования Регистром или другим классификационным органом;

.5 для судов, в символе класса которых имеется знак (ОВНМ), объем представляемой технической документации определяется требованиями 1.3.7 части V «Навигационное оборудование» Правил;

.6 описания, принципиальные схемы, чертежи, фотографии и протоколы ранее проведенных испытаний навигационного оборудования, не имеющего одобрения Регистра.

3.2.6.2 Без последующего одобрения рабочей документации следует представить документацию, указанную в 3.2.6.1, и дополнительно:

.1 монтажную схему соединений навигационных приборов с указанием марок и сечений жил кабелей, а также средств защиты от радиопомех;

.2 программу испытаний установленного навигационного оборудования;

.3 перечень запасных частей.

3.3 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕОБОРУДУЕМОГО ИЛИ ВОССТАНАВЛИВАЕМОГО СУДНА

3.3.1 До начала переоборудования или восстановления судна Регистру необходимо представить на рассмотрение техническую документацию по тем

элементам оборудования, которые подлежат переоборудованию или восстановлению.

3.3.2 При установке на судне в эксплуатации новых элементов оборудования, которые существенно отличаются от первоначальных и на которые распространяются требования Правил, необходимо представить Регистру на рассмотрение дополнительную техническую документацию, связанную с установкой этих элементов оборудования, в объеме, требуемом для судна в постройке (см. 3.2).

3.4 РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ СУДНА В ПОСТРОЙКЕ

3.4.1 Общая документация.

Представляются для рассмотрения программа швартовых и ходовых испытаний оборудования судна и ведомость запасных частей.

3.4.2 Документация по спасательным средствам:

.1 чертежи размещения спасательных шлюпок, дежурных шлюпок, спасательных плотов, морских эвакуационных систем и устройств для их спуска;

.2 чертежи и расчеты спусковых устройств спасательных шлюпок и спасательных плотов;

.3 чертежи и расчеты устройств для посадки людей в спасательные плоты, находящиеся на воде;

.4 чертежи крепления устройств для спуска спасательных шлюпок и спасательных плотов;

.5 чертежи крепления устройств для посадки людей в спасательные плоты, находящиеся на воде;

.6 чертежи крепления спасательных шлюпок и спасательных плотов по-походному;

.7 чертежи крепления индивидуальных спасательных средств;

.8 чертежи крепления гидростатических разобщающих устройств.

3.4.3 Документация по сигнальным средствам:

.1 чертежи сигнальных мачт и их такелаж;

.2 чертежи установки и крепления сигнальных средств.

3.4.4 Документация по радиооборудованию:

.1 монтажная схема соединений радиоаппаратуры с указанием марок и сечений жил кабелей, а также средств защиты от радиопомех;

.2 схемы питания радиооборудования от судовых источников электроэнергии и средства электрической защиты;

.3 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые, газонепроницаемые, противопожарные палубы и переборки;

.4 чертеж размещения и крепления радиоаппаратуры и источников питания;

.5 чертеж узлов крепления антенных устройств и конструкций антенных вводов и их ограждений;

.6 конструктивный чертеж заземляющих устройств.

3.4.5 Документация по навигационному оборудованию:

.1 монтажная схема соединений навигационных приборов с указанием марок и сечений жил кабелей, а также средств защиты от радиопомех;

.2 схемы питания навигационных приборов от судовых источников электроэнергии и средства электрической защиты;

.3 чертеж размещения и крепления навигационных приборов и источников питания;

.4 чертежи прокладки кабельных трасс и их проходов через водонепроницаемые палубы и переборки;

.5 конструктивный чертеж заземляющих устройств.

ЧАСТЬ II. СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на суда, построенные после 1 июля 1998 г., снабжение которых спасательными средствами и устройствами подлежит освидетельствованию Регистром, а также на спасательные средства и устройства, предназначенные для установки на этих судах.

1.1.2 Суда, построенные до 1 июля 1998 г., должны удовлетворять требованиям Правил, действовавших до 1 июля 1998 г.

1.1.3 На судах, построенных до 1 июля 1998 г., при замене спасательных средств и устройств или при проведении на них ремонта, переоборудования и модификации существенного характера, во время которых производится замена их существующих спасательных средств или устройств либо установка дополнительных спасательных средств или устройств, такие спасательные средства и устройства должны отвечать, насколько это целесообразно и практически возможно, требованиям настоящей части Правил. Однако если коллективное спасательное средство, не являющееся надувным спасательным плотом, заменяется без замены спускового устройства либо наоборот, то это коллективное спасательное средство или спусковое устройство может быть того же типа, что и заменяемое коллективное спасательное средство или спусковое устройство.

1.1.4 Настоящая часть Правил устанавливает технические требования, которым должны удовлетворять спасательные средства и устройства, а также определяет количество этих средств и устройств и их размещение на судне.

1.1.5 По согласованию с Регистром могут освобождаться от выполнения некоторых требований настоящей части отдельные суда или категории судов, которые во время рейса удаляются от ближайшего берега не более чем на 20 миль, если защищенный характер и условия рейса таковы, что применение таких требований излишне или нецелесообразно.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Время подъема дежурной шлюпки с поверхности воды — время, необходимое для того, чтобы поднять шлюпку в такое положение, из которого находящиеся в ней люди могут сойти на палубу судна. Время подъема включает время, требуемое для проведения на шлюпке подготовительных операций по ее подъему, таких как подача и крепление фалиня, подсоединение шлюпки к спусковому устройству, а также время, необходимое для ее подъема. Время подъема не включает время, необходимое для приведения спусковых устройств в положение, из которого производится подъем дежурной шлюпки из воды.

Гидротермокостюм — защитный костюм из водонепроницаемого материала, предназначенный для предохранения организма человека от переохлаждения в холодной воде.

Дежурная шлюпка — шлюпка, предназначенная для спасения упавших в воду людей, людей с потерпевшего аварию судна, а также для сбора и буксировки спасательных плотов в условиях аварии.

Длина судна — 96 % общей длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85 % наименьшей теоретической высоты борта, измеренной от верхней кромки киля, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

На судах, спроектированных с дифферентом, ватерлиния, по которой измеряется эта длина, должна быть параллельна конструктивной ватерлинии.

Допустимая высота установки свободнопадающей спасательной шлюпки — расстояние, измеренное от самой нижней точки спасательной шлюпки, готовой к спуску, до поверхности воды, одобренное Регистром.

Защитный костюм — костюм, предназначенный для использования членами экипажа, расписанными на дежурные шлюпки или морские эвакуационные системы.

Коллективное спасательное средство — средство, способное обеспечить сохранение жизни людей, терпящих бедствие, с момента оставления ими судна.

Конечный порт назначения — последний порт захода в предполагаемом рейсе, из которого начинается обратный рейс в страну, в которой начался рейс.

Короткий международный рейс — международный рейс, во время которого судно удаляется не более чем на 200 миль от порта или места, в котором пассажиры и экипаж могли бы быть безопасно укрыты. Расстояние между последним портом захода в стране, в которой начался рейс, и конечным портом назначения, а также дальность обратного рейса не должны превышать 600 миль.

Международный рейс — рейс из страны, на которую распространяется Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками, до порта за пределами этой страны или наоборот.

Морская эвакуационная система — средство для быстрого перемещения людей с посадочной палубы в коллективные спасательные средства, находящиеся на воде.

Наименьшая эксплуатационная осадка — осадка судна, при которой оно находится на ровном киле, без груза, с 10 % запасов и топлива, а в случае пассажирского судна, кроме того, с полным числом пассажиров и экипажа с их багажом.

Надувное средство — средство, плавучесть которого обеспечивается нежесткими, заполняемыми газом камерами и которое обычно хранится ненадутым до подготовки его к использованию.

Надутое средство — средство, плавучесть которого обеспечивается нежесткими, заполненными газом камерами и которое хранится надутым и находится в постоянной готовности к использованию.

Обнаружение — определение местонахождения спасаемых и спасательных средств.

Положительная остойчивость — способность коллективного спасательного средства возвращаться в первоначальное положение после прекращения действия кренящего момента.

Посадочный штормтрап — штормтрап, предусмотренный в местах посадки в спасательные средства после спуска их на воду.

Световозвращающий материал — материал, отражающий в противоположном направлении луч света, направленный на него.

Скоростная дежурная шлюпка — дежурная шлюпка, способная маневрировать на тихой воде в течение не менее 4 ч со скоростью не менее 20 уз. с командой, состоящей по крайней мере из трех человек, и со скоростью не менее 8 уз. с полным числом людей и снабжением.

Спасательное средство или устройство нового типа — средство или устройство, обладающее новыми характеристиками, которые не полностью охвачены требованиями настоящей части Правил, но обеспечивающие равный или более высокий уровень безопасности.

Спуск свободным всплытием — метод спуска спасательных средств, при котором они автоматически разобщаются с тонущим судном и находятся в готовности к использованию.

Спуск свободным падением — метод спуска спасательных средств, полностью укомплектованных людьми и снабжением, при котором они разобщаются с судном и сбрасываются на воду без каких-либо удерживающих их приспособлений.

Спусковая команда — персонал, находящийся в спасательной шлюпке для обслуживания ее во время спуска и подъема.

Спусковое устройство — шлюпбалки и другие устройства на судне, предназначенные для спуска и подъема спасательных шлюпок, дежурных шлюпок и спасательных плотов.

Теоретическая высота борта — расстояние, измеренное по вертикали от верхней кромки горизонтального киля до верхней кромки бимса палубы надводного борта у борта. На деревянных и композитных судах это расстояние измеряется от нижней кромки килевого шпунта. Если днище на середине длины судна имеет вогнутую форму или имеются утолщенные шпунтовые поясья, высота борта измеряется от точки пересечения продолженной плоской части днища с боковой поверхностью киля.

На судах, имеющих закругленное соединение палубы с бортом, теоретическая высота борта должна измеряться до точки пересечения продолженных теоретических линий палубы и борта, как если бы это соединение имело угловую конструкцию.

Если палуба надводного борта в продольном направлении имеет уступ и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения теоретической высоты борта, эта высота борта должна измеряться до условной линии, являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части.

Теплозащитное средство — мешок или костюм из водонепроницаемого материала с низкой теплопроводностью, предназначенный для восстановления температуры тела человека, побывавшего в холодной воде.

Требуемая высота установки свободнопадающей шлюпки — наибольшее расстояние, измеренное от спокойной поверхности воды до самой низкой точки шлюпки в положении ее готовности к спуску при наименьшей эксплуатационной осадке судна.

Угол вхождения в воду — угол между горизонтальной плоскостью и килем свободнопадающей спасательной шлюпки в начальной стадии вхождения ее в воду при сбрасывании с допустимой высоты установки.

Угол наклона спусковой рампы — угол между горизонтальной плоскостью и направляющими спасательной шлюпки в положении ее готовности к спуску, когда судно находится на ровном киле.

Ускорение при спуске свободным падением — ускорение, которое испытывают при спуске находящиеся в шлюпке люди.

Хорошо видимый цвет — насыщенный оранжевый или желтый цвет.

Эффективное удаление от судна — способность свободнопадающей спасательной шлюпки удаляться от судна без использования двигателя после спуска ее свободным падением.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения о порядке освидетельствований спасательных средств и устройств при их изготовлении и в эксплуатации, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение Регистру, и указания о документах, выдаваемых Регистром на спасательные средства и устройства, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Положения об освидетельствованиях».

Кроме случаев, предусмотренных в 1.3.5 и 1.3.6, спасательные средства и устройства, требуемые настоящей частью, должны быть одобрены Регистром.

1.3.2 Перед тем как одобрить спасательные средства и устройства, должно быть обеспечено, чтобы такие спасательные средства и устройства:

.1 были испытаны в соответствии с положениями резолюции ИМО MSC.81(70) «Пересмотренная рекомендация по испытаниям спасательных средств» с целью подтверждения того, что они отвечают требованиям настоящей части Правил; или

.2 успешно прошли к удовлетворению Регистра испытания, которые по существу равноценны испытаниям, предписанным в 1.3.2.1.

1.3.3 Перед тем как одобрить спасательные средства или устройства нового типа, Регистр должен обеспечить, чтобы такие спасательные средства и устройства:

.1 обеспечивали стандарты безопасности, по меньшей мере равноценные требуемым настоящей частью Правил;

.2 успешно прошли к удовлетворению Регистра оценку и испытания.

1.3.4 Принятая Регистром процедура одобрения должна также предусматривать условия, при которых одобрение будет оставаться действительным или его действие будет прекращено.

1.3.5 Перед допущением спасательных средств и устройств, не получивших предварительного одобрения Регистра, Регистр должен быть убежден, что спасательные средства и устройства отвечают требованиям настоящей части Правил.

1.3.6 Требуемые настоящей частью спасательные средства, подробные спецификации которых не включены в настоящую часть Правил, должны отвечать требованиям Регистра.

1.3.7 Производственные испытания.

Регистр должен потребовать проведения таких производственных испытаний спасательных средств, которые необходимы для обеспечения того, чтобы спасательные средства изготавливались в соответствии с теми же стандартами, что и получивший одобрение прототип.

1.3.8 Техническая документация на спасательные средства и устройства должна быть предъявлена на одобрение Регистру в следующем объеме:

.1 на спасательные и дежурные шлюпки:

.1.1 техническое описание (корпусная, механическая и электрическая части) с расчетами прочности, остойчивости, непотопляемости, вместимости (числа людей), объема плавучести, расчет средств защиты и системы сжатого воздуха, ведомость снабжения (штампы об одобрении не ставятся);

.1.2 теоретический чертеж;

.1.3 продольный и поперечный разрезы с указанием расположения воздушных ящиков или отсеков, их объема и материала;

.1.4 чертеж подъемно-спускового приспособления (расположение, крепление и расчет прочности);

.1.5 чертеж рулевого устройства;

.1.6 чертеж общего расположения с указанием размещения снабжения и людей;

.1.7 схема защитного складываемого покрытия (чехла);

.1.8 растяжка обшивки для металлических шлюпок;

.1.9 парусное вооружение, если имеется;

.1.10 чертежи приводной установки и валопровода с расчетами, чертежи фундамента и защитного кожуха приводного двигателя, топливного бака, а также схема электрооборудования и подбор аккумуляторных батарей;

.1.11 программа испытаний;

.1.12 чертеж устройства для буксировки спасательных шлюпок и плотов (расположение, крепление и расчет прочности);

.1.13 чертеж оборудования шлюпки ремнями безопасности;

.1.14 чертежи систем воздухоснабжения и водяного орошения;

.2 на жесткие спасательные плоты:

.2.1 техническое описание с расчетами прочности плота, его буксирного и подъемно-

спускового приспособлений, объема плавучести, площади палубы и вместимости (числа людей), а также осадки; ведомость снабжения (штампы об одобрении не ставятся);

.2.2 чертеж общего расположения (конструкция плота и главные размеры) с указанием мест размещения людей и снабжения;

.2.3 программа испытаний;

.3 на надувные спасательные плоты:

.3.1 техническое описание плота с расчетами прочности буксирного и подъемно-спускового приспособлений, объема плавучести, площади палубы и вместимости (число людей), а также осадки; ведомость снабжения (штампы об одобрении не ставятся);

.3.2 чертеж общего расположения (конструкция плота и главные размеры с указанием размещения людей, снабжения, арматуры и клапанов), чертеж контейнера;

.3.3 схема расположения, чертежи и расчет сосудов под давлением, арматуры и клапанов системы автоматического газонаполнения, схема электроосвещения;

.3.4 программа испытаний;

.4 на спасательные жилеты и круги, гидротермокостюмы, защитные костюмы и теплозащитные средства:

.4.1 техническое описание (штампы об одобрении не ставятся);

.4.2 чертеж и расчет сосудов под давлением, арматуры и клапанов системы автоматического газонаполнения в случае надувных спасательных жилетов и гидротермокостюмов;

.4.3 чертеж общего вида (конструкция, материал и снабжение);

.4.4 программа испытаний;

.5 на предметы снабжения спасательных средств:

.5.1 техническое описание (штампы об одобрении не ставятся);

.5.2 чертеж общего вида (конструкция, материал и снабжение);

.5.3 программа испытаний;

.6 на спусковые устройства:

.6.1 техническое описание (штампы об одобрении не ставятся);

.6.2 чертеж общего вида (конструкция, материал и снабжение);

.6.3 расчет прочности и схемы усилий (штампы об одобрении не ставятся);

.6.4 программа испытаний;

.7 на шлюпочные лебедки и механические приводы:

.7.1 техническое описание (штампы об одобрении не ставятся);

.7.2 чертеж общего вида (конструкция, материал и детали с размерами);

.7.3 расчет прочности (штампы об одобрении не ставятся);

.7.4 программа испытаний.

1.3.9 Техническому освидетельствованию Регистром при изготовлении подлежат:

.1 спасательные и дежурные шлюпки;

.2 спасательные плоты (надувные и жесткие);

.3 спасательные круги;

.4 спасательные жилеты;

.5 гидротермокостюмы и защитные костюмы;

.6 теплозащитные средства;

.7 морские эвакуационные системы;

.8 лебедки спусковых устройств;

.9 двигатели спасательных и дежурных шлюпок;

.10 линеметательные устройства;

.11 средства спасания;

.12 самозажигающиеся огни спасательных кругов;

.13 автоматически действующие дымовые шашки спасательных кругов;

.14 прожекторы спасательных шлюпок;

.15 спусковые устройства спасательных шлюпок, плотов и дежурных шлюпок;

.16 контейнеры для надувных спасательных плотов;

.17 подъемно-спусковые приспособления спасательных шлюпок, плотов и дежурных шлюпок;

.18 гидростатические разобщающие устройства;

.19 посадочные штормтрапы;

.20 огни спасательных шлюпок, спасательных плотов и спасательных жилетов;

.21 плавучие спасательные кольца с плавучими линями;

.22 парашютные ракеты, фальшфейеры и плавучие дымовые шашки;

.23 ручные осушительные насосы спасательных шлюпок;

.24 пищевой рацион;

.25 консервированная питьевая вода;

.26 источники питания, работающие под воздействием морской воды, для огней спасательных жилетов, спасательных плотов и самозажигающихся огней спасательных кругов;

.27 предметы снабжения и детали спасательных средств и спасательных устройств, требуемые 6.8.5 и 6.13.8. Освидетельствование Регистром заключается только в рассмотрении и одобрении технической документации.

1.3.10 Оборудование и снабжение судов спасательными средствами и устройствами должно освидетельствоваться Регистром.

2 ТРЕБОВАНИЯ КО ВСЕМ ТИПАМ СУДОВ

2.1 СРЕДСТВА СВЯЗИ

2.1.1 Радиооборудование для спасательных средств.

2.1.1.1 На каждом пассажирском судне, грузовом судне валовой вместимостью 500 и более и на рыболовном судне длиной 45 м и более должно быть предусмотрено не менее трех комплектов УКВ аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи. На каждом грузовом судне валовой вместимостью 300 и более, но менее 500 и на рыболовном судне длиной 24 м и более, но менее 45 м должно быть предусмотрено не менее двух комплектов УКВ аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи. Такая аппаратура должна удовлетворять требованиям раздела 14 части IV «Радиооборудование».

2.1.1.2 На каждом борту каждого пассажирского судна, грузового судна валовой вместимостью 500 и более и рыболовного судна длиной 45 м и более должен быть предусмотрен по крайней мере один радиолокационный ответчик. На каждом грузовом судне валовой вместимостью 300 и более, но менее 500 и на каждом рыболовном судне длиной 24 м и более, но менее 45 м должен быть предусмотрен по крайней мере один радиолокационный ответчик.

Радиолокационные ответчики должны устанавливаться в таких местах, чтобы их можно было быстро перенести в любое коллективное спасательное средство, за исключением плота или плотов, требуемых в 4.1.1.4 Альтернативно один радиолокационный ответчик может быть установлен в каждом коллективном спасательном средстве, за исключением требуемых в 4.1.1.4.

На судах, имеющих по крайней мере два радиолокационных ответчика и снабженных свободнопадающими спасательными шлюпками, один радиолокационный ответчик должен быть установлен в свободнопадающей спасательной шлюпке, а другой должен быть расположен в непосредственной близости от ходового мостика таким образом, чтобы он мог быть использован на судне и находился в готовности для переноса в любое коллективное спасательное средство.

2.1.1.3 По согласованию с Регистром суда рейдового и портового плавания могут быть освобождены от выполнения требований 2.1.1.1 и 2.1.1.2.

2.1.2 Световые сигналы бедствия.

Суда должны иметь не менее 12 парашютных ракет, отвечающих требованиям 6.7.1 и хранящихся на ходовом мостике либо вблизи него.

2.1.3 Внутрисудовые средства связи и авральная сигнализация.

.1 Для обеспечения двусторонней связи между аварийными постами управления, местами сбора и посадки, а также ключевыми постами на судне должны быть предусмотрены стационарные или переносные аварийные средства связи либо те и другие вместе.

.2 Должна быть предусмотрена общесудовая авральная сигнализация, отвечающая требованиям 6.22.1, предназначенная для сбора пассажиров и экипажа по тревоге, а также для подачи сигнала к началу действий, указанных в расписании по тревогам. В дополнение к авральной сигнализации должна быть предусмотрена либо система громкоговорящей связи, отвечающая требованиям 6.22.2, либо другое подходящее средство связи. Системы радиовещания должны автоматически отключаться, когда работает общесудовая авральная сигнализация.

.3 На пассажирских судах общесудовая авральная сигнализация должна быть слышимой на всех открытых палубах.

.4 На судах, оборудованных морскими эвакуационными системами, должна быть обеспечена связь между местом посадки и плавучей платформой или коллективным спасательным средством.

2.1.4 Системы громкоговорящей связи на пассажирских судах.

2.1.4.1 В дополнение к требованиям 2.1.3.2 все суда должны быть оборудованы системой громкоговорящей связи. В отношении судов, построенных до 1 июля 1997 г., требования 2.1.4.2 и 2.1.4.4 с соблюдением положений 2.1.4.5 должны применяться не позднее даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 г.

2.1.4.2 Система громкоговорящей связи должна быть отчетливо слышимой в условиях окружающего шума во всех помещениях, указанных в 6.22.2.1, и должна предусматривать функцию блокирования, осуществляемую из одного места на ходовом мостике и других мест, при необходимости, таким образом, чтобы сообщения по этой системе звучали, когда какой-либо громкоговоритель в соответствующих помещениях выключен, сила звука уменьшена или система используется для иных целей.

2.1.4.3 На судах, построенных 1 июля 1997 г. или после этой даты:

.1 система громкоговорящей связи должна иметь по крайней мере две петли из кабеля, медленно

распространяющего пламя, которые должны быть достаточно разнесены по всей своей длине, и два отдельных и независимых усилителя; и

.2 система громкоговорящей связи и эксплуатационные требования к ней должны быть одобрены Регистром;

.3 все помещения и пространства каждой главной противопожарной зоны должны отвечать требованиям .1.

2.1.4.4 Система громкоговорящей связи должна быть подключена к аварийному источнику электроэнергии, требуемому частью XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.1.4.5 На судах, построенных до 1 июля 1997 г., на которых уже установлена одобренная Регистром система громкоговорящей связи, в значительной степени отвечающая требованиям 2.1.4.2, 2.1.4.4 и 6.22.2.1, не требуется замены их системы.

2.2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

2.2.1 Спасательные круги.

2.2.1.1 Спасательные круги, отвечающие требованиям 6.2.1:

.1 должны быть распределены таким образом, чтобы быть легкодоступными на обоих бортах судна и по возможности на всех простирающихся до борта открытых палубах; по меньшей мере один спасательный круг должен размещаться вблизи кормы судна;

.2 должны устанавливаться таким образом, чтобы их можно было быстро сбросить, и не должны крепиться наглухо каким-либо образом.

2.2.1.2 По меньшей мере один спасательный круг на каждом борту судна должен быть снабжен плавучим спасательным линем, отвечающим требованиям 6.2.4, длиной, не менее чем в два раза превышающей высоту места его установки над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке судна, или 30 м, смотря по тому, что больше.

2.2.1.3 Не менее половины общего количества спасательных кругов должны быть снабжены самозажигающимися огнями, отвечающими требованиям 6.2.2 Не менее двух из них должны быть также снабжены автоматически действующими дымовыми шашками, отвечающими требованиям 6.2.3, и быстро сбрасываться с ходового мостика. Спасательные круги с огнями, а также спасательные круги с огнями и дымовыми шашками должны быть равномерно распределены по обоим бортам судна и не должны являться спасательными кругами, снабженными линями в соответствии с требованиями 2.2.1.2.

2.2.1.4 На каждом спасательном круге должны быть нанесены печатными буквами латинского алфавита название и порт приписки судна.

2.2.2 Спасательные жилеты.

2.2.2.1 Для каждого находящегося на судне человека должен быть предусмотрен спасательный жилет, отвечающий требованиям 6.3.1 и 6.3.2 Кроме того:

.1 должно быть предусмотрено определенное количество спасательных жилетов, пригодных для детей, равное по меньшей мере 10 % числа находящихся на борту пассажиров или более, в зависимости от необходимости, с тем, чтобы на каждого ребенка приходилось по одному спасательному жилету;

.2 необходимо иметь достаточное количество спасательных жилетов для вахтенного персонала, а также для использования у удаленных мест расположения спасательных шлюпок и плотов.

Спасательные жилеты для вахтенного персонала должны храниться на мостике, в машинном отделении и в любых других местах несения вахты.

2.2.2.2 Спасательные жилеты должны размещаться так, чтобы они были легкодоступными, а место их хранения должно быть ясно обозначено. Если ввиду особого устройства судна спасательные жилеты, предусмотренные в соответствии с требованиями 2.2.2.1, могут оказаться недоступными, должны быть предусмотрены другие отвечающие требованиям Регистра меры, которые могут включать увеличение количества имеющихся на борту спасательных жилетов.

2.2.2.3 Если спасательные жилеты не распределены между всеми лицами на судне, то хранение их в одном месте в количестве более 20 не допускается. Отступление от выполнения этого требования является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2.2.4 Спасательные жилеты, используемые в полностью закрытых спасательных шлюпках, за исключением свободнопадающих шлюпок, не должны препятствовать входу в спасательную шлюпку, усаживаться на сидения и пристегивать ремни безопасности в шлюпке.

2.2.2.5 Спасательные жилеты, используемые в свободнопадающих спасательных шлюпках, и способы их хранения и ношения не должны быть помехой при входе в спасательную шлюпку, мешать безопасности находящихся в шлюпке людей или работе в спасательной шлюпке.

2.2.3 Гидротермокостюмы и защитные костюмы.

2.2.3.1 Для каждого члена команды дежурной шлюпки или персонала, обслуживающего морскую эвакуационную систему, должен быть предусмотрен гидротермокостюм, отвечающий требованиям гл. 6.4, или защитный костюм, отвечающий требованиям

гл. 6.5 По согласованию с Регистром эти средства могут не предусматриваться, если судно постоянно совершает рейсы в теплых климатических условиях.

2.2.3.2 Гидротермокостюмы и защитные костюмы должны храниться на судне в соответствии с инструкциями изготовителя. По возможности должно предусматриваться специальное помещение для сушки и проветривания влажных гидротермокостюмов и защитных костюмов, а также для мелкого ремонта их в соответствии с инструкцией изготовителя.

2.3 ОБЕСПЕЧЕНИЕ СБОРА И ПОСАДКИ ЛЮДЕЙ В КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

2.3.1 Спасательные шлюпки и плоты, для которых требуются одобренные спусковые устройства, должны размещаться как можно ближе к жилым и служебным помещениям.

2.3.2 Места сбора должны находиться вблизи мест посадки. Каждое место сбора должно быть достаточно просторным, чтобы вместить всех людей, сбор которых назначен в этом месте, но не менее 0,35 м^2 на человека на достаточно свободном участке палубы.

2.3.3 Места сбора и посадки должны быть легкодоступны из жилых и служебных помещений.

2.3.4 Места сбора и посадки должны иметь достаточное освещение от аварийного источника электрической энергии, требуемого разделами 9 и 19 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.5 Коридоры, трапы и выходы, обеспечивающие доступ к местам сбора и посадки, должны быть освещены. Должна быть предусмотрена возможность питания такого освещения от аварийного источника электрической энергии, требуемого разделами 9 и 19 части XI «Электрическое оборудование». Дополнительно к маркировке, требуемой в 8.5.5 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов, пути к местам сбора должны быть обозначены символом места сбора в соответствии с рекомендациями Приложения 2.

2.3.6 Места сбора и посадки в коллективные спасательные средства, спускаемые с помощью шлюпбалок и свободным падением, должны располагаться так, чтобы в них можно было класть пострадавших на носилках.

2.3.7 У каждого места посадки или у каждых двух расположенных рядом мест посадки в коллективные спасательные средства, спускаемые вдоль борта судна, должен быть предусмотрен цельный посадочный штормтрап, отвечающий требованиям 6.20.7, длиной, равной расстоянию от палубы до ватерлинии при наименьшей эксплуатационной осадке судна, неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт. Однако Регистр может разрешить замену таких штормтрапов одобренными устройствами, обеспечивающими доступ в спасательные коллективные средства на воде, при условии, что на каждом борту судна имеется по меньшей мере один посадочный штормтрап.

Для спасательных плотов, требуемых в 4.1.1.4, могут быть предусмотрены другие посадочные средства, обеспечивающие спуск людей на воду контролируемым способом.

Посадочные трапы могут не предусматриваться на грузовых и пассажирских судах валовой вместимостью менее 500, а также на рыболовных судах длиной менее 45 м, на которых посадка в плоты производится с палубы, расположенной на высоте менее 2 м (менее 1,5 м на пассажирских судах) над ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке.

2.3.8 В случае необходимости должны быть предусмотрены средства для подтягивания к борту судна спускаемых коллективных спасательных средств и удержания их у борта с целью обеспечения безопасной посадки людей.

2.3.9 Места спуска должны быть расположены так, чтобы обеспечить безопасный спуск коллективных спасательных средств с учетом, в частности, того, что они должны быть удалены от гребного винта и участков корпуса с крутыми подзорами и по возможности так, чтобы коллективные спасательные средства, за исключением коллективных спасательных средств, специально предназначенных для спуска методом свободного падения, могли быть спущены по отвесному борту судна. Если они расположены в носовой части судна, они должны находиться в защищенном месте в корму от таранной переборки. При этом необходимо уделять особое внимание прочности спускового устройства.

2.4 УСТАНОВКА КОЛЛЕКТИВНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

2.4.1 Каждое спасательное средство должно устанавливаться:

.1 так, чтобы ни оно, ни приспособления для его установки не мешали использованию любого другого спасательного средства, либо дежурной шлюпки в любом другом месте спуска;

.2 для судов валовой вместимостью 500 и более — настолько близко к поверхности воды, насколько

это безопасно и практически возможно и, за исключением спасательных плотов, предназначенных для спуска методом сбрасывания за борт так, чтобы спасательное средство в положении, при котором в него производится посадка, было по меньшей мере на 2 м выше ватерлинии судна в полном грузу при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт или до угла, при котором кромка открытой палубы судна погружается в воду, смотря по тому, что меньше;

.3 в состоянии постоянной готовности к использованию с тем, чтобы два члена экипажа могли подготовить их к посадке и спуску в течение не более 5 мин;

.4 с полным снабжением согласно требованиям настоящей части;

.5 насколько это практически возможно, в безопасном и защищенном месте, исключающем их повреждение в результате пожара или взрыва.

В частности, на танкерах коллективные спасательные средства, за исключением спасательных плотов, требуемых в 4.1.1.4, не должны устанавливаться на грузовом, сливном или другом танке, содержащем взрывчатые или опасные грузы, или над ними.

2.4.2 Спасательные шлюпки, спускаемые по борту судна, должны устанавливаться как можно дальше в нос от гребного винта. На грузовых судах длиной от 80 до 120 м каждая спасательная шлюпка должна устанавливаться так, чтобы кормовая оконечность спасательной шлюпки находилась на расстоянии не менее ее длины в нос от гребного винта. На грузовых судах длиной 120 м и более, а также на пассажирских судах длиной 80 м и более каждая спасательная шлюпка должна устанавливаться так, чтобы кормовая оконечность спасательной шлюпки находилась на расстоянии не менее полуторной ее длины в нос от гребного винта. В необходимых случаях на судне должна быть предусмотрена конструктивная защита спасательных шлюпок в месте их установки от повреждения при сильном волнении.

2.4.3 Спасательные шлюпки должны быть прикреплены к спусковым устройствам.

2.4.4 Каждый спасательный плот должен устанавливаться со своим фалинем, постоянно прикрепленным к судну.

2.4.5 Каждый спасательный плот или группа спасательных плотов должны оборудоваться средствами, обеспечивающими свободное всплытие, отвечающими требованиям 6.8.6, так, чтобы каждый спасательный плот свободно всплывал, а если спасательный плот является надувным, чтобы он автоматически надувался, когда судно тонет.

2.4.6 Спасательные плоты должны устанавливаться так, чтобы можно было отдать вручную крепления одного плота или контейнера в любое время.

2.4.7 Требования 2.4.4 и 2.4.5 не применяются к спасательным плотам, требуемым в 4.1.1.4.

2.4.8 Спасательные плоты спускаемого типа должны устанавливаться в пределах зоны, допускающей использование подъемно-спускового устройства, если не предусмотрены средства для перемещения плотов, которые не выходят из строя при крене и дифференте в пределах значений, указанных в 2.4.1.2, при качке судна или прекращении подачи энергии.

2.4.9 Спасательные плоты, предназначенные для спуска сбрасыванием, должны устанавливаться так, чтобы их можно было легко переместить с одного борта судна на другой, если на каждом борту судна не предусмотрены спасательные плоты общей вместимостью, требуемой в 4.1.1, которые могут быть спущены с любого борта.

2.4.10 На спасательной шлюпке или спасательном плоту, а также на пульте управления их спуском либо вблизи них должны быть предусмотрены таблички или обозначения, которые должны:

.1 пояснять назначение органов управления и порядок приведения в действие средства, а также содержать необходимые инструкции или предупреждения;

.2 быть хорошо видимыми при аварийном освещении;

.3 использовать символы в соответствии с рекомендациями Приложения 2.

2.5 УСТАНОВКА ДЕЖУРНЫХ ШЛЮПОК

2.5.1 Дежурные шлюпки должны устанавливаться:

.1 в состоянии постоянной готовности к спуску в течение не более 5 мин;

.2 в месте, удобном для спуска и подъема;

.3 так, чтобы ни дежурная шлюпка, ни приспособления для ее установки не мешали использованию любого другого спасательного средства в любом другом месте спуска;

.4 в соответствии с требованиями гл. 2.4, если они являются также спасательными шлюпками.

2.6 УСТАНОВКА МОРСКИХ ЭВАКУАЦИОННЫХ СИСТЕМ

2.6.1 В борту судна в районе между местом посадки в морскую эвакуационную систему и ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке не допускается устройство отверстий, таких как постоянные отверстия, выгороженные

прогулочные коридоры, а также временных отверстий, таких как бортовые двери, окна и лацпорты. К таким отверстиям могут не относиться глухие окна или бортовые иллюминаторы, отвечающие требованиям 2.2.4.4 и 3.3.4.1 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

2.6.2 Места спуска морских эвакуационных систем должны быть расположены так, чтобы обеспечить безопасный спуск систем с учетом того, что они должны быть удалены от гребного винта и участков корпуса с крутыми подзорами и, насколько это практически возможно, могли быть спущены по отвесному борту судна.

2.6.3 Каждая морская эвакуационная система должна быть установлена так, чтобы ни скат, ни платформа, ни сама система в сложенном состоянии и средства управления не мешали работе любых других спасательных средств в любом другом месте спуска.

2.6.4 В случае необходимости на судне должны быть приняты меры защиты морской эвакуационной системы в месте установки от повреждения при сильном волнении.

2.7 МЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ СПУСК И ПОДЪЕМ КОЛЛЕКТИВНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

2.7.1 Если в настоящей части Правил специально не предусмотрено иное, спусковые и посадочные устройства, отвечающие требованиям гл. 6.20, должны быть предусмотрены для всех коллективных спасательных средств, за исключением:

.1 спасательных плотов, посадка в которые производится с места на палубе, расположенного на высоте менее 4,5 м над ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке, и которые имеют массу не более 185 кг; или

.2 спасательных плотов, посадка в которые производится с места на палубе, расположенного на высоте менее 4,5 м над ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке, и которые установлены для спуска непосредственно с места установки при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт; или

.3 предусмотрены сверх спасательных средств, обеспечивающих вместимость, равную 200 % общего числа людей, находящихся на судне, и имеют массу не более 185 кг; или

.4 предусмотрены сверх спасательных средств, обеспечивающих вместимость, равную 200 % общего числа людей, находящихся на судне, и могут быть спущены непосредственно с места установки при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт; или

.5 предусмотрены для использования вместе с морской эвакуационной системой, отвечающей требованиям 6.20.8, и могут быть спущены непосредственно с места установки при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт.

2.7.2 Для каждой спасательной шлюпки должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее ее спуск и подъем.

Дополнительно должна быть предусмотрена возможность подвешивания (крепления) спасательной шлюпки с целью освобождения разобщающего устройства для его технического обслуживания.

2.7.3 Спусковые устройства должны быть такими, чтобы находящийся на судне оператор, управляющий устройством, мог осуществлять непрерывное наблюдение за спасательным средством во время его спуска, а в отношении спасательной шлюпки — и во время ее подъема.

2.7.4 Для одинаковых имеющихся на борту судна спасательных средств должен применяться лишь один тип разобщающего механизма.

2.7.5 Подготовка и использование спасательного средства в любом одном месте спуска не должны мешать быстрой подготовке и использованию любого другого спасательного средства, либо дежурной шлюпки в любом другом месте спуска.

2.7.6 Лопари, если они используются, должны быть достаточной длины с тем, чтобы спасательные средства могли быть спущены на воду при наименьшей эксплуатационной осадке судна, неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт.

2.7.7 Во время подготовки и спуска спасательные средства, их спусковые устройства, а также поверхность воды в районе спуска должны иметь достаточное освещение от аварийного источника электроэнергии, требуемого разделами 9 и 19 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.7.8 Должны быть предусмотрены средства, предотвращающие попадание откачиваемой с судна воды на спасательные средства во время оставления судна.

2.7.9 Если существует опасность повреждения спасательных средств во время их спуска на воду бортовыми рулями успокоителей качки, должны быть предусмотрены устройства, приводимые в действие от аварийного источника, для уборки бортовых рулей внутрь судна. В этом случае на ходовом мостике должны предусматриваться указатели положения бортовых рулей успокоителей качки, работающие от аварийного источника электрической энергии.

2.7.10 Если на судне устанавливаются шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.14, их шлюпбалки должны быть снабжены топриком с прикрепленными

к нему не менее чем двумя спасательными шкентелями такой длины, чтобы они доставали до воды при наименьшей эксплуатационной осадке судна, неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт. Разрывное усилие спасательных шкентелей в целом должно быть не менее 17 кН. Их номинальный диаметр должен быть не менее 20 мм.

2.7.11 Спусковые устройства должны быть установлены на открытых участках палуб таким образом, чтобы спасательные и дежурные шлюпки отстояли на 3° внутрь относительно вертикальной линии, проходящей через точку пересечения шлюпочной палубы с наружной обшивкой судна. Если спусковые устройства размещены под палубой, расположенной выше, выполнение указанного требования является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.7.12 Пары шлюпбалок должны быть расположены так, чтобы расстояние между ними было равно расстоянию между гаками шлюпки. Если невозможно выполнить это требование, по согласованию с Регистром допускается отклонение от вертикали на 3° в любую сторону по длине судна.

2.7.13 Лопари шлюпочных талей должны равномерно наматываться на барабан лебедки. Если лопари проходят по неподвижным шкивам, максимальное отклонение троса относительно центральной плоскости шкива для барабанов с канавками должно быть не более 8°, а для гладких барабанов — не более 4°.

2.8 МЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОСАДКУ В ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ, ИХ СПУСК И ПОДЪЕМ

2.8.1 Меры, обеспечивающие посадку в дежурные шлюпки и их спуск, должны быть такими, чтобы они могли быть осуществлены за самое короткое время.

2.8.2 Если дежурная шлюпка является одной из спасательных шлюпок судна, то меры, обеспечивающие посадку в нее людей, и место спуска должны отвечать требованиям гл. 2.3.

2.8.3 Меры, обеспечивающие спуск дежурных шлюпок, должны отвечать требованиям гл. 2.7 Должна быть предусмотрена возможность спуска всех дежурных шлюпок с использованием в необходимых случаях фалиней на переднем ходу судна, следующего со скоростью до 5 уз. на тихой воде.

2.8.4 Должна быть предусмотрена возможность быстрого подъема дежурной шлюпки, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением. Если дежурная шлюпка является также спасательной шлюпкой, быстрый подъем должен быть возможен, когда она нагружена полным снабжением и командой, состоящей по меньшей мере из 6 человек.

2.9 ЛИНЕМЕТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

2.9.1 Все суда должны снабжаться линеметательными устройствами, имеющими по четыре ракеты и по четыре линя.

2.9.2 Суда длиной 25 м и более, не совершающие международных рейсов, должны снабжаться линеметательными устройствами, имеющими не менее чем по две ракеты и по два линя.

2.9.3 По согласованию с Регистром суда рейдового и портового плавания могут быть освобождены от снабжения линеметательным устройством.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ПАССАЖИРСКИМ СУДАМ

3.1 КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ

3.1.1 Спасательные шлюпки и плоты.

3.1.1.1 Пассажирские суда, совершающие рейсы, которые по дальности плавания не подпадают под определение короткого международного рейса, должны иметь:

.1 на каждом борту судна спасательные шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.13 или 6.14, общей вместимостью, достаточной для размещения 50 % общего числа находящихся на судне людей. По согласованию с Регистром допускается замена спасательных шлюпок спасательными плотами такой же общей вместимостью при условии, что в любом случае на каждом борту судна имеется достаточное количество спасательных шлюпок для размещения на них не менее 37,5 % общего числа находящихся на судне людей. Спасательные плоты должны отвечать требованиям гл. 6.9 или 6.10 и обслуживаться спусковыми устройствами, равномерно распределенными по обоим бортам судна; и

.2 кроме того, спасательные плоты, отвечающие требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения не менее 25 % общего числа находящихся на судне людей. Эти спасательные плоты должны обслуживаться по меньшей мере одним спусковым устройством на каждом борту судна. Этими спусковыми устройствами могут быть устройства, предусмотренные в соответствии с требованиями 3.1.1.1.1, или равноценные им одобренные устройства, которые могут быть использованы на обоих бортах судна. Однако нет необходимости, чтобы установка этих спасательных плотов отвечала требованиям 2.4.8.

3.1.1.2 Пассажирские суда, совершающие рейсы, которые по дальности плавания подпадают под определение короткого международного рейса, имеющие в символе класса знак деления на отсеки 2, должны иметь:

.1 спасательные шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.14 или 6.15, равномерно распределенные, насколько это практически возможно, по обоим бортам судна, общей вместимостью, достаточной для размещения не менее 30 % общего числа находящихся на борту людей, а также спасательные плоты, отвечающие требованиям гл. 6.9 или 6.10, такой общей вместимостью, чтобы с учетом вместимости спасательных шлюпок обеспечить размещение общего числа находящихся на судне людей. Спасательные плоты должны обслуживаться спусковыми устройствами, равномерно распределенными по обоим бортам судна; и

.2 кроме того, спасательные плоты, отвечающие требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения не менее 25 % общего числа находящихся на судне людей. Эти спасательные плоты должны обслуживаться по меньшей мере одним спусковым устройством на каждом борту судна. Этими спусковыми устройствами могут быть устройства, предусмотренные в соответствии с требованиями 3.1.1.2.1, или равноценные им одобренные устройства, которые могут быть использованы на обоих бортах судна. Однако нет необходимости, чтобы установка этих спасательных плотов отвечала требованиям 2.4.8.

3.1.1.3 Пассажирские суда, совершающие рейсы, которые по дальности плавания подпадают под определение короткого международного рейса, и не имеющие в символе класса знак деления на отсеки 2, должны иметь спасательные шлюпки и плоты согласно требованиям 3.1.1.1.

3.1.1.4 Все спасательные средства, которые требуются для обеспечения оставления судна находящимися на судне людьми, должны спускаться на воду с их полным комплектом людей и снабжения в течение периода времени, не превышающего 30 мин с момента подачи сигнала об оставлении судна.

3.1.1.5 Вместо соблюдения требований 3.1.1.1, 3.1.1.2 или 3.1.1.3 пассажирские суда валовой вместимостью менее 500, если общее число находящихся на них людей менее 200, могут отвечать следующим положениям:

.1 они должны иметь на каждом борту судна спасательные плоты, отвечающие требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей;

.2 если спасательные плоты, требуемые в 3.1.1.5.1, не могут быть легко перемещены для спуска с любого борта судна, должно быть предусмотрено дополнительное количество спасательных плотов с тем, чтобы общая вместимость имеющихся на каждом борту спасательных плотов была достаточной для размещения 150 % общего числа находящихся на судне людей;

.3 если дежурная шлюпка, требуемая в 3.1.2.2, является также спасательной шлюпкой, отвечающей требованиям 6.14 или 6.15, ее вместимость может быть включена в общую вместимость, требуемую в 3.1.1.5.1, при условии, что общая вместимость

имеющихся на каждом борту судна спасательных шлюпок и плотов является достаточной для размещения по меньшей мере 150 % общего числа находящихся на судне людей;

.4 в случае, если какое-либо одно спасательное средство будет утеряно или станет непригодным к использованию, на каждом борту судна необходимо иметь достаточное количество пригодных к использованию спасательных средств общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа людей, находящихся на судне, включая те, которые установлены в положении для быстрого перемещения с борта на борт по открытой палубе на одном горизонтальном уровне.

3.1.1.6 Морская эвакуационная система или системы, отвечающие требованиям 6.20.8, могут быть эквивалентной заменой вместимости спасательных плотов и спусковых устройств, требуемых в 3.1.1.1 и 3.1.1.2.

3.1.1.7 Пассажирские суда прибрежного плавания длиной 30 м и менее (валовой вместимостью 200 или менее), совершающие рейсы на расстояние не более 12 миль от берега, должны иметь спасательные плоты общей вместимостью, достаточной для размещения 100 % общего числа находящихся на судне людей.

3.1.2 Дежурные шлюпки.

3.1.2.1 Пассажирские суда валовой вместимостью 500 и более должны иметь на каждом борту по меньшей мере одну дежурную шлюпку, отвечающую требованиям гл. 6.19.

3.1.2.2 Пассажирские суда валовой вместимостью менее 500 должны иметь по меньшей мере одну дежурную шлюпку, отвечающую требованиям гл. 6.19.

3.1.2.3 Спасательная шлюпка может быть дежурной шлюпкой при условии, что она отвечает также требованиям, предъявляемым к дежурной шлюпке.

3.1.2.4 Пассажирские суда длиной менее 30 м, по согласованию с Регистром, могут не иметь дежурной шлюпки, если их размеры и маневренность, близость поисковых и спасательных служб и гидрометеорологические условия в районе эксплуатации не определяют необходимость выполнения этого требования.

3.1.3 Сбор спасательных плотов на воде.

3.1.3.1 На пассажирских судах количество спасательных и дежурных шлюпок должно быть достаточным для обеспечения того, чтобы при оставлении судна всеми находящимися на судне людьми каждая спасательная или дежурная шлюпка производила сбор на воде не более шести спасательных плотов.

3.1.3.2 На пассажирских судах, совершающих рейсы, которые по дальности плавания подпадают под определение короткого международного рейса, и имеющих в символе класса знак деления на отсеки 2, количество спасательных и дежурных шлюпок должно быть достаточным для обеспечения того, чтобы при оставлении судна всеми находящимися на нем людьми каждая спасательная или дежурная шлюпка производила сбор на воде не более девяти спасательных плотов.

3.2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

3.2.1 Спасательные круги.

.1 Пассажирское судно должно иметь спасательные круги, отвечающие требованиям гл. 2.2 и 6.2, в количестве не менее указанного.

Длина судна, м	Минимальное количество спасательных кругов
До 60	8
От 60 до 120	12
От 120 до 180	18
От 180 до 240	24
240 и более	30

.2 Несмотря на требования 2.2.1.3, пассажирские суда длиной до 60 м должны иметь не менее шести спасательных кругов, снабженных самозажигающимися огнями.

3.2.2 Спасательные жилеты.

.1 В дополнение к спасательным жилетам, требуемым в 2.2.2, каждое пассажирское судно должно иметь спасательные жилеты в количестве не менее 5 % общего числа находящихся на судне людей. Эти спасательные жилеты должны храниться на видном месте на палубе в местах сбора.

.2 Если спасательные жилеты для пассажиров размещены в каютах, расположенных далеко от путей следования между общественными помещениями и местами сбора, дополнительные жилеты для этих пассажиров, требуемые в 2.2.2.2, должны быть размещены в общественных помещениях, местах сбора или на пути следования между ними. Спасательные жилеты должны быть размещены таким образом, чтобы их распределение между пассажирами и надевание не препятствовало передвижению к местам сбора и посадки в спасательные средства.

3.2.3 Огни спасательных жилетов.

.1 На пассажирских судах каждый спасательный жилет должен быть снабжен огнем, отвечающим требованиям 6.3.3.

.2 На пассажирских судах огни спасательных жилетов, установленные до 1 июля 1998 г. и не отвечающие полностью требованиям 6.3.3, могут допускаться до тех пор, пока они не будут постепенно заменены или до первого периодического освидетельствования судна после 1 июля 2002 г., смотря по тому, что наступит раньше.

3.2.4 Гидротермокостюмы и теплозащитные средства.

3.2.4.1 Для каждой имеющейся на борту пассажирского судна спасательной шлюпки должно быть предусмотрено по меньшей мере три гидротермокостюма, отвечающих требованиям гл. 6.4, и, кроме того, по одному теплозащитному средству, отвечающему требованиям гл. 6.6, на каждое расписанное на спасательную шлюпку лицо, не имеющее гидротермокостюма. Эти гидротермокостюмы и теплозащитные средства могут не предусматриваться:

.1 для лиц, расписанных на полностью или частично закрытые спасательные шлюпки; либо

.2 если судно постоянно совершает рейсы в теплых климатических условиях, в которых, по мнению Регистра, теплозащитные средства являются излишними.

3.2.4.2 Положения 3.2.4.1 применяются также к полностью или частично закрытым спасательным шлюпкам, не отвечающим требованиям гл. 6.14 или 6.13, при условии, что они установлены на судах, построенных до 1 июля 1986 г.

3.3 МЕРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОСАДКУ В КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ

3.3.1 На пассажирских судах устройства, обеспечивающие посадку в спасательные средства, должны быть такими, чтобы:

.1 посадка во все спасательные шлюпки и их спуск могли производиться либо непосредственно с места их установки, либо с посадочной палубы, однако не с обоих этих мест;

.2 посадка в спускаемые спасательные плоты и их спуск могли производиться с места, расположенного в непосредственной близости от места их установки или с места, на которое в соответствии с 2.4.8 спасательный плот перемещается перед спуском.

3.3.2 Устройства, обеспечивающие посадку в дежурные шлюпки, должны быть такими, чтобы посадка в дежурную шлюпку и ее спуск вместе с расписанной на нее командой могли производиться непосредственно с места ее установки. Несмотря на требования 3.3.1, если дежурная шлюпка является также спасательной шлюпкой и если посадка в другие спасательные шлюпки и их спуск производятся с посадочной палубы, эти устройства должны быть такими, чтобы посадка в дежурную шлюпку и ее спуск также могли производиться с посадочной палубы.

3.3.3 Установка коллективных спасательных средств.

Высота установки спасательных средств на пассажирском судне должна учитывать требования 2.4.1.2, условия эвакуации, указанные в части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов, размеры судна и погодные условия, наиболее вероятные в районе его эксплуатации. Для спасательных средств, спускаемых с помощью шлюпбалок и плотбалок, высота от нока шлюпбалки или плотбалки со спасательным средством в состоянии посадки не должна, насколько это практически возможно, превышать 15 м над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке судна.

3.3.4 Места сбора.

Каждое пассажирское судно должно отвечать требованиям гл. 2.3 и, кроме того, иметь места сбора пассажиров, которые должны:

.1 находиться вблизи мест посадки и обеспечивать легкий доступ пассажиров в места посадки, за исключением случаев, когда места сбора и места посадки объединены;

.2 быть достаточно просторными для сбора пассажиров и проведения инструктажа, но не менее 0,35 м^2 на одного человека.

3.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПАССАЖИРСКИМ СУДАМ РО-РО

3.4.1 Настоящие требования применяются ко всем пассажирским судам ро-ро.

Пассажирские суда ро-ро, построенные:

.1 1 июля 1998 г. или после этой даты, должны отвечать требованиям 3.4.2.3, 3.4.2.4, 3.4.3.1, 3.4.3.2, 3.4.3.3, 3.4.4 и 3.4.5;

.2 1 июля 1986 г. или после этой даты, но до 1 июля 1998 г., должны отвечать требованиям 3.4.5 не позднее первого периодического освидетельствования после 1 июля 1998 г. и требованиям 3.4.2.3, 3.4.2.4, 3.4.3 и 3.4.4 не позднее первого периодического освидетельствования после 1 июля 2000 г.; и

.3 до 1 июля 1986 г., должны отвечать требованиям 3.4.5 не позднее первого периодического освидетельствоания после 1 июля 1998 г. и требованиям 3.4.2.1 — 3.4.2.4, 3.4.3 и 3.4.4 не позднее первого периодического освидетельствования после 1 июля 2000 г.

3.4.2 Спасательные плоты.

3.4.2.1 Спасательные плоты на пассажирских судах ро-ро должны обслуживаться морскими эвакуационными системами, отвечающими требованиям 6.20.8, или спусковыми устройствами, отвечающими требованиям 6.20.5, равномерно распределенными на каждом борту судна.

3.4.2.2 Каждый спасательный плот на пассажирских судах ро-ро должен быть снабжен средствами,

обеспечивающими его свободное всплытие, отвечающими требованиям 6.8.6.

3.4.2.3 Каждый спасательный плот на пассажирских судах ро-ро должен оборудоваться посадочной площадкой, отвечающей требованиям 6.9.4.1 или 6.10.4.1.

3.4.2.4 Каждый спасательный плот на пассажирских судах ро-ро должен быть либо двухсторонним, либо самовосстанавливающимся спасательным плотом, отвечающим требованиям гл. 6.11 и 6.12 В качестве альтернативы судно может иметь самовосстанавливающиеся или двусторонние спасательные плоты в дополнение к его обычному комплекту плотов такой общей вместимостью, чтобы разместить по крайней мере 50 % людей, не обеспеченных местами в спасательных шлюпках. Эта дополнительная вместимость спасательных плотов определяется как разность между общим числом людей на судне и числом людей, обеспеченных местами в спасательных шлюпках.

3.4.3 Скоростные дежурные шлюпки.

3.4.3.1 По крайней мере одна из дежурных шлюпок на пассажирском судне ро-ро должна быть скоростной дежурной шлюпкой, отвечающей требованиям 6.19.4.

3.4.3.2 Каждая скоростная дежурная шлюпка должна обслуживаться спусковым устройством, отвечающим требованиям 6.20.6 При одобрении этих спусковых устройств необходимо учитывать, что скоростная дежурная шлюпка предназначена для спуска и подъема даже при штормовых условиях погоды.

3.4.3.3 Не менее двух команд должны быть подготовлены для каждой скоростной дежурной шлюпки, которые должны регулярно проходить учения, включающие все аспекты спасания, обращение со шлюпкой, маневрирование и управление этими дежурными шлюпками в различных условиях и ситуациях и возвращение их в прямое положение после опрокидывания.

3.4.3.4 Если конструкция или размеры пассажирского судна ро-ро, построенного до 1 июля 1997 г., таковы, что препятствуют установке скоростной дежурной шлюпки, требуемой в 3.4.3.1, скоростная дежурная шлюпка может быть установлена вместо существующей спасательной шлюпки, используемой в качестве дежурной шлюпки, или, если судно построено до 1 июля 1986 г., вместо шлюпки, используемой в случае аварии, при условии, что выполнены все условия, перечисленные ниже:

.1 установленная скоростная дежурная шлюпка обслуживается спусковыми устройствами в соответствии с 3.4.3.2;

.2 вместимость спасательной шлюпки, утраченная из-за вышеуказанной замены, возмещается установкой спасательных плотов вместимостью не менее числа людей, размещенных в замененной спасательной шлюпке; и

.3 эти спасательные плоты обслуживаются существующими спусковыми устройствами или морскими эвакуационными системами.

3.4.4 Средства спасания.

3.4.4.1 Каждое пассажирское судно ро-ро должно быть оборудовано эффективными средствами спасания, отвечающими требованиям 6.20.9.

3.4.4.2 Средства перемещения спасенных людей на судно могут быть частью морской эвакуационной системы или частью системы, предназначенной для целей спасания.

3.4.4.3 Если скат морской эвакуационной системы предназначен для перемещения спасенных на палубу судна, он должен быть оборудован леерами или трапом для облегчения подъема людей по скату.

3.4.5 Спасательные жилеты.

Несмотря на требования 2.2.2 и 3.2.2, достаточное количество спасательных жилетов должно храниться вблизи мест сбора, чтобы пассажирам не приходилось возвращаться в каюты за своими спасательными жилетами.

3.4.6 Посадка вертолета и место для подъема людей.

3.4.6.1 На всех пассажирских судах ро-ро должно быть предусмотрено место для подъема людей вертолетом.

3.4.6.2 Пассажирские суда ро-ро длиной 130 м и более, построенные 1 июля 1999 г. или после этой даты, должны быть оборудованы посадочной площадкой для вертолета.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ГРУЗОВЫМ СУДАМ

4.1 КОЛЛЕКТИВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ

4.1.1 Спасательные шлюпки и плоты.

4.1.1.1 Грузовые суда должны иметь:

.1 на каждом борту одну или более спасательных шлюпок, отвечающих требованиям гл. 6.15, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей; и

.2 кроме того, один или более спасательных плотов, отвечающих требованиям гл. 6.9 или 6.10, установленных в положении для быстрого перемещения их с борта на борт по открытой палубе на одном горизонтальном уровне, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей. Если спасательный плот или плоты не установлены в положении для быстрого перемещения с борта на борт по открытой палубе на одном горизонтальном уровне, общая вместимость имеющихся на каждом борту спасательных плотов должна быть достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей.

4.1.1.2 Вместо соблюдения требования 4.1.1.1 грузовые суда могут иметь:

.1 одну или более спасательных шлюпок, отвечающих требованиям гл. 6.16, которые могут быть спущены методом свободного падения с кормы судна, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей; и

.2 кроме того, на каждом борту один или более спасательных плотов, отвечающих требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей. По меньшей мере на одном борту судна спасательные плоты должны обслуживаться спусковыми устройствами.

4.1.1.3 Вместо соблюдения требований 4.1.1.1 или 4.1.1.2 грузовые суда длиной менее 85 м, кроме нефтяных танкеров, танкеров-химовозов и газовозов, могут отвечать следующим требованиям:

.1 они должны иметь на каждом борту один или более спасательных плотов, отвечающих требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей;

.2 если спасательные плоты, требуемые 4.1.1.3.1, не установлены для быстрого перемещения с борта на борт по открытой палубе на одном горизонтальном уровне, должно быть предусмотрено дополнительное количество спасательных плотов с таким расчетом, чтобы общая вместимость имеющихся на каждом борту спасательных плотов была достаточной для размещения 150 % общего числа находящихся на судне людей;

.3 если дежурная шлюпка, требуемая в 4.1.2, является также спасательной шлюпкой, отвечающей требованиям гл. 6.15, ее вместимость может быть включена в общую вместимость, требуемую в 4.1.1.3.1, при условии, что общая вместимость имеющихся на каждом борту судна спасательных шлюпок и плотов является достаточной для размещения по меньшей мере 150 % общего числа находящихся на судне людей;

.4 в случае если какое-либо одно спасательное средство будет утеряно или станет непригодным к использованию, на каждом борту судна необходимо иметь достаточное количество пригодных к использованию спасательных средств общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа людей, находящихся на судне, включая те, которые установлены в положении для быстрого перемещения с борта на борт по открытой палубе на одном горизонтальном уровне.

4.1.1.4 Грузовые суда, на которых горизонтальное расстояние, измеренное от крайней носовой или кормовой оконечности судна до ближайшей оконечности коллективного спасательного средства, расположенного ближе других спасательных средств к носу или корме судна, превышает 100 м, в дополнение к спасательным плотам, требуемым в 4.1.1.1.2 и 4.1.1.2.2, должны иметь спасательный плот, установленный как можно ближе к носу, а другой — как можно ближе к корме. Такой спасательный плот или плоты могут быть надежно закреплены так, чтобы их крепление можно было отдать вручную, и нет необходимости, чтобы они были спускаемого типа.

4.1.1.5 Все спасательные средства, которые требуются для обеспечения оставления судна всеми находящимися на судне людьми, за исключением спасательных средств, упомянутых в 2.7.1.1, должны спускаться на воду с их полным комплектом людей и снабжения в течение периода времени, не превышающего 10 мин с момента подачи сигнала об оставлении судна.

4.1.1.6 Танкеры-химовозы и газовозы, перевозящие грузы, которые выделяют ядовитые пары или газы, должны вместо спасательных шлюпок, отвечающих требованиям гл. 6.15, иметь спасательные шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.17.

4.1.1.7 Нефтяные танкеры, танкеры-химовозы и газовозы, перевозящие грузы с температурой вспышки не выше 60° С (при испытании в закрытом тигле), должны вместо спасательных шлюпок, отвечающих требованиям гл. 6.15, иметь спасательные шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.18.

4.1.1.8 Суда, упомянутые в 4.1.1.6 и 4.1.1.7, длиной менее 85 м и не совершающие международных рейсов, могут снабжаться только одной спасательной шлюпкой вместимостью, достаточной для размещения 100 % людей, находящихся на судне, если установлено спусковое устройство, обеспечивающее спуск шлюпки с любого борта судна.

4.1.1.9 Суда портового, рейдового и прибрежного плавания должны быть снабжены спасательными плотами общей вместимостью, достаточной для размещения 100 % людей, находящихся на судне.

По согласованию с Регистром допускается в летний период замена на этих судах спасательных плотов спасательными кругами, рассчитанными на 100 % людей, находящихся на судне; при этом могут засчитываться спасательные круги, указанные в 4.2.1.1.

4.1.2 Дежурные шлюпки.

Грузовые суда должны иметь по меньшей мере одну дежурную шлюпку, отвечающую требованиям гл. 6.19 Спасательная шлюпка может быть дежурной шлюпкой при условии, что она отвечает также требованиям, предъявляемым к дежурной шлюпке.

4.1.3 Грузовые суда валовой вместимостью менее 500 по согласованию с Регистром могут быть освобождены от выполнения требований 4.1.2, если их размеры и маневренность, а также район эксплуатации не определяют необходимость выполнения этого требования.

4.1.4 Грузовые суда, построенные до 1 июля 1986 г., в дополнение к спасательным шлюпкам должны иметь:

.1 один или более спасательных плотов, которые могут быть спущены с любого борта судна, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на борту людей. Спасательный плот или плоты должны быть оборудованы найтовами или равноценными средствами крепления, обеспечивающими автоматическое разобщение спасательного плота с тонущим судном;

.2 если горизонтальное расстояние, измеренное от крайней носовой или кормовой оконечности судна до ближайшей оконечности коллективного спасательного средства, расположенного ближе других спасательных средств к носу или корме судна, превышает 100 м, в дополнение к плотам, требуемым в 4.1.4.1, спасательный плот, установленный как можно ближе к носу или к корме, или один спасательный плот, установленный как можно ближе к носу, а другой — как можно ближе к корме. Несмотря на требования 4.1.4.1, такой спасательный плот или плоты могут быть надежно закреплены так, чтобы их крепление можно было отдать вручную.

4.2 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

4.2.1 Спасательные круги.

.1 Грузовые суда должны снабжаться спасательными кругами, отвечающими требованиям 2.2.1 и гл. 6.2, в количестве не менее указанного.

Длина судна, м	Минимальное количество спасательных кругов
До 30	4
От 30 до 100	8
От 100 до 150	10
От 150 до 200	12
200 и более	14

.2 На танкерах самозажигающиеся огни для спасательных кругов, требуемые в 2.2.1.3, должны работать от электрической батареи.

4.2.2 Огни спасательных жилетов (данный пункт применяется ко всем грузовым судам).

.1 На грузовых судах каждый спасательный жилет должен быть снабжен огнем, отвечающим требованиям 6.3.3.

.2 На грузовых судах огни спасательных жилетов, установленные до 1 июля 1998 г. и не отвечающие полностью требованиям 6.3.3, могут допускаться до тех пор, пока они не будут постепенно заменены или до первого периодического освидетельствования судна после 1 июля 2001 г., смотря по тому, что наступит раньше.

4.2.3 Гидротермокостюмы и теплозащитные средства (данный пункт применяется ко всем грузовым судам).

4.2.3.1 Для каждой имеющейся на борту грузового судна спасательной шлюпки должно быть предусмотрено по меньшей мере три гидротермокостюма, отвечающих требованиям гл. 6.4, или по одному гидротермокостюму, отвечающему требованиям гл. 6.4, для каждого находящегося на судне человека, однако в дополнение к теплозащитным средствам, требуемым в 6.8.5.1.24, 6.13.8.1.31, 6.19.2.2.13, на судне должны быть предусмотрены теплозащитные средства, отвечающие требованиям гл. 6.6, для лиц, не имеющих гидротермокостюмов. Наличие этих гидротермокостюмов и теплозащитных средств необязательно, если судно:

.1 на каждом борту имеет полностью закрытые спасательные шлюпки общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей; или

.2 имеет полностью закрытые спасательные шлюпки, которые могут быть спущены методом

свободного падения с кормы судна, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей, посадка в которые и спуск которых производятся непосредственно с места их установки, и, кроме того, на каждом борту спасательные плоты общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа находящихся на судне людей; или

.3 постоянно совершает рейсы в теплых климатических условиях.

4.2.3.2 На грузовых судах, отвечающих требованиям 4.1.1.3, должно быть предусмотрено по одному гидротермокостюму, отвечающему требованиям гл. 6.4, для каждого находящегося на судне человека, за исключением случаев, когда судно:

.1 имеет спасательные плоты, обслуживаемые спусковыми устройствами; или

.2 имеет спасательные плоты, обслуживаемые на каждом борту спуско-посадочными скатами или другими устройствами, позволяющими производить посадку людей в плоты без попадания их в воду; или

.3 постоянно эксплуатируются в теплых климатических условиях; или

.4 имеет валовую вместимость менее 500, на котором посадка в плоты производится с палубы, расположенной на высоте менее 2 м над ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке.

4.2.3.3 Гидротермокостюмы могут использоваться для выполнения требования 2.2.3.1.

4.2.3.4 Нет необходимости, чтобы полностью закрытые спасательные шлюпки, указанные в 4.2.3.1, на грузовых судах, построенных до 1 июля 1986 г., отвечали требованиям гл. 6.15.

4.3 УСТРОЙСТВА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПОСАДКУ В СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА И ИХ СПУСК

4.3.1 На грузовых судах устройства, обеспечивающие посадку в спасательные средства, должны быть такими, чтобы посадка в спасательные шлюпки и их спуск могли производиться непосредственно с места их установки, а посадка в спускаемые спасательные плоты и их спуск — с места, расположенного вблизи места их установки, или места, куда в соответствии с требованиями 2.4.8 спасательный плот перемещается перед спуском.

4.3.2 На грузовых судах валовой вместимостью 20 000 и более должна быть предусмотрена возможность спуска спасательных шлюпок на переднем ходу судна, следующего со скоростью до 5 уз. на тихой воде, с использованием в необходимых случаях фалиней.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ДРУГИМ ТИПАМ СУДОВ

5.1 РЫБОЛОВНЫЕ СУДА

5.1.1 Спасательные шлюпки, спасательные плоты и дежурные шлюпки.

Рыболовные суда должны иметь:

.1 на каждом борту спасательные шлюпки, отвечающие требованиям гл. 6.14 или 6.15, общей вместимостью, достаточной для размещения 50 % общего числа людей, находящихся на судне;

.2 кроме того, спасательные плоты, отвечающие требованиям гл. 6.9 или 6.10, общей вместимостью, достаточной для размещения общего числа людей, находящихся на судне.

5.1.2 Рыболовные суда длиной менее 85 м, по согласованию с Регистром, могут снабжаться только спасательными плотами вместимостью с каждого борта, достаточной для размещения всех людей, находящихся на судне.

Если эти плоты не могут быть легко перемещены для спуска с любого борта, должны быть предусмотрены дополнительные плоты с каждого борта вместимостью, достаточной для размещения 50 % общего числа людей, находящихся на судне.

5.1.3 Рыболовные суда длиной менее 45 м с учетом характера рейсов и погодных условий, по согласованию с Регистром, могут снабжаться спасательными плотами вместимостью, достаточной для размещения всех людей, находящихся на судне.

5.1.4 Дежурные шлюпки.

5.1.4.1 Рыболовные суда должны иметь одну дежурную шлюпку, отвечающую требованиям гл. 6.19 Можно использовать спасательную шлюпку как дежурную шлюпку, если она удовлетворяет требованиям, предъявляемым к дежурной шлюпке.

5.1.4.2 Рыболовные суда длиной менее 45 м, по согласованию с Регистром, могут быть освобождены от выполнения требований 5.1.4.1, если их размеры и маневренность, близость поисковых и спасательных служб и метеорологических систем оповещения, а также район эксплуатации и его погодные условия не определяют необходимость выполнения этого требования.

5.1.5 Размещение спасательных средств и дежурных шлюпок должно соответствовать требованиям гл. 2.4 и 2.5 настоящей части Правил.

5.1.6 Рыболовные суда должны снабжаться индивидуальными спасательными средствами по нормам грузовых судов, а рыболовные суда длиной 80 м и более, имеющие на борту более 100 чел., — по нормам пассажирских судов.

5.2 СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

5.2.1 Суда, имеющие на борту не более 50 чел. специального персонала, должны снабжаться коллективными спасательными средствами как грузовые суда.

5.2.2 Суда, имеющие на борту более 50 чел. специального персонала, должны снабжаться коллективными спасательными средствами как пассажирские суда.

5.2.3 Суда, указанные в 5.2.1, могут снабжаться коллективными спасательными средствами как пассажирские суда, если они отвечают требованиям Правил к делению на отсеки судов, имеющих на борту более 50 чел. специального персонала.

5.2.4 Учебные парусные суда, независимо от их валовой вместимости, имеющие на борту 50 чел. и более специального персонала (практикантов), могут снабжаться коллективными спасательными средствами согласно 3.1.1.5 В этом случае для каждого человека, находящегося на судне, должен быть предусмотрен гидротермокостюм.

5.3 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СУДА

5.3.1 Спасательные суда, суда, оснащенные средствами борьбы с пожарами на других объектах, лоцманские суда, буксиры, суда технического флота и подобные суда должны снабжаться спасательными средствами по нормам грузовых судов, а ледоколы — по нормам судов специального назначения.

5.3.2 Спасательные суда и суда, оснащенные средствами борьбы с пожарами на других объектах, рекомендуется снабжать дополнительным спасательным оборудованием (скоростными дежурными шлюпками, средствами для быстрого подъема спасенных людей на судно из воды, средствами перемещения на судно людей из спасательных/спасающих средств и т.п.), количество и состав которого определяются судовладельцем и согласовываются с Регистром.

5.3.3 Нефтесборные суда должны снабжаться спасательными средствами по нормам нефтеналивных судов.

5.4 СТОЕЧНЫЕ СУДА

5.4.1 Стоечные суда длиной 30 м и менее должны снабжаться не менее чем двумя спасательными кругами на каждой палубе, а суда длиной более 30 м — не менее чем четырьмя спасательными кругами на каждой палубе.

5.4.2 Каждый спасательный круг должен иметь плавучий спасательный линь длиной не менее двойного расстояния, измеренного между установленным кругом и ватерлинией судна, или 30 м, в зависимости от того, что больше.

6 ТРЕБОВАНИЯ К СПАСАТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СПАСАТЕЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

6.1.1 Если специально не предусмотрено иное или если Регистр, учитывая конкретные рейсы, постоянно совершаемые судном, не считает необходимым предъявлять другие требования, все предписываемые настоящим разделом спасательные средства должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 изготавливаться из материалов, одобренных Регистром;

.2 не приходить в негодность при хранении их при температуре воздуха от −30 до +65°С;

.3 работать при температуре воды от −1 до +30°С, если во время их использования возможно попадание в морскую воду;

.4 быть (где это применимо) стойкими к гниению, коррозии и выдерживать чрезмерное воздействие морской воды, нефти или грибков;

.5 быть стойкими к длительному воздействию солнечных лучей (не терять своих качеств);

.6 быть хорошо видимого цвета всюду, где это будет способствовать их обнаружению;

.7 быть снабженными световозвращающим материалом в тех местах, где это будет способствовать их обнаружению с учетом положений Приложения 1;

.8 удовлетворительно работать на волнении (если они для этого предназначены);

.9 иметь четкую маркировку, содержащую информацию об их одобрении Регистром, а также любые эксплуатационные ограничения;

.10 иметь защиту, где это необходимо, от повреждений и телесных травм при коротком замыкании цепи электрического тока.

6.1.2 Должен быть установлен срок службы спасательных средств, подверженных потере своих качеств с течением времени. Такие спасательные средства должны иметь маркировку, указывающую их срок службы или дату, когда они должны быть заменены. Постоянная маркировка с датой окончания срока службы является предпочтительным способом установления периода допустимости. Электрические батареи, не имеющие маркировки с датой окончания срока службы, могут быть использованы, если они заменяются ежегодно или в случае, если батареи аккумуляторные и состояние электролита в них может быть быстро проверено.

6.1.3 Материалы, применяемые для изготовления спасательных средств и устройств, должны удовлетворять требованиям части XIII «Материалы»; сварные конструкции должны выполняться в соответствии с требованиями части XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

6.1.4 Цепи и тросы (стальные, растительные и синтетические) должны удовлетворять требованиям части «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов, а блоки, скобы, вертлюги и винтовые талрепы и другие съемные детали — требованиям Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

6.1.5 Лебедки для спусковых устройств должны удовлетворять требованиям гл. 6.1 части «Механизмы» Правил классификации и постройки морских судов, а их электрический привод — требованиям гл. 5.9 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

6.2 СПАСАТЕЛЬНЫЕ КРУГИ

6.2.1 Спасательный круг должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 наружный диаметр должен быть не более 800 мм, а внутренний — не менее 400 мм;

.2 изготавливаться из плавучего материала; плавучесть не должна обеспечиваться тростником, пробковой стружкой или крошкой, другим рыхлым материалом или надувными воздушными камерами;

.3 поддерживать в пресной воде груз железа массой не менее 14,5 кг в течение 24 ч;

.4 обладать массой не менее 2,5 кг;

.5 не поддерживать горения или продолжать плавиться после полного охвата пламенем в течение не менее 2 с;

.6 иметь такую конструкцию, чтобы выдерживать сбрасывание на воду с высоты, равной расстоянию между местом установки круга и ватерлинией судна при наименьшей эксплуатационной осадке или 30 м, в зависимости от того, что больше, без ухудшения эксплуатационных характеристик спасательного круга и прикрепленного к нему оборудования;

.7 если спасательный круг предназначен для приведения в действие устройства для быстрого разобщения с судном автоматически действующей дымовой шашки и самозажигающегося огня, он должен иметь массу, достаточную для приведения в действие этих устройств;

.8 иметь леер диаметром не менее 9,5 мм и длиной не менее четырех наружных диаметров спасательного круга. Леер должен закрепляться по периметру круга в четырех местах на равном расстоянии друг от друга, образуя при этом четыре одинаковые петли.

6.2.2 Самозажигающиеся огни должны отвечать следующим требованиям:

.1 иметь такую конструкцию, чтобы они не могли быть погашены водой;

.2 быть белого цвета и обеспечивать силу света не менее 2 кд во всех направлениях верхней полусферы или вспыхивать с частотой не менее 50 проблесков и не более 70 проблесков в минуту по меньшей мере с силой света такой же эффективности;

.3 иметь источник электроэнергии, обеспечивающий выполнение требований 6.2.2.2 в течение не менее 2 ч;

.4 выдерживать испытание сбрасыванием, требуемое в 6.2.1.6.

6.2.3 Автоматически действующие дымовые шашки должны отвечать следующим требованиям:

.1 выделять равномерно дым хорошо видимого цвета в течение не менее 15 мин, находясь на плаву на тихой воде;

.2 не гореть вспышками и не выбрасывать пламени в течение всего времени действия;

.3 не заливаться водой на волнении;

.4 продолжать дымообразование при погружении в воду не менее чем на 10 с;

.5 выдерживать испытание сбрасыванием, требуемое в 6.2.1.6.

6.2.4 Плавучие спасательные лини для спасательных кругов должны быть следующими:

.1 нераскручивающимися;

.2 диаметром не менее 8 мм;

.3 с пределом прочности на разрыв не менее 5 кН.

6.3 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ЖИЛЕТЫ

6.3.1 Общие требования к спасательным жилетам.

6.3.1.1 Спасательный жилет не должен гореть (тлеть) или плавиться после того, как он был полностью охвачен пламенем в течение 2 с.

6.3.1.2 Конструкция спасательного жилета для взрослого должна быть такой, чтобы:

.1 не менее 75 % людей, совершенно не знакомых со спасательным жилетом, могли правильно надеть его в течение не более 1 мин без посторонней помощи, подсказки или предварительной демонстрации надевания;

.2 после демонстрации надевания все лица смогли правильно надеть его без посторонней помощи в течение не более 1 мин;

.3 было совершенно ясно, что его можно надевать лишь на одну сторону, и по возможности исключалась вероятность неправильного надевания;

.4 его было удобно носить;

.5 в жилете можно было прыгать в воду с высоты не менее 4,5 м без телесных повреждений и без смещения или повреждения при этом спасательного жилета.

6.3.1.3 Спасательный жилет для взрослого должен обладать достаточной плавучестью и остойчивостью в пресной воде при отсутствии волнения, чтобы:

.1 поддерживать рот обессилевшего или потерявшего сознание человека на расстоянии не менее 120 мм над водой так, чтобы тело человека было отклонено назад под углом не менее 20° от его вертикального положения;

.2 поворачивать тело потерявшего сознание человека в воде из любого положения в такое, при котором его рот находится над водой, в течение не более 5 с.

6.3.1.4 Спасательный жилет для взрослого должен быть таким, чтобы в нем можно было проплыть небольшое расстояние и забраться в спасательный плот или спасательную шлюпку.

6.3.1.5 Детский спасательный жилет должен иметь те же конструкцию и характеристики, что и жилет для взрослого. При этом:

.1 допускается оказание помощи малолетним детям при надевании спасательного жилета;

.2 требуется только поддерживать рот обессилевшего или потерявшего сознание ребенка на расстоянии над поверхностью воды, соответствующем его размеру; и

.3 допускается помочь детям забраться из воды в коллективное спасательное средство, но спасательный жилет не должен оказывать значительное влияние на их подвижность.

6.3.1.6 В дополнение к маркировке, требуемой в 6.1.1.9, детский спасательный жилет должен иметь маркировку, содержащую:

.1 пределы роста или массы ребенка, при которых спасательный жилет выдерживает испытания и удовлетворяет критериям, указанным в 1.3.2;

.2 символ «ребенок», как показано в символе «детский спасательный жилет» в Приложении 3.

6.3.1.7 Плавучесть спасательного жилета не должна уменьшаться более чем на 5 % после погружения его в пресную воду на 24 ч.

6.3.1.8 Каждый спасательный жилет должен быть снабжен свистком, надежно прикрепленным к нему с помощью шнура.

6.3.2 Надувные спасательные жилеты.

Спасательный жилет, плавучесть которого обеспечивается надуванием, должен иметь не менее двух отдельных камер, отвечать требованиям 6.3.1, а также:

.1 надуваться автоматически при погружении в воду, иметь устройство для надувания, приводимое в действие вручную одним движением, а также надуваться ртом;

.2 отвечать требованиям 6.3.1.2, 6.3.1.3, 6.3.1.4 в случае потери плавучести какой-либо одной из камер;

.3 отвечать требованиям 6.3.1.7 после автоматического надувания.

6.3.3 Огни спасательных жилетов.

6.3.3.1 Каждый огонь спасательного жилета должен:

.1 иметь силу света не менее 0,75 кд во всех направлениях верхней полусферы;

.2 иметь источник энергии, способный обеспечивать силу света 0,75 кд в течение не менее 8 ч;

.3 быть видимым в наибольшей практически возможной части сегмента верхней полусферы, когда он прикреплен к спасательному жилету;

.4 быть белого цвета.

6.3.3.2 Если огонь, упомянутый в 6.3.3.1, является проблесковым, он должен:

.1 быть снабжен ручным выключателем;

.2 вспыхивать с частотой не менее 50 проблесков и не более 70 проблесков в минуту и иметь силу света не менее 0,75 кд.

6.4 ГИДРОТЕРМОКОСТЮМЫ

6.4.1 Общие требования к гидротермокостюмам.

6.4.1.1 Гидротермокостюм должен изготавливаться из водонепроницаемого материала так, чтобы:

.1 его можно было распаковать и надеть без посторонней помощи в течение не более 2 мин вместе с одеждой и спасательным жилетом, если гидротермокостюм требует ношения спасательного жилета;

.2 он не поддерживал горения или не продолжал плавиться после того, как он был полностью охвачен пламенем в течение 2 с;

.3 он закрывал все тело, кроме лица. Руки также должны быть закрыты, если не предусмотрены постоянно прикрепленные к гидротермокостюму перчатки;

.4 он имел средства, сводящие к минимуму или понижающие избыток воздуха в штанинах;

.5 после прыжка в воду с высоты не менее 4,5 м в гидротермокостюм не попадало чрезмерное количество воды.

6.4.1.2 Гидротермокостюм, отвечающий также требованиям гл. 6.3, может считаться спасательным жилетом.

6.4.1.3 Человек в гидротермокостюме и спасательном жилете, если гидротермокостюм требует ношения спасательного жилета, должен иметь возможность:

.1 подниматься и спускаться по вертикальному трапу длиной не менее 5 м;

.2 выполнять обычные действия, связанные с оставлением судна;

.3 прыгать в воду с высоты не менее 4,5 м без повреждения или смещения при этом гидротермокостюма и без телесных повреждений;

.4 проплыть небольшое расстояние и забраться в коллективное спасательное средство.

6.4.1.4 Гидротермокостюм, обладающий плавучестью и предназначенный для использования без спасательного жилета, должен быть снабжен огнем, отвечающим требованиям 6.3.3, и свистком, предписанным 6.3.1.8.

6.4.1.5 Если гидротермокостюм требует ношения спасательного жилета, то спасательный жилет должен надеваться поверх гидротермокостюма. Человек в гидротермокостюме должен быть способен надеть спасательный жилет без посторонней помощи.

6.4.2 Требования к теплозащитным свойствам гидротермокостюма.

6.4.2.1 Гидротермокостюм, изготовленный из материала без теплоизоляции, должен:

.1 иметь маркировку, указывающую на то, что его следует надевать на теплую одежду;

.2 иметь такую конструкцию, чтобы, будучи надетым вместе с теплой одеждой и спасательным жилетом, если гидротермокостюм требует ношения спасательного жилета, он продолжал обеспечивать достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 м так, чтобы ректальная температура тела человека не понижалась более чем на 2°C после пребывания его в течение часа в

циркулирующей воде с температурой 5°С при отсутствии волнения.

6.4.2.2 Гидротермокостюм, изготовленный из материала с теплоизоляцией, сам по себе или со спасательным жилетом, если гидротермокостюм требует ношения спасательного жилета, должен обеспечивать достаточную теплозащиту после одного прыжка в нем в воду с высоты 4,5 м так, чтобы ректальная температура тела человека не понижалась более чем на 2°С после пребывания его в течение 6 ч в циркулирующей воде с температурой от 0° до 2°С при отсутствии волнения.

6.4.2.3 Человек в гидротермокостюме, закрывающем его руки, должен иметь возможность взять карандаш и писать им после пребывания в течение 1 ч в воде с температурой 5°С.

6.4.3 Требования к плавучести.

Человек в гидротермокостюме или в гидротермокостюме и спасательном жилете должен быть способен переворачиваться в пресной воде из положения лицом вниз в положение лицом вверх в течение не более 5 с.

6.5 ЗАЩИТНЫЕ КОСТЮМЫ

6.5.1 Общие требования к защитным костюмам.

6.5.1.1 Защитный костюм должен изготавливаться из водонепроницаемого материала так, чтобы:

.1 обеспечивалась его собственная плавучесть не менее 70 Н;

.2 использованный материал снижал риск перегрева организма при спасательных операциях и эвакуации;

.3 закрывалось все тело, за исключением головы, рук и, если Регистр допускает, ног. Перчатки и капюшон должны быть изготовлены с учетом условий использования костюма;

.4 его можно было распаковать и надеть без посторонней помощи в течение не более 2 мин.;

.5 не поддерживал горения или не продолжал плавиться после того, как он был полностью охвачен пламенем в течение 2 с;

.6 был снабжен карманом для переносной УКВ радиотелефонной станции;

.7 обеспечивалось боковое поле зрения в секторе не менее 120°.

6.5.1.2 Защитный костюм, отвечающий также требованиям гл. 6.3, может считаться спасательным жилетом.

6.5.1.3 Человек в защитном костюме должен иметь возможность:

.1 подниматься и спускаться по вертикальному трапу длиной не менее 5 м;

.2 прыгать в воду ногами вниз с высоты не менее 4,5 м без повреждения или смещения костюма;

.3 проплыть расстояние не менее 25 м и забраться в коллективное спасательное средство;

.4 надеть спасательный жилет без посторонней помощи;

.5 выполнять обязанности, связанные с оставлением судна, оказанием помощи другим и с работой в дежурной шлюпке.

6.5.1.4 Защитный костюм должен быть снабжен огнем, отвечающим требованиям 6.3.3, и свистком, предписанным 6.3.1.8.

6.5.2 Требования к теплозащитным свойствам защитного костюма.

6.5.2.1 Защитный костюм должен:

.1 если изготовлен из материала, не обладающего теплоизоляционными свойствами, иметь маркировку, указывающую на то, что его следует надевать на теплую одежду;

.2 иметь такую конструкцию, чтобы, будучи надетым, как указано в маркировке, он продолжал обеспечивать достаточную теплозащиту после одного прыжка в воду с полным погружением так, чтобы ректальная температура тела человека не понижалась более чем на 1,5°С в час после первого получасового пребывания в циркулирующей воде с температурой 5°С при отсутствии волнения.

6.5.3 Требования к остойчивости.

Человек в защитном костюме, отвечающем требованиям настоящего раздела, должен быть способен переворачиваться в пресной воде из положения лицом вниз в положение лицом вверх не более чем за 5 с и должен устойчиво оставаться в положении лицом вверх. Костюм не должен способствовать перевороту в положение лицом вниз при умеренном состоянии моря.

6.6 ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

6.6.1 Теплозащитное средство должно изготавливаться из водонепроницаемого материала с коэффициентом теплопередачи 7800 Вт/(м^2·К) и иметь такую конструкцию, чтобы, будучи надетым на человека, оно снижало потерю тепла телом человека как конвекционным путем, так и через испарение.

6.6.2 Теплозащитное средство должно:

.1 закрывать все тело любого человека, одетого в спасательный жилет, за исключением лица. Руки также должны быть закрыты, если не предусмотрены постоянно прикрепленные к теплозащитному средству перчатки;

.2 быть таким, чтобы его можно было распаковать и легко надеть без посторонней помощи в коллективном спасательном средстве;

.3 быть таким, чтобы человек в теплозащитном средстве мог снять его в воде в течение не более 2 мин, если оно мешает ему плыть.

6.6.3 Теплозащитное средство должно выполнять свои функции при температуре воздуха от −30 до +20°C.

6.7 ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

6.7.1 Парашютные ракеты.

6.7.1.1 Парашютная ракета должна:

.1 быть заключена в водостойкий корпус;

.2 быть снабжена краткой инструкцией или рисунком, напечатанным на ее корпусе, четко иллюстрирующими способ использования парашютной ракеты;

.3 иметь такую конструкцию, чтобы не вызывать неудобства для держащего ее человека при использовании ракеты в соответствии с инструкцией завода-изготовителя; и

.4 иметь встроенное запальное средство.

6.7.1.2 При запуске в вертикальном направлении ракета должна достигать высоты не менее 300 м. По достижении верхней точки траектории или вблизи нее ракета должна выпускать парашютный сигнал, который должен:

.1 гореть ярко-красным огнем;

.2 гореть равномерно со средней силой света не менее 30000 кд;

.3 гореть не менее 40 с;

.4 иметь скорость спуска не более 5 м/с;

.5 не повреждать во время горения свой парашют или его крепление.

6.7.2 Фальшфейеры.

6.7.2.1 Фальшфейер должен:

.1 быть снабжен краткой инструкцией или рисунками, напечатанными на его корпусе, четко иллюстрирующими способ использования фальшфейера;

.2 быть заключен в водостойкий корпус;

.3 иметь собственное запальное средство;

.4 иметь такую конструкцию, чтобы не вызывать неудобства для держащего его человека и не подвергать опасности спасательное средство горящими или тлеющими остатками при использовании его в соответствии с инструкцией завода-изготовителя.

6.7.2.2 Фальшфейер должен:

.1 гореть ярко-красным огнем;

.2 гореть равномерно со средней силой света не менее 15000 кд;

.3 гореть не менее 1 мин;

.4 продолжать гореть после погружения его на 10 с в воду на глубину 100 мм.

6.7.3 Плавучие дымовые шашки.

6.7.3.1 Плавучая дымовая шашка должна:

.1 быть заключена в водостойкий корпус;

.2 не гореть вспышками при использовании ее в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

.3 быть снабжена краткой инструкцией или рисунками,напечатанными на ее корпусе, четко иллюстрирующими способ использования плавучей дымовой шашки.

6.7.3.2 Плавучая дымовая шашка должна:

.1 давать хорошо видимый дым равномерно в течение не менее 3 мин, находясь на плаву на тихой воде;

.2 не выбрасывать пламени в течение всего времени действия дымовой шашки;

.3 не заливаться водой на волнении;

.4 продолжать дымообразование при погружении ее на 10 с в воду на глубину 100 мм.

6.8 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

6.8.1 Общие требования.

6.8.1.1 Конструкция спасательного плота должна обеспечивать его использование при любых морских условиях на плаву в течение не менее 30 сут.

6.8.1.2 Конструкция спасательного плота должна быть такой, чтобы при сбрасывании его на воду с высоты 18 м спасательный плот и его оборудование работали удовлетворительно.

Если спасательный плот устанавливается на высоте более 18 м над ватерлинией при наименьшей эксплуатационной осадке судна, он должен быть типа, прошедшего с удовлетворительными результатами испытание сбрасыванием с высоты, по меньшей мере равной высоте, на которой он должен быть установлен.

6.8.1.3 Плавающий спасательный плот должен выдерживать многократные прыжки на него с высоты не менее 4,5 м от его днища как с поднятым тентом, так и без него.

6.8.1.4 Конструкция спасательного плота и его оборудование должны позволять буксировать его со скоростью 3 уз. на тихой воде с полным комплектом людей и снабжения и с одним плавучим якорем, опущенным в воду.

6.8.1.5 Спасательный плот должен иметь тент для защиты находящихся в нем людей от внешней среды, который должен устанавливаться автоматически при приведении плота в рабочее состояние. Тент должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 обеспечивать защиту подтентового пространства от зноя и холода двумя слоями материала, разделенными воздушной прослойкой, либо другими равноценными средствами. Должны быть приняты

меры, предотвращающие скопление воды в воздушной прослойке;

.2 внутренняя поверхность должна быть такого цвета, который бы не раздражал находящихся в плоту людей;

.3 каждый вход должен быть четко обозначен и оборудован эффективным регулируемым закрытием, которое человек в гидротермокостюме может легко и быстро открыть изнутри и снаружи и закрыть изнутри спасательного плота и которое обеспечивает вентиляцию, но исключает проникновение морской воды, ветра и холода.

На спасательных плотах вместимостью более 8 чел. должно быть не менее двух диаметрально противоположных друг другу входов;

.4 постоянно пропускать достаточное количество воздуха для находящихся в плоту людей даже при закрытых входах;

.5 иметь не менее одного смотрового окна;

.6 иметь устройства для сбора дождевой воды;

.7 иметь средства для установки радиолокационного ответчика спасательных средств на высоте не менее 1 м над поверхностью моря;

.8 иметь достаточную высоту для размещения в любой части подтентового пространства людей в сидячем положении.

6.8.2 Минимальная вместимость и масса спасательных плотов.

6.8.2.1 Спасательные плоты вместимостью менее 6 чел., рассчитанной в соответствии с 6.9.3 или 6.10.3, не должны одобряться.

6.8.2.2 За исключением случаев, когда спасательный плот предназначен для спуска с помощью одобренного спускового устройства, отвечающего требованиям 6.20.5, или не требуется, чтобы спасательный плот устанавливался в положении для быстрого перемещения с борта на борт, общая масса спасательного плота, его снабжения и контейнера не должна превышать 185 кг.

6.8.3 Оборудование спасательного плота.

6.8.3.1 Спасательный плот должен быть снабжен спасательными леерами, обнесенными и надежно закрепленными, с провесами с внутренней и наружной сторон вокруг спасательного плота.

6.8.3.2 Спасательный плот должен иметь надежный фалинь длиной, равной не менее 10 м плюс расстояние от места установки до ватерлинии судна при наименьшей эксплуатационной осадке или 15 м, смотря по тому, что больше. Разрывное усилие фалиня и относящихся к нему приспособлений, включая средства крепления его к спасательному плоту, за исключением слабого звена, требуемого в 6.8.6, должно быть не менее 15 кН для плотов вместимостью более 25 чел., не менее 10 кН для плотов вместимостью от 9 до 25 чел. и не менее 7,5 кН для любого другого плота.

6.8.3.3 На верху тента спасательного плота должна быть установлена лампочка с ручным выключателем. Огонь должен быть белого цвета и работать непрерывно в течение не менее 12 ч с силой света не менее 4,3 кд во всех направлениях верхней полусферы. Если огонь является проблесковым, он должен вспыхивать с частотой не менее 50 проблесков и не более 70 проблесков в минуту в течение 12 ч с такой же силой света. Лампочка должна загораться автоматически, когда тент поднят. Батареи должны быть такого типа, чтобы они не приходили в негодность от сырости или влажности в уложенном плоту.

6.8.3.4 Внутри спасательного плота должна быть установлена лампочка с ручным выключателем, способная работать непрерывно в течение не менее 12 ч. Она должна загораться автоматически, когда тент находится в поднятом состоянии и иметь силу света, достаточную для чтения инструкций по сохранению жизни на спасательном плоту и по его эксплуатации.

6.8.4 Спускаемые спасательные плоты.

6.8.4.1 Спасательный плот, спускаемый с помощью спускового устройства, должен отвечать следующим условиям:

.1 выдерживать с полным комплектом людей и снабжения удар о борт судна при скорости спасательного плота в направлении, перпендикулярном к борту судна, не менее 3,5 м/с, а также сбрасывание на воду с высоты не менее 3 м, не получая при этом повреждений, влияющих на его работу;

.2 должен быть снабжен средствами для подтягивания его к борту судна у посадочной палубы и надежного удержания во время посадки в него людей.

6.8.4.2 Каждый спасательный плот, спускаемый с помощью спускового устройства, должен быть такой конструкции, чтобы на пассажирском судне обеспечивалась быстрая посадка в него всех приписанных людей.

6.8.4.3 Каждый спасательный плот, спускаемый с помощью спускового устройства, должен быть такой конструкции, чтобы на грузовом судне обеспечивалась посадка в него всех приписанных людей в течение не более 3 мин с момента подачи команды к посадке.

6.8.5 Снабжение.

6.8.5.1 Обычное снабжение каждого спасательного плота должно включать:

.1 одно плавучее спасательное кольцо, прикрепленное к плавучему спасательному линю длиной не менее 30 м;

.2 один нескладной нож с ручкой из плавучего материала, прикрепленный штертом и хранящийся в кармане с наружной стороны тента вблизи места крепления фалиня к спасательному плоту.

Спасательные плоты вместимостью 13 чел. и более должны снабжаться вторым ножом, который может быть складным;

.3 один плавучий черпак для спасательного плота вместимостью не более 12 чел. и два плавучих черпака для плотов вместимостью 13 чел. или более;

.4 две губки;

.5 два плавучих якоря, каждый с дректовом, способным выдерживать ударные нагрузки, и ниралом, если он имеется; причем один из них должен быть запасным, а другой — постоянно прикреплен к спасательному плоту так, чтобы при надувании спасательного плота или при спуске его на воду он удерживал спасательный плот в наиболее устойчивом положении к ветру. Прочность каждого плавучего якоря, его дректова и нирала, если он имеется, должна быть достаточной при любых морских условиях. Плавучий якорь должен иметь средства, предотвращающие скручивание нирала, и быть такого типа, чтобы исключалась возможность его выворота между стропами. Плавучий якорь, постоянно прикрепленный к спускаемым плотам и плотам, устанавливаемым на пассажирских судах, должен быть приспособлен только для ручного развертывания. Все остальные плоты должны иметь плавучий якорь, автоматически развертывающийся, когда плот надувается;

.6 два плавучих весла (гребка);

.7 три консервовскрывателя и двое ножниц. Для этой цели могут применяться ножи в безопасном исполнении со специальными консервовскрывателями (лезвиями). Если в снабжении нет консервных банок, то консервовскрыватели не требуются;

.8 одна аптечка первой помощи в водонепроницаемой упаковке, которая после пользования может быть снова плотно закрыта;

.9 один сигнальный свисток или иное равноценное звукосигнальное средство, обеспечивающее уровень звукового давления около 100 дБ на расстоянии 1 м;

.10 четыре красные парашютные ракеты, отвечающие требованиям 6.7.1;

.11 шесть фальшфейеров, отвечающих требованиям 6.7.2;

.12 две плавучие дымовые шашки, отвечающие требованиям 6.7.3;

.13 один водонепроницаемый электрический фонарь, годный для сигнализации по азбуке Морзе, с одним запасным комплектом батарей и одной запасной лампочкой в водонепроницаемой упаковке;

.14 один радиолокационный отражатель, если на спасательном плоту не установлен радиолокационный ответчик;

.15 одно сигнальное зеркало (гелиограф) с инструкцией по его использованию для подачи сигналов судам и летательным аппаратам;

.16 таблица спасательных сигналов в водонепроницаемой упаковке или из водостойкого материала (1 экз.);

.17 один комплект рыболовных принадлежностей;

.18 пищевой рацион из расчета не менее 10 000 кДж на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на спасательном плоту. Эти рационы должны быть вкусными, пригодными к употреблению в течение указанного срока и должны быть упакованы так, чтобы они могли быстро разъединяться и легко открываться. Пищевой рацион должен быть в воздухонепроницаемой упаковке и храниться в водонепроницаемом контейнере;

.19 водонепроницаемые сосуды с питьевой водой по 1,5 л на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на спасательном плоту, из которого 0,5 л этой нормы может быть заменено водой, получаемой из опреснительного аппарата, способного производить общее количество пресной воды в течение двух дней, либо 1 л на человека может быть заменен водой, получаемой от ручного вакуумного опреснителя, указанного в 6.13.7.5, способного производить такое же количество пресной воды за два дня;

.20 один нержавеющий градуированный сосуд для питьевой воды;

.21 медикаменты от морской болезни в количестве, достаточном по крайней мере на 48 ч, и один гигиенический пакет для каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на спасательном плоту;

.22 инструкция по сохранению жизни на спасательном плоту;

.23 инструкция по первоочередным действиям;

.24 индивидульные теплозащитные средства, удовлетворяющие требованиям гл. 6.6, в количестве, достаточном для обеспечения не менее 10 % числа людей, допускаемого к размещению на спасательном плоту, но не менее двух.

6.8.5.2 Маркировка, требуемая в 6.9.6.3.5 и 6.10.6.7, на спасательных плотах, имеющих снабжение в соответствии с 6.8.5.1, должна состоять из надписи «SOLAS B PACK», выполненной печатными буквами латинского алфавита.

6.8.5.3 Для пассажирских судов, совершающих короткие международные рейсы или которые по дальности плавания подпадают под это определение, продолжительность рейсов которых, по мнению Регистра, такова, что не все предметы, предусмотренные в 6.8.5.1, являются необходимыми, Регистр может разрешить, чтобы снабжение имеющихся на таких судах спасательных плотов включало предметы, предусмотренные в 6.8.5.1.1 — 6.8.5.1.6, 6.8.5.1.8, 6.8.5.1.9, 6.8.5.1.13 — 6.8.5.1.16, 6.8.5.1.21 — 6.8.5.1.24,

а также половину предметов снабжения, предусмотренных в 6.8.5.1.10 — 6.8.5.1.12 Маркировка, требуемая в 6.9.6.3.5 и 6.10.6.7, на таких спасательных плотах должна состоять из надписи «SOLAS B PACK», выполненной печатными буквами латинского алфавита.

6.8.5.4 Спасательные плоты для судов прибрежного плавания, не совершающих международных рейсов, должны иметь по меньшей мере следующие предметы снабжения:

.1 предметы, указанные в 6.8.5.1.1., 6.8.5.1.4, 6.8.5.1.6, 6.8.5.1.8, 6.8.5.1.9, 6.8.5.1.11, 6.8.5.1.13 и 6.8.5.1.22;

.2 один плавучий черпак и один плавучий якорь.

Маркировка, требуемая в 6.9.6.3.5 и 6.10.6.7, на таких спасательных плотах должна состоять из надписи «C PACK», выполненной печатными буквами латинского алфавита.

6.8.5.5 Как правило, предметы снабжения спасательного плота должны храниться в контейнере, закрепленном внутри спасательного плота, за исключением случаев, когда контейнер является неотъемлемой частью плота или прикреплен к нему постоянно и может плавать в воде в течение не менее 30 мин без ущерба для его содержимого.

6.8.6 Средства, обеспечивающие свободное всплытие спасательного плота.

6.8.6.1 Фалинь спасательного плота и относящиеся к нему приспособления должны обеспечивать связь между судном и спасательным плотом и быть так выполнены, чтобы спасательный плот после отделения его от судна и надувания (если он является надувным) не затягивался в воду тонущим судном.

6.8.6.2 Если средства, обеспечивающие свободное всплытие спасательного плота, имеют слабое звено, оно должно:

.1 не разрываться под действием силы, необходимой для вытягивания фалиня из контейнера спасательного плота;

.2 обладать достаточной прочностью для обеспечения надувания спасательного плота;

.3 разрываться при усилии $2{,}2 \pm 0{,}4$ кН.

6.8.6.3 Гидростатическое разобщающее устройство.

Если средства, обеспечивающие свободное всплытие спасательного плота, имеют гидростатическое разобщающее устройство, оно должно:

.1 быть изготовлено из соответствующих материалов так, чтобы исключалось неправильное срабатывание. Гальванизация или другие способы нанесения металлического покрытия на детали гидростатического разобщающего устройства не допускаются;

.2 автоматически разобщать спасательный плот от судна на глубине не более 4 м;

.3 иметь средства для осушения гидростатической камеры, предотвращающие скопление в ней воды при нахождении устройства в нормальном положении;

.4 иметь конструкцию, предотвращающую разобщение спасательного плота от судна при заливании устройства волнами;

.5 иметь снаружи маркировку, указывающую его тип и серийный номер;

.6 иметь на корпусе или на табличке, надежно прикрепленной к корпусу, маркировку, указывающую дату изготовления, тип и серийный номер, а также годность устройства для использования с плотами вместимостью более 25 чел.;

.7 быть таким, чтобы каждая его часть, соединяющаяся с фалинем и относящимися к нему приспособлениями, обладала прочностью не меньшей, чем требуемая прочность фалиня;

.8 если подлежит своевременной замене, то вместо требования 6.8.6.3.6 иметь маркировку, указывающую истечение срока службы.

6.9 НАДУВНЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

6.9.1 Надувные спасательные плоты должны удовлетворять требованиям гл. 6.8, а также требованиям настоящей главы.

6.9.2 Конструкция надувных спасательных плотов.

6.9.2.1 Главная камера плавучести должна быть разделена по крайней мере на два отдельных отсека, наполняемых каждый через свой собственный невозвратный клапан. Камеры плавучести должны быть расположены так, чтобы при повреждении одного любого отсека или, если какой-либо отсек не будет надут, неповрежденные отсеки должны поддерживать спасательный плот на плаву с положительным надводным бортом по всему периметру плота, когда плот нагружен допускаемым к размещению числом людей массой 75 кг каждый, сидящих в нормальном положении.

6.9.2.2 Днище спасательного плота должно быть водонепроницаемым и обеспечивающим достаточную изоляцию от холода одним из следующих способов:

.1 с помощью одного или нескольких отсеков, которые могут быть надуты автоматически или находящимися на плоту людьми, а затем могут быть спущены и надуты вновь;

.2 с помощью других обладающих равноценной эффективностью средств, не зависящих от надувания.

6.9.2.3 Спасательный плот должен быть таким, чтобы его надувание мог обеспечить один человек.

Спасательный плот должен быть надут нетоксичным газом. Надувание должно быть закончено в течение 1 мин при температуре окружающей среды от 18 до 20°С и в течение 3 мин при температуре −30°С. После надувания спасательный плот с полным комплектом людей и снабжения должен сохранять форму. Сосуды под давлением, используемые в системе автоматического газонаполнения, должны быть допущены Регистром или другим компетентным органом.

6.9.2.4 Каждый отсек надувного плота должен выдерживать давление, в три раза превышающее рабочее, и должен быть защищен от давления, в два раза превышающего рабочее, предохранительными клапанами или ограничением количества подаваемого газа. Для поддержания в отсеках рабочего давления должна быть предусмотрена подкачка их насосом или мехами, требуемыми в 6.9.9.1.

6.9.3 Вместимость надувных спасательных плотов.

Число людей, допускаемое к размещению на спасательном плоту, должно быть равно меньшему из следующих чисел:

.1 наибольшее целое число, полученное от деления объема главных камер плавучести в надутом состоянии ($м^3$), в который для этой цели не включаются ни арки, ни поперечные банки, если таковые имеются, на 0,096; или

.2 наибольшее целое число, полученное от деления внутренней горизонтальной площади сечения спасательного плота ($м^2$), в которую для этой цели может включаться поперечная банка или банки, если таковые имеются, измеренной до внутренней кромки труб плавучести, на 0,372; или

.3 число людей средней массой 75 кг с надетыми гидротермокостюмами и спасательными жилетами, или в случае спускаемого спасательного плота, только с надетыми спасательными жилетами, которые могут удобно сидеть, с достаточным пространством над головой, не мешая пользованию снабжением спасательного плота.

6.9.4 Доступ в надувные спасательные плоты.

6.9.4.1 По меньшей мере, у одного входа должна быть оборудована полужесткая наклонная посадочная площадка, способная поддерживать человека массой 100 кг и позволяющая находящимся в воде людям подняться на спасательный плот, установленная так, чтобы предотвращать значительную утечку газа из спасательного плота при ее повреждении. На спасательном плоту, спускаемом с помощью спускового устройства и имеющем более одного входа, посадочная площадка должна быть оборудована у входа, противоположного подтягивающим тросам и посадочным приспособлениям.

6.9.4.2 Входы, не оборудованные посадочной площадкой, должны иметь посадочный трап, нижняя ступенька которого должна находиться по меньшей мере на 0,4 м ниже ватерлинии спасательного плота порожнем.

6.9.4.3 Внутри спасательного плота должны предусматриваться средства, помогающие людям подняться на спасательный плот с посадочного трапа.

6.9.5 Остойчивость надувных спасательных плотов.

6.9.5.1 Конструкция каждого надувного спасательного плота должна быть такой, чтобы он был остойчивым на волнении, когда полностью надут и плавает тентом вверх.

6.9.5.2 Остойчивость спасательного плота в опрокинутом положении должна быть такой, чтобы и на волнении и на спокойной воде его мог перевернуть один человек.

6.9.5.3 Остойчивость спасательного плота, когда он полностью укомплектован людьми и снабжением, должна быть такой, чтобы его можно было буксировать со скоростью до 3 уз. на тихой воде.

6.9.5.4 Спасательный плот должен быть оборудован заполняемыми водой карманами, отвечающими следующим требованиям:

.1 карманы должны быть хорошо видимого цвета;

.2 конструкция должна быть такой, чтобы карманы после разворачивания заполнялись водой не менее чем на 60 % своего объема за 25 с;

.3 общий объем карманов должен быть не менее 220 л для спасательных плотов вместимостью до 10 чел.;

.4 общий объем карманов для спасательных плотов вместимостью более 10 чел. должен быть не менее $20N$ л, где N — число людей, размещенных на плоту;

.5 карманы должны располагаться симметрично по периметру спасательного плота. Должны быть предусмотрены средства для быстрого выхода воздуха из-под днища плота.

6.9.6 Контейнеры для надувных спасательных плотов.

6.9.6.1 Спасательный плот должен быть упакован в контейнер, отвечающий следующим требованиям:

.1 быть такой конструкции, чтобы выдерживать любые условия эксплуатации в морской среде;

.2 вместе с упакованным в него плотом со снабжением иметь собственную плавучесть, достаточную для вытягивания фалиня и приведения в действие системы газонаполнения плота при погружении тонущего судна в воду;

.3 быть водонепроницаемым (насколько это практически возможно), за исключением сливных отверстий в днище.

6.9.6.2 Спасательный плот должен упаковываться в контейнер таким образом, чтобы после попадания в воду и освобождения от контейнера он надувался, находясь по возможности в прямом положении.

6.9.6.3 Контейнер должен иметь маркировку, содержащую следующие данные:

.1 наименование изготовителя или торговую марку;

.2 серийный номер;

.3 наименование органа, одобрившего плот, и число людей, допускаемое к размещению;

.4 надпись «SOLAS» (за исключением контейнеров с плотами, имеющими снабжение согласно 6.8.5.4);

.5 тип комплекта аварийного снабжения;

.6 дату проведения последнего освидетельствования;

.7 длину фалиня;

.8 максимально допустимую высоту установки над ватерлинией (в зависимости от высоты, с которой производилось испытание сбрасыванием, и длины фалиня);

.9 инструкцию по спуску;

.10 тип системы слабого звена, если оно имеется внутри контейнера плота, или указание о его отсутствии.

6.9.7 Маркировка надувных спасательных плотов.

6.9.7.1 Спасательный плот должен иметь маркировку, содержащую следующие данные:

.1 наименование изготовителя или торговую марку;

.2 серийный номер;

.3 дату изготовления (месяц и год);

.4 наименование органа, одобрившего плот;

.5 наименование и место нахождения станции обслуживания, которая проводила последнее освидетельствование;

.6 число людей, допускаемое к размещению, нанесенное над каждым входом шрифтом высотой не менее 100 мм, цветом, контрастирующим с цветом плота.

6.9.7.2 Каждый спасательный плот должен иметь маркировку, указывающую название и порт приписки судна, на котором он должен быть установлен. Способ выполнения маркировки должен обеспечивать замену информации о судне в любое время без вскрытия контейнера.

6.9.8 Надувные спасательные плоты спускаемого типа.

6.9.8.1 В дополнение к вышеуказанным требованиям спасательный плот, предназначенный для использования со спусковым устройством, когда он подвешен на подъемном гаке или стропе, должен выдерживать нагрузку:

.1 в четыре раза превышающую массу полного комплекта людей и снабжения, при температуре окружающей среды и установившейся температуре спасательного плота $20 \pm 3^{\circ}C$ с неработающими предохранительными клапанами; и

.2 в 1,1 раза превышающую массу полного комплекта людей и снабжения, при температуре окружающей среды и установившейся температуре спасательного плота $-30^{\circ}C$ с работающими предохранительными клапанами.

6.9.8.2 Жесткие контейнеры спасательных плотов, спускаемые с помощью спускового устройства, должны закрепляться так, чтобы ни контейнер, ни его отдельные части не падали в воду во время и после надувания и спуска спасательного плота, который был уложен в него.

6.9.9 Дополнительное снабжение надувных спасательных плотов.

6.9.9.1 Кроме снабжения, требуемого в 6.8.5, каждый надувной спасательный плот должен иметь:

.1 один комплект ремонтных принадлежностей для заделки проколов в камерах плавучести;

.2 один насос или ручной мех для подкачки.

6.9.9.2 Ножи, консервовскрыватели и ножницы, требуемые в 6.8.5, должны быть безопасного исполнения.

6.10 ЖЕСТКИЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

6.10.1 Жесткие спасательные плоты должны отвечать требованиям гл. 6.8 и, кроме того, требованиям настоящей главы.

6.10.2 Конструкция жестких спасательных плотов.

6.10.2.1 Плавучесть спасательного плота должна обеспечиваться одобренным плавучим материалом, расположенным как можно ближе к краям спасательного плота. Этот плавучий материал должен быть медленно распространяющим пламя или иметь соответствующее покрытие.

6.10.2.2 Днище спасательного плота должно препятствовать проникновению воды, эффективно поддерживать людей вне воды и изолировать их от холода.

6.10.3 Вместимость жестких спасательных плотов.

Число людей, допускаемое к размещению на спасательном плоту, должно равняться меньшему из следующих чисел:

.1 наибольшее целое число, которое получается при делении объема плавучего материала ($м^3$), умноженного на коэффициент 1, минус плотность этого материала, на 0,096; или

.2 наибольшее целое число, которое получается при делении внутренней горизонтальной площади ($м^2$) поперечного сечения днища спасательного плота на 0,372; или

.3 число людей средней массой 75 кг каждый (с надетыми гидротермокостюмами и спасательными

жилетами), которые могут сидеть удобно с достаточным пространством над головой, не мешая пользованию снабжением спасательного плота.

6.10.4 Доступ на жесткие спасательные плоты.

6.10.4.1 По меньшей мере, у одного входа должна быть оборудована жесткая наклонная посадочная площадка, позволяющая находящимся в воде людям подняться на спасательный плот. На спускаемом спасательном плоту, имеющем более одного входа, посадочная площадка должна быть оборудована у входа, противоположного подтягивающим тросам и посадочным приспособлениям.

6.10.4.2 Входы, не оборудованные посадочной площадкой, должны иметь посадочный трап, нижняя ступенька которого должна находиться по меньшей мере на 0,4 м ниже ватерлинии спасательного плота порожнем.

6.10.4.3 Внутри спасательного плота необходимо иметь средства, позволяющие людям подняться на спасательный плот с посадочного трапа.

6.10.5 Остойчивость жестких спасательных плотов.

6.10.5.1 За исключением случаев, когда спасательный плот может безопасно эксплуатироваться независимо от того, какой стороной вверх он плавает, его прочность и остойчивость должны быть такими, чтобы он мог либо легко самовосстанавливаться, либо легко переворачиваться в рабочее положение одним человеком на волнении и на тихой воде.

6.10.5.2 Остойчивость спасательного плота, когда он полностью укомплектован людьми и снабжением, должна быть такой, чтобы его можно было буксировать со скоростью до 3 уз. на тихой воде.

6.10.6 Маркировка жестких спасательных плотов.

Спасательный плот должен иметь маркировку, содержащую следующие данные:

.1 название и порт приписки судна;

.2 наименование изготовителя или торговую марку;

.3 серийный номер;

.4 наименование органа, одобрившего плот;

.5 число людей, допускаемое к размещению, нанесенное над каждым входом шрифтом высотой не менее 100 мм, цветом, контрастирующим с цветом плота;

.6 надпись «SOLAS» (за исключением плотов, имеющих снабжение согласно 6.8.5.4);

.7 тип комплекта аварийного снабжения;

.8 длину фалиня;

.9 максимально допустимую высоту установки над ватерлинией в зависимости от высоты, с которой производилось испытание сбрасыванием;

.10 инструкцию по спуску.

6.10.7 Жесткие спасательные плоты спускаемого типа.

В дополнение к вышеуказанным требованиям жесткий спасательный плот, предназначенный для использования с одобренным спусковым устройством, когда он подвешен на подъемном гаке или стропе, должен выдерживать нагрузку, в четыре раза превышающую массу его полного комплекта людей и снабжения.

6.11 ДВУХСТОРОННИЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

6.11.1 Все двухсторонние спасательные плоты должны отвечать требованиям 6.8.1, надувные двухсторонние спасательные плоты — требованиям гл. 6.9, кроме 6.9.5.2 и 6.9.6.2, жесткие двухсторонние спасательные плоты должны отвечать требованиям гл. 6.10, кроме 6.10.5.1, и требованиям настоящей главы.

6.11.2 Двухсторонние спасательные плоты должны быть оборудованы самоосушающими средствами. Плоты должны быть такими, чтобы ими могли безопасно пользоваться необученные люди.

6.11.3 Двухсторонний спасательный плот должен быть безопасным для использования, независимо от его положения на воде. Спасательный плот должен иметь тенты с обеих сторон конструкции, обеспечивающей его плавучесть, если применимо, которые должны становиться на место, когда плот спущен на воду и находится на плаву. Оба тента должны отвечать требованиям 6.8.1.5.5, 6.8.3.3 и 6.8.3.4.

6.11.4 Снабжение, требуемое 6.8.5, должно быть легко доступно независимо от положения плота в воде. Это достигается либо путем использования контейнера со снабжением, который доступен с любой стороны плота, либо размещением снабжения на каждой стороне плота.

6.11.5 Полностью оборудованный двухсторонний спасательный плот на плаву должен находиться всегда стабильно в прямом положении независимо от условий загрузки.

6.11.6 Двухсторонние спасательные плоты не требуется размещать с условием легкого перемещения с борта на борт, поэтому они не ограничиваются массой 185 кг в соответствии с 6.8.2.2.

6.11.7 На пассажирских судах ро-ро, эксплуатирующихся на мелководных постоянно установленных маршрутах, плоты могут быть снабжены фалинем длиной на 20 превышающей максимальную глубину воды в районах эксплуатации, чтобы они не затягивались в воду тонущим судном.

6.12 САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

6.12.1 Все самовосстанавливающиеся спасательные плоты должны отвечать требованиям 6.8.1, надувные

плоты — требованиям гл. 6.9, кроме 6.9.5.2 и 6.9.6.2, жесткие плоты — требованиям гл. 6.10, кроме 6.10.5.1, и требованиям настоящей главы.

6.12.2 Полностью оборудованный спасательный плот должен на поверхности воды автоматически возвращаться из перевернутого положения в прямое, независимо от того, надувается ли он в перевернутом положении на поверхности воды или под водой, или опрокидывается по любой причине после надувания.

6.12.3 Самовосстанавливающиеся спасательные плоты должны быть оборудованы самоосушающими средствами. Плоты должны быть безопасны для использования необученными людьми.

6.12.4 Самовосстанавливающиеся спасательные плоты не требуется устанавливать с условием легкого перемещения их с борта на борт, поэтому они не ограничиваются массой 185 кг в соответствии с 6.8.2.2.

6.12.5 На пассажирских судах ро-ро, эксплуатирующихся на мелководных постоянно установленных маршрутах, требования, чтобы плоты были устроены так, чтобы не затягивались в воду тонущим судном, могут быть достигнуты использованием фалиня длиной не менее максимальной глубины воды в районах эксплуатации плюс 20.

6.13 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

6.13.1 Конструкция спасательных шлюпок.

6.13.1.1 Все спасательные шлюпки должны иметь надлежащую конструкцию и такую форму и соотношение главных размеров, чтобы они имели достаточную остойчивость на волнении и достаточный надводный борт, когда они полностью укомплектованы людьми и снабжением. Все спасательные шлюпки должны иметь жесткий корпус и сохранять положительную остойчивость в прямом положении на тихой воде, когда они нагружены их полным комплектом людей и снабжения и имеют пробоину в любом месте ниже ватерлинии, при условии, что нет потери плавучего материала и других повреждений.

6.13.1.2 Все спасательные шлюпки должны обладать достаточной прочностью, чтобы:

.1 их можно было безопасно спускать на воду, когда они полностью укомплектованы людьми и снабжением; и

.2 их можно было спускать на воду и буксировать на переднем ходу судна при скорости 5 уз. на тихой воде.

6.13.1.3 Корпус и жесткое закрытие спасательных шлюпок должны изготавливаться из негорючего или медленно распространяющего пламя материала.

6.13.1.4 Места для сидения должны быть оборудованы на поперечных и продольных банках или закрепленных сидениях, которые сконструированы так, чтобы выдерживать:

.1 статическую нагрузку, эквивалентную числу людей массой 100 кг каждый, для которого оборудованы места для сидения в соответствии с требованиями 6.13.2;

.2 нагрузку 100 кг на одно сидение, расположенное в любом месте спасательной шлюпки, когда спасательная шлюпка, спускаемая с помощью лопарей, сбрасывается в воду с высоты не менее 3 м; и

.3 нагрузку 100 кг на одно сидение, расположенное в любом месте свободнопадающей шлюпки, когда свободнопадающая спасательная шлюпка сбрасывается с высоты, в 1,3 раза превышающей допустимую высоту установки.

6.13.1.5 За исключением свободнопадающих спасательных шлюпок, каждая спасательная шлюпка, спускаемая с помощью лопарей, должна обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать указанную ниже нагрузку без остаточной деформации после ее снятия:

.1 для шлюпок с металлическим корпусом — в 1,25 раза превышающую полную массу спасательной шлюпки, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением; или

.2 для других шлюпок — в два раза превышающую общую массу спасательной шлюпки, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением.

6.13.1.6 За исключением свободнопадающих спасательных шлюпок каждая спасательная шлюпка, спускаемая с помощью лопарей, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением и оборудована в необходимых случаях салазками или привальными брусьями, должна иметь достаточную прочность, чтобы выдерживать удар о борт судна при скорости спасательной шлюпки в направлении, перпендикулярном к борту судна, не менее 3,5 м/с, а также сбрасывание на воду с высоты не менее 3 м.

6.13.1.7 Вертикальное расстояние между настилом днища и внутренней поверхностью закрытия или тента, простирающегося над 50 % площади днища, должно быть:

.1 не менее 1,3 м — для спасательных шлюпок вместимостью 9 чел. или менее;

.2 не менее 1,7 м — для спасательных шлюпок вместимостью 24 чел. или более;

.3 не менее расстояния, рассчитанного линейной интерполяцией между 1,3 м и 1,7 м, — для спасательных шлюпок вместимостью от 9 до 24 чел.

6.13.1.8 На каждый тип спасательной шлюпки Регистром должен быть выдан Сертификат о типовом одобрении, который должен содержать следующие сведения:

номер СТО;

наименование изготовителя и его адрес;

тип спасательной шлюпки;

материал, из которого изготовлен корпус, с дополнительной информацией о совместимости материалов в случае ремонта;

общую массу шлюпки с полным комплектом людей и снабжения; и

назначение шлюпки согласно гл. 6.14, 6.15, 6.16, 6.17 или 6.18.

Кроме того, на каждую серийно изготавливаемую спасательную шлюпку Регистром должен быть оформлен и выдан Сертификат, в котором в дополнение к вышеупомянутым сведениям указываются:

серийный номер спасательной шлюпки;

месяц и год изготовления;

число людей, для размещения которых одобрена спасательная шлюпка;

информация, требуемая в 6.1.1.9.

6.13.2 Вместимость спасательных шлюпок.

6.13.2.1 Спасательные шлюпки вместимостью более 150 чел. не должны одобряться.

6.13.2.2 Число людей, допускаемое к размещению на спасательной шлюпке, спускаемой с помощью лопарей, должно равняться меньшему из следующих чисел:

.1 число людей средней массой 75 кг в спасательных жилетах, которые могут сидеть в нормальном положении, не мешая работе средств приведения спасательной шлюпки в движение или любого оборудования в шлюпке; или

.2 число мест для сидения, которые могут быть оборудованы на банках и сиденьях в соответствии с рис. 6.13.2.2 Площади сидений могут перекрываться, как показано на рис. 6.13.2.2, при условии, что имеется достаточное пространство для ног и оборудованы подставки для них, а вертикальное расстояние между верхним и нижним сиденьем не менее 350 мм.

6.13.2.3 Каждое место для сидения должно быть четко обозначено в спасательной шлюпке.

6.13.3 Доступ в спасательные шлюпки.

6.13.3.1 На пассажирских судах каждая спасательная шлюпка должна быть устроена так, чтобы обеспечивалась быстрая посадка в спасательную шлюпку полного числа людей. Должна также быть обеспечена быстрая высадка людей из спасательной шлюпки.

6.13.3.2 На грузовых судах каждая спасательная шлюпка должна быть устроена так, чтобы

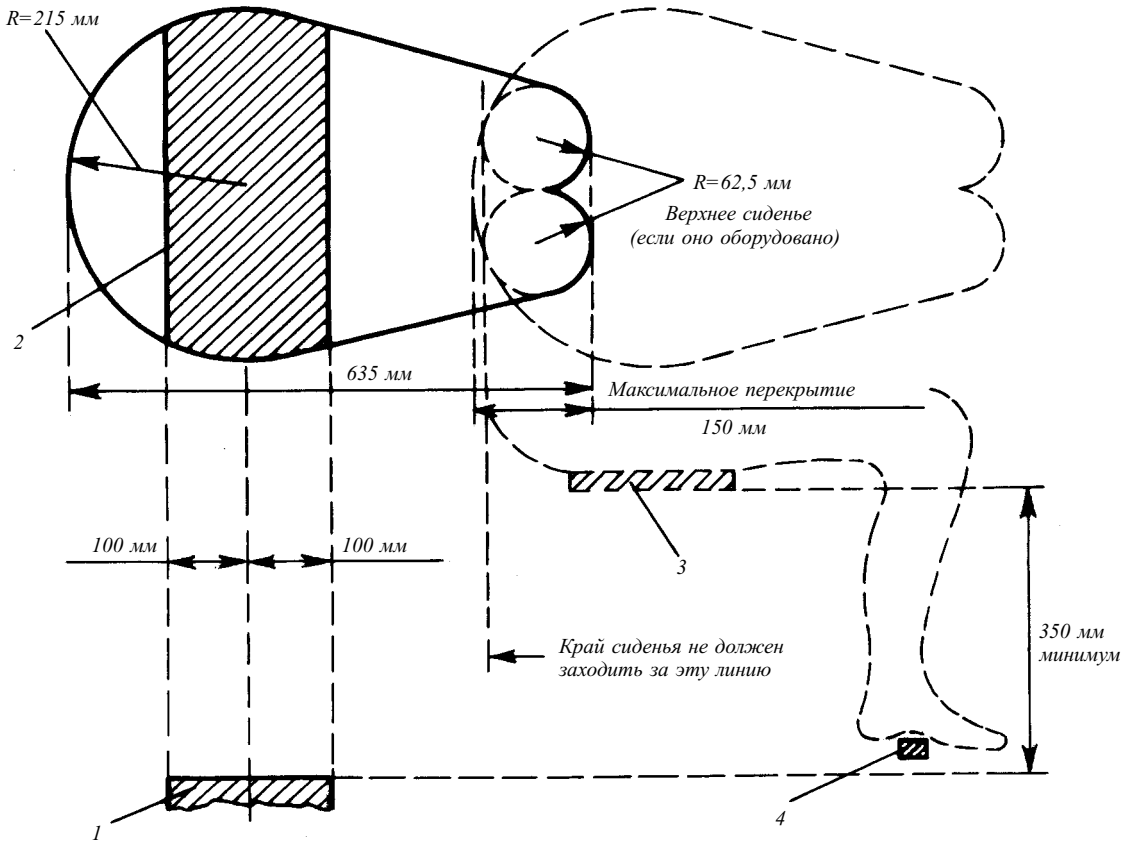


Рис. 6.13.2.2:

1 — нижнее сиденье; *2* — наименьшая площадь для сиденья простирается на 100 мм по обе стороны от основной линии полукруга и по полной ширине рисунка; *3* — верхнее сиденье; *4* — опора ступни.

обеспечивалась посадка полного числа людей в спасательную шлюпку в течение не более 3 мин с момента подачи команды на посадку. Должна также быть обеспечена быстрая высадка людей из спасательной шлюпки.

6.13.3.3 Спасательные шлюпки должны иметь посадочный трап, позволяющий находящимся в воде людям подняться в спасательную шлюпку через любой входной люк. Нижняя ступенька трапа должна находиться по меньшей мере на 0,4 м ниже ватерлинии спасательной шлюпки порожнем.

6.13.3.4 Спасательная шлюпка должна быть устроена так,чтобы на борт шлюпки можно было поднимать находящихся в беспомощном состоянии людей либо из воды, либо на носилках.

6.13.3.5 Все поверхности спасательной шлюпки, которые могут быть использованы для ходьбы, должны иметь нескользкое покрытие.

6.13.4 Плавучесть спасательной шлюпки.

Все спасательные шлюпки должны иметь собственную плавучесть или быть оборудованы плавучим материалом, стойким к воздействию морской воды, нефти или нефтепродуктов, достаточным для поддержания на плаву спасательной шлюпки со всем ее снабжением, когда она залита водой и открыта морю. Кроме того, должен быть предусмотрен дополнительный плавучий материал в количестве, обеспечивающем силу плавучести, равную 280 Н на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на спасательной шлюпке. Плавучий материал не должен устанавливаться снаружи корпуса спасательной шлюпки, за исключением материала, предусмотренного сверх требуемого выше количества плавучего материала.

6.13.5 Надводный борт и остойчивость спасательных шлюпок.

6.13.5.1 Все спасательные шлюпки должны быть остойчивыми и иметь положительную метацентрическую высоту, когда они нагружены 50 % числа людей, допускаемого к размещению, сидящих в нормальном положении по одну сторону от диаметральной плоскости.

6.13.5.2 При состоянии нагрузки, указанной в 6.13.5.1:

.1 каждая спасательная шлюпка с бортовыми отверстиями, расположенными вблизи планширя, должна иметь надводный борт, измеряемый от ватерлинии до самого нижнего отверстия, через которое может произойти ее затопление, равный 1,5 % длины спасательной шлюпки или 100 мм, смотря по тому, что больше;

.2 каждая спасательная шлюпка, не имеющая бортовых отверстий, расположенных вблизи планширя, должна иметь надводный борт, измеряемый от ватерлинии до самого нижнего отверстия, через которое может произойти ее затопление, равный 1,5 % длины спасательной шлюпки или 100 мм, смотря по тому, что больше.

6.13.6 Средства приведения спасательной шлюпки в движение.

6.13.6.1 Каждая спасательная шлюпка должна быть оборудована двигателем внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия. Не допускается использование двигателей, работающих на топливе с температурой вспышки 43° С или ниже (при испытании в закрытом тигле).

6.13.6.2 Двигатель должен быть оборудован либо ручным пусковым устройством, либо пусковым устройством с приводом от двух независимых источников энергии. Должны быть предусмотрены также любые необходимые для пуска двигателя приспособления. Пусковые устройства и приспособления должны обеспечивать пуск двигателя при температуре окружающей среды −15° С в течение не более 2 мин с момента начала пуска. Для судов, постоянно совершающих конкретные рейсы, температура, при которой должен быть обеспечен надежный пуск двигателя, является предметом специального рассмотрения Регистром. Работе пусковых устройств не должны мешать кожух двигателя, банки или другие препятствия.

6.13.6.3 Усилие на одного человека на рукоятку ручного пускового устройства не должно превышать 160 Н.

6.13.6.4 Двигатель должен работать в течение не менее 5 мин после пуска из холодного состояния, когда спасательная шлюпка находится вне воды в положении, в котором она на судне готова к спуску.

6.13.6.5 Двигатель должен работать при затоплении спасательной шлюпки до оси коленчатого вала.

6.13.6.6 Двигатель должен иметь реверс-редуктор или другое устройство, разобщающее валопровод и гребной винт с двигателем. Должна быть обеспечена возможность движения спасательной шлюпки передним и задним ходом.

6.13.6.7 Выхлопная труба должна быть такой конструкции, чтобы предотвращалось попадание воды в двигатель при нормальной работе.

6.13.6.8 Гребной винт должен быть расположен и огражден так, чтобы обеспечить безопасность людей, находящихся в воде, и предотвратить повреждение винта плавающими предметами.

6.13.6.9 Скорость спасательной шлюпки на переднем ходу на тихой воде, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением и работают все вспомогательные механизмы, которые приводятся в действие от двигателя, должна быть не менее 6 уз. и не менее 2 уз. при буксировке спасательного плота вместимостью 25 чел., полностью укомплектованного людьми и

снабжением или его равноценной заменой. Запас топлива должен быть достаточным для обеспечения движения полностью нагруженной спасательной шлюпки со скоростью 6 уз. в течение не менее 24 ч при температуре окружающего воздуха в районе эксплуатации.

6.13.6.10 Двигатель, реверс-редуктор и навешенные на двигатель механизмы должны быть защищены кожухом из материала с медленным распространением пламени или негорючего материала в соответствии с частью VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов или другим способом, обеспечивающим аналогичную защиту.

При этом должна быть обеспечена защита людей от случайного прикосновения к горячим или движущимся частям и защита двигателя от непогоды и воздействия моря. Должны предусматриваться средства для снижения шума двигателя, чтобы можно было расслышать громко отданную команду.

Стартерные батареи должны быть размещены в водонепроницаемых ящиках, имеющих вентиляцию.

6.13.6.11 Конструкция двигателя и относящихся к нему устройств должна предусматривать ограничение электромагнитного излучения с тем, чтобы работа двигателя не мешала работе радиооборудования, используемого на спасательной шлюпке.

6.13.6.12 Должны быть предусмотрены средства для подзарядки батарей стартера, радиостанции и прожектора. Батареи радиостанции не должны использоваться для питания устройств пуска двигателя и прожектора. Должны быть предусмотрены средства для подзарядки батарей, установленных в спасательной шлюпке, от судового источника энергии напряжением не более 50 В, которые могут отключаться с места посадки в спасательные шлюпки.

6.13.6.13 Инструкции по пуску и эксплуатации двигателя должны быть изготовлены в водостойком исполнении и вывешены в хорошо заметных местах вблизи органов управления двигателем.

6.13.6.14 Фундаменты двигателя и реверс-редуктора должны быть достаточно прочными и устойчивыми к вибрации, а размеры их элементов должны назначаться с учетом мощности двигателя.

6.13.6.15 Трубопроводы топлива и смазки должны быть надежно защищены от механических повреждений и иметь легкодоступный запорный клапан непосредственно у цистерны. Система приема воздуха и отвода выхлопных газов должна быть такой, чтобы исключалось проникновение воды в двигатель. Выпускной трубопровод должен иметь надежную изоляцию.

6.13.7 Оборудование спасательных шлюпок.

6.13.7.1 Спасательная шлюпка, за исключением свободнопадающей шлюпки, должна быть оборудована по крайней мере одним спускным клапаном, расположенным вблизи самой нижней точки корпуса, который должен автоматически открываться для выпуска воды из шлюпки, когда она находится вне воды, и автоматически закрываться, когда шлюпка находится на воде. Спускные клапаны должны иметь легкий доступ изнутри шлюпки, а их расположение должно быть четко обозначено. Каждый клапан должен быть снабжен колпачком или пробкой для его закрывания, прикрепленными к шлюпке штертом или цепочкой.

6.13.7.2 Спасательная шлюпка должна иметь руль и румпель.

Если предусматривается также штурвал или другое средство дистанционного управления рулем, при выходе их из строя должна быть возможность управления шлюпкой с помощью румпеля.

Румпель должен быть постоянно установлен на баллере руля или соединен с ним, однако если спасательная шлюпка оборудована средством дистанционного управления рулем, румпель может быть съемным и храниться закрепленным вблизи баллера руля. Руль и румпель должны быть устроены так, чтобы они не могли быть повреждены при работе подъемно-спускового приспособления или гребного винта.

6.13.7.3 С наружной стороны вокруг спасательной шлюпки над ее ватерлинией, за исключением района вблизи руля и гребного винта, должны быть предусмотрены поручни или плавучий спасательный леер с провесами, закрепленные так, чтобы находящийся в воде человек мог держаться за них.

6.13.7.4 Спасательная шлюпка, не являющаяся самовосстанавливающейся, должна иметь средство в виде боковых килей или кильпоручней, дающее возможность людям держаться за перевернутую шлюпку. Крепление их к шлюпке должно быть таким, чтобы при сильном ударе их отрыв происходил без повреждения корпуса шлюпки.

6.13.7.5 Спасательная шлюпка должна быть оборудована достаточным числом водонепроницаемых ящиков и отсеков для хранения мелких предметов снабжения, воды и пищевых запасов, указанных в 6.13.8 Должны быть предусмотрены средства для хранения собранной дождевой воды.

Спасательная шлюпка должна быть оборудована приспособлением для сбора дождевой воды или опреснителем для получения питьевой воды из морской. Опреснитель не должен зависеть от солнечного тепла, химических препаратов, кроме морской воды.

6.13.7.6 Каждая спасательная шлюпка, предназначенная для спуска с помощью лопаря или лопарей, за исключением свободнопадающей шлюпки, должна оборудоваться подъемно-спусковым

приспособлением, отвечающим следующим требованиям с учетом требований .4:

.1 обеспечивать одновременную отдачу гаков;

.2 обеспечивать разобщение спасательной шлюпки с лопарями шлюпбалок как без нагрузки, когда спасательная шлюпка находится на воде, так и при нагрузке, равной 1,1 общей массы шлюпки полностью укомплектованной людьми и снабжением, когда шлюпка находится над водой. Должны быть приняты меры, исключающие случайное или преждевременное разобщение. Органы управления подъемно-спусковым приспособлением должны быть окрашены в отличительный цвет.

В дополнение к знаку об опасности надежная защита должна включать специальную механическую защиту, которая обычно не требуется при разобщении после снятия нагрузки. Для предотвращения случайного разобщения во время подъема спасательной шлюпки механическая защита (блокировка) должна срабатывать только тогда, когда разобщающий механизм полностью возвращен в исходное положение. Для предотвращения преждевременного срабатывания механизма под нагрузкой, для срабатывания разобщающего механизма под нагрузкой требуется преднамеренное длительное действие оператора. Разобщающий механизм должен быть такой конструкции, чтобы члены команды в спасательной шлюпке могли четко наблюдать за тем, когда разобщающий механизм будет полностью приведен в исходное положение и готов к подъему. Должны быть предусмотрены четкие инструкции по эксплуатации с соответствующим предупреждением;

.3 запас прочности подъемно-спускового приспособления и элементов его соединения с корпусом шлюпки должен быть не менее 6 по пределу прочности используемых материалов и с учетом равномерного распределения массы шлюпки между лопарями;

.4 нет необходимости применять требования 6.13.7.6.2, когда спуск спасательной или дежурной шлюпки производится при помощи одного лопаря с гаком с использованием соответствующего фалиня. Достаточно, если такое приспособление способно разобщить спасательную или дежурную шлюпку только тогда, когда она полностью спущена на воду.

6.13.7.7 Каждая спасательная шлюпка должна быть оборудована в носовой части устройством для закрепления фалиня. Устройство должно быть таким, чтобы во время буксировки спасательной шлюпки судном на переднем ходу со скоростью не менее 5 уз. на тихой воде она не проявляла отрицательных характеристик, влияющих на ее безопасность или остойчивость. За исключением свободнопадающих шлюпок, устройство для закрепления фалиня должно иметь разобщающий механизм, позволяющий отдавать фалинь изнутри спасательной шлюпки, когда она буксируется судном на переднем ходу со скоростью не менее 5 уз. на тихой воде.

6.13.7.8 На каждой спасательной шлюпке, оборудованной стационарной УКВ аппаратурой двусторонней радиотелефонной связи с антенной, устанавливаемой раздельно от нее, должны быть предусмотрены средства для установки и крепления антенны в рабочем положении.

6.13.7.9 Спасательные шлюпки, предназначенные для спуска по борту судна, должны иметь спусковые салазки и привальные брусья, необходимые для облегчения спуска и предотвращения повреждения шлюпки.

6.13.7.10 Снаружи спасательной шлюпки должна быть установлена лампочка с ручным выключателем. Огонь лампочки должен быть белого цвета и обеспечивать работу постоянно в течение не менее 12 ч с силой света не менее 4,3 кд во всех направлениях верхней полусферы. Однако если огонь является проблесковым, то он должен вспыхивать с частотой не менее 50 проблесков и не более 70 проблесков в минуту в течение 12 ч с такой же силой света.

6.13.7.11 Внутри спасательной шлюпки должна быть установлена лампочка или другой источник света, обеспечивающие освещение в ночное время в течение не менее 12 ч, достаточное для чтения инструкции по сохранению жизни и информации по размещению снабжения. Использование для этих целей масляных фонарей не допускается.

6.13.7.12 Каждая спасательная шлюпка должна быть устроена так, чтобы с места управления спасательной шлюпкой имелся достаточный обзор по носу, корме и обоим бортам в целях обеспечения безопасного спуска и маневрирования спасательной шлюпки.

6.13.8 Снабжение спасательных шлюпок.

6.13.8.1 Все предметы снабжения спасательной шлюпки, требуемые настоящим пунктом или любым пунктом главы 6.13, должны быть закреплены внутри спасательной шлюпки найтовами, храниться в ящиках или отсеках, устанавливаться на кронштейнах или подобных приспособлениях, либо должны быть закреплены другим подходящим способом. Однако, если спасательная шлюпка спускается с помощью лопарей, отпорные крюки должны храниться незакрепленными для отталкивания спасательной шлюпки от борта судна. Предметы снабжения должны закрепляться так, чтобы не создавалось препятствий при операциях по оставлению судна. Обычное снабжение спасательной шлюпки, за исключением случаев, когда настоящей частью предусмотрено иное, должно включать:

.1 за исключением свободнопадающих спасательных шлюпок, достаточное число плавучих весел для обеспечения движения шлюпки на тихой воде. Для

каждого весла должны быть предусмотрены уключины типа «кочет», поворотная уключина или другое равноценное приспособление. Уключины должны крепиться к шлюпке штертами или цепочками;

.2 два отпорных крюка;

.3 один черпак и два ведра;

.4 инструкция по сохранению жизни;

.5 путевой компас со светящейся картушкой или снабженный соответствующими средствами освещения. В полностью закрытых спасательных шлюпках компас должен быть стационарно установлен у поста управления рулем; на любых других спасательных шлюпках компас должен быть снабжен нактоузом, если необходима защита его от непогоды, и соответствующими приспособлениями для его крепления;

.6 плавучий якорь с дректовом длиной, равной трем длинам шлюпки, и ниралом. Прочность плавучего якоря, дректова и нирала должна быть достаточной при любых морских условиях;

.7 два надежных фалиня диаметром не менее 14 мм, с разрывным усилием не менее чем 0,35 массы спасательной шлюпки с полным числом людей, снабжением и двигателем, длиной не менее двойного расстояния от места расположения спасательной шлюпки на судне до ватерлинии судна при наименьшей эксплуатационной осадке в морской воде или 15 м, смотря по тому, что больше. На свободнопадающих шлюпках оба фалиня должны быть уложены вблизи носовой части спасательной шлюпки и быть готовыми к использованию. На других спасательных шлюпках один фалинь, прикрепленный к разобщающему устройству, требуемому в 6.13.7.7, должен находиться в носовой оконечности спасательной шлюпки, а другой должен прочно крепиться к форштевню шлюпки или вблизи него и быть готовым к использованию;

.8 два топора, по одному в каждой оконечности шлюпки;

.9 водонепроницаемые сосуды, содержащие общее количество пресной воды из расчета 3 л на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению в спасательной шлюпке, из которых 1 л на человека может быть заменен опреснительным аппаратом, способным производить такое же количество пресной воды за два дня, или 2 л на человека могут быть заменены опреснителем, указанным в 6.13.7.5, способным производить такое же количество пресной воды за два дня;

.10 один нержавеющий ковш со штертом;

.11 один нержавеющий градуированный сосуд для питьевой воды;

.12 пищевой рацион, как указано в 6.8.5.1.18, из расчета не менее 10 000 кДж на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на спасательной шлюпке. Этот рацион должен быть в воздухонепроницаемой упаковке и храниться в водонепроницаемом контейнере;

.13 четыре парашютные ракеты, отвечающие требованиям 6.7.1;

.14 шесть фальшфейеров, отвечающих требованиям 6.7.2;

.15 две плавучие дымовые шашки, отвечающие требованиям 6.7.3;

.16 один водонепроницаемый электрический фонарь, годный для сигнализации по азбуке Морзе, с одним комплектом запасных батарей и одной запасной лампочкой в водонепроницаемой упаковке;

.17 одно сигнальное зеркало (гелиограф) с инструкцией по его использованию;

.18 один экземпляр иллюстрированной таблицы спасательных сигналов в водонепроницаемой упаковке или изготовленной из водостойкого материала;

.19 один сигнальный свисток или одно равноценное звукосигнальное средство, обеспечивающее уровень звукового давления около 100 дБ на расстоянии 1 м;

.20 аптечку первой помощи в водонепроницаемой упаковке, которая после пользования может быть снова плотно закрыта;

.21 медикаменты от морской болезни в количестве, достаточном на 48 ч, и один гигиенический пакет на каждого человека;

.22 один складной нож, прикрепленный штертом к шлюпке;

.23 три консервовскрывателя;

.24 два плавучих спасательных кольца с плавучими линями длиной не менее 30 м;

.25 один эффективный ручной осушительный насос, если шлюпка не является самоосушающейся;

.26 один комплект рыболовных принадлежностей;

.27 один комплект инструментов и запасных частей для двигателя;

.28 переносной огнетушитель одобренного типа, пригодный для тушения горящей нефти;

.29 прожектор с сектором по горизонтали и вертикали не менее 6° и с силой света 2500 кд, который может работать непрерывно в течение не менее 3 ч;

.30 один радиолокационный отражатель, если в спасательной шлюпке не установлен радиолокационный ответчик;

.31 теплозащитные средства, отвечающие требованиям 6.6, в количестве, достаточном для 10 % числа людей, допускаемого к размещению на спасательной шлюпке, но не менее двух;

.32 на спасательных шлюпках, предназначенных для судов, совершающих рейсы, в которых, по

мнению Регистра (в зависимости от их назначения и продолжительности), не требуются предметы, указанные в 6.13.8.1.12 и 6.13.8.1.26, эти предметы могут быть исключены из объема снабжения спасательной шлюпки.

6.13.8.2 На спасательных шлюпках, предназначенных для судов прибрежного плавания, не совершающих международных рейсов, снабжение должно включать:

.1 плавучее весло на каждую банку с уключиной;

.2 один черпак и одно ведро;

.3 один фалинь, прикрепленный к форштевню и готовый к использованию (размеры согласно 6.13.8.1.7);

.4 шесть фальшфейеров, дающих ярко-красный свет, в водонепроницаемой упаковке;

.5 предметы, указанные в 6.13.8.1.19 и 6.13.8.1.20.

6.13.9 Маркировка спасательных шлюпок.

6.13.9.1 Число людей, допускаемое к размещению на спасательной шлюпке, должно быть нанесено на обоих бортах в носовой части шлюпки четким шрифтом несмываемой краской.

6.13.9.2 Название и порт приписки судна, которому принадлежит спасательная шлюпка, должны быть нанесены на обоих бортах в носовой части шлюпки печатными буквами латинского алфавита.

6.13.9.3 Маркировка, позволяющая установить судно, которому принадлежит спасательная шлюпка, и номер спасательной шлюпки должны наноситься таким образом, чтобы они были видны сверху.

6.14 ЧАСТИЧНО ЗАКРЫТЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

6.14.1 Частично закрытые спасательные шлюпки должны удовлетворять требованиям гл. 6.13 и настоящей главы.

6.14.2 Частично закрытая спасательная шлюпка должна иметь жесткие водонепроницаемые закрытия, простирающиеся не менее чем на 20 % длины шлюпки от форштевня и кормовой оконечности. Шлюпка должна иметь постоянно закрепленный складывающийся тент, который совместно с жесткими закрытиями полностью закрывает находящихся в шлюпке людей, защищая их от непогоды и воздействия внешней среды.

Спасательная шлюпка должна иметь входы в носовой и кормовой оконечностях и с каждого борта. Входы в жестких закрытиях должны быть водонепроницаемыми, когда они закрыты.

Тент должен отвечать следующим требованиям:

.1 иметь соответствующие жесткие секции или опоры для его установки;

.2 легко устанавливаться не более чем двумя человеками за время не более 2 мин;

.3 обеспечивать термоизоляцию подтентового пространства по крайней мере двумя слоями материала, разделенными воздушной прослойкой, или другими средствами, обладающими равноценной эффективностью. Должны быть предусмотрены средства, предотвращающие скопление воды в воздушной прослойке;

.4 наружная поверхность тента должна быть хорошо видимого цвета, а внутренняя — цвета, не вызывающего раздражения у людей, находящихся в шлюпке;

.5 иметь входы, оборудованные регулируемыми закрытиями, которые могут легко и быстро открываться и закрываться изнутри и снаружи, обеспечивая вентиляцию, но исключая проникновение в спасательную шлюпку морской воды, ветра и холода. Должны быть предусмотрены надежные средства, позволяющие держать входы в открытом и закрытом положениях;

.6 при закрытых входах постоянно пропускать достаточное количество воздуха для находящихся в спасательной шлюпке людей;

.7 иметь приспособление для сбора дождевой воды;

.8 при опрокидывании спасательной шлюпки находящиеся в ней люди должны иметь возможность покинуть ее.

6.14.3 Внутренняя поверхность той части спасательной шлюпки, которая закрыта тентом, должна быть хорошо видимого цвета.

6.14.4 Если спасательная шлюпка оборудована стационарной УКВ аппаратурой двусторонней радиотелефонной связи, то эта аппаратура должна размещаться в рубке, имеющей достаточные размеры, чтобы вместить радиотелефонную аппаратуру и оператора. Отдельная рубка не требуется, если конструкция спасательной шлюпки обеспечивает наличие защищенного пространства, отвечающего требованиям гл. 3.6 части «Радиооборудование».

6.15 ПОЛНОСТЬЮ ЗАКРЫТЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

6.15.1 Полностью закрытые спасательные шлюпки должны отвечать требованиям гл. 6.13, а также требованиям настоящей главы.

6.15.2 Закрытие.

Каждая полностью закрытая спасательная шлюпка должна иметь жесткое водонепроницаемое закрытие, полностью закрывающее спасательную шлюпку. Закрытие должно отвечать следующим требованиям:

.1 защищать находящихся в шлюпке людей от зноя и холода;

.2 доступ в шлюпку должен обеспечиваться через люки, которые могут герметически закрываться;

.3 за исключением свободнопадающих спасательных шлюпок входные люки должны располагаться так, чтобы можно было выполнять операции, связанные со спуском и подъемом шлюпки, не прибегая при этом к выходу из нее людей;

.4 обеспечивать безотказное и легкое открывание и закрывание крышек входных люков снаружи и изнутри шлюпки. Крышки люков должны надежно удерживаться в открытом положении;

.5 за исключением свободнопадающих спасательных шлюпок, обеспечивать возможность грести;

.6 при закрытых люках и без значительных протечек воды поддерживать на плаву полную массу шлюпки с полным комплектом людей, снабжения и механизмов, когда шлюпка находится в опрокинутом положении;

.7 иметь иллюминаторы или окна, пропускающие внутрь достаточно дневного света при закрытых люках;

.8 наружная поверхность закрытия должна быть хорошо видимого цвета, а внутренняя — цвета, не вызывающего раздражения у людей, находящихся в шлюпке;

.9 иметь поручни, за которые могут держаться люди, передвигающиеся снаружи шлюпки, и которые могут быть использованы при их посадке и высадке;

.10 люди должны иметь возможность проходить от входа к своим местам, не перелезая через поперечные банки или другие препятствия;

.11 давление воздуха внутри спасательной шлюпки во время работы двигателя при закрытых входах не должно быть выше или ниже атмосферного давления более чем на 20 гПа.

6.15.3 Опрокидывание спасательной шлюпки и возвращение ее в прямое положение.

6.15.3.1 За исключением свободнопадающих спасательных шлюпок для каждого обозначенного места сидения должны быть предусмотрены ремни безопасности. Конструкция ремней безопасности должна быть такой, чтобы они надежно удерживали на месте человека массой 100 кг, когда спасательная шлюпка находится в опрокинутом положении.

Каждый комплект ремней безопасности для места сидения должен быть цвета, контрастирующего с ремнями безопасности соседних мест сидения. Каждое место сидения свободнопадающей шлюпки должно быть оборудовано ремнями безопасности контрастного цвета, надежно удерживающими на месте человека массой 100 кг во время спуска шлюпки свободным падением и при нахождении шлюпки в опрокинутом положении.

6.15.3.2 Остойчивость спасательной шлюпки должна быть такой, чтобы она сама по себе или автоматически возвращалась в прямое положение, когда она полностью или частично укомплектована людьми и снабжением, все ее входы и отверстия водонепроницаемо закрыты, а люди пристегнуты ремнями безопасности.

6.15.3.3 После получения повреждений, указанных в 6.13.1.1, спасательная шлюпка должна поддерживать на плаву полное число людей и комплект снабжения, а ее остойчивость должна быть такой, чтобы в случае опрокидывания она автоматически занимала положение, позволяющее находящимся в спасательной шлюпке людям покинуть ее через выход, расположенный выше уровня воды. Когда спасательная шлюпка находится в стабильно затопленном состоянии, уровень воды внутри шлюпки, измеренный вдоль спинки сидения, должен быть не более 500 мм над любым местом сидения.

6.15.3.4 Все выхлопные трубы двигателя, воздухопроводы и другие отверстия должны быть устроены так, чтобы при опрокидывании спасательной шлюпки и возвращении ее в прямое положение исключалась возможность попадания воды в двигатель.

6.15.4 Приведение спасательной шлюпки в движение.

6.15.4.1 Управление двигателем и его передачей должно производиться с места управления шлюпкой.

6.15.4.2 Двигатель и относящиеся к нему устройства должны быть способны работать в любом положении во время опрокидывания спасательной шлюпки и продолжать работать после возвращения ее в прямое положение или автоматически останавливаться при опрокидывании, а затем вновь легко запускаться после возвращения спасательной шлюпки в прямое положение. Конструкция топливной системы и системы смазки должна предотвращать возможность утечки из двигателя топлива и утечки более 250 мл смазочного масла во время опрокидывания спасательной шлюпки.

6.15.4.3 Двигатели с воздушным охлаждением должны иметь систему воздухопроводов для забора охлаждающего воздуха и выброса его за пределы спасательной шлюпки. Должны быть предусмотрены заслонки с ручным управлением, позволяющие забирать охлаждающий воздух изнутри спасательной шлюпки и выбрасывать его также внутрь спасательной шлюпки.

6.15.5 Защита от ускорений.

Несмотря на требования 6.13.1.6, полностью закрытая спасательная шлюпка должна иметь такую конструкцию и наружные привальные брусья, чтобы спасательная шлюпка обеспечивала защиту от

опасных ускорений, возникающих при ударе полностью укомплектованой людьми и снабжением спасательной шлюпки о борт судна, со скоростью не менее 3,5 м/с.

6.16 СВОБОДНОПАДАЮЩИЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

6.16.1 Свободнопадающие спасательные шлюпки должны отвечать требованиям гл. 6.15, а также требованиям настоящей главы.

6.16.2 Вместимость свободнопадающей спасательной шлюпки определяется исходя из числа людей, для которых предусмотрены кресла шириной не менее 430 мм. Кресла не должны мешать работе средств приведения шлюпки в движение и другого оборудования. Свободное пространство перед спинкой кресла должно быть не менее 635 мм, а высота спинки над сиденьем — не менее 1000 мм.

6.16.3 Каждая свободнопадающая спасательная шлюпка должна эффективно удаляться от судна сразу после вхождения ее в воду и не соприкасаться с судном после спуска свободным падением при дифференте судна на нос до 10° и крене до 20° на любой борт с допустимой высоты установки, когда она полностью оборудована и нагружена:

.1 полным числом людей;

.2 людьми, которые располагаются таким образом, что центр тяжести шлюпки оказывается как можно ближе к ее носу;

.3 людьми, которые располагаются таким образом, что центр тяжести шлюпки оказывается как можно ближе к ее корме; и

.4 только спусковой командой.

6.16.4 На нефтяных танкерах, танкерах-химовозах и газовозах с конечным углом крена более 20°, рассчитанным в соответствии с требованиями части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов, спасательная шлюпка должна быть спущена при конечном угле крена, принимая во внимание ватерлинию, соответствующую конечной стадии затопления.

Требуемая высота установки свободнопадающей шлюпки не должна превышать допустимую высоту установки.

6.16.5 Каждая свободнопадающая спасательная шлюпка должна быть достаточно прочной, чтобы выдерживать спуск свободным падением с высоты, в 1,3 раза превышающей допустимую высоту установки, когда она полностью укомплектована людьми и снабжением.

6.16.6 Каждая свободнопадающая спасательная шлюпка должна быть сконструирована так, чтобы обеспечивалась защита людей и оборудования от опасных ускорений, возникающих при спуске с допустимой высоты установки в спокойную воду при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт, когда она полностью оборудована и нагружена:

.1 полным числом людей;

.2 людьми, которые располагаются таким образом, что центр тяжести шлюпки оказывается как можно ближе к ее носу;

.3 людьми, которые располагаются таким образом, что центр тяжести шлюпки оказывается как можно ближе к ее корме; и

.4 только спусковой командой.

6.16.7 Каждая свободнопадающая шлюпка должна быть оборудована разобщающей системой, которая должна:

.1 состоять из двух независимых систем, которые могли бы приводиться в действие только изнутри спасательной шлюпки и которые окрашены в контрастный цвет;

.2 быть устроена так, чтобы разобщать шлюпку при любых состояниях ее нагрузки от состояния порожнем до состояния нагрузки не менее 200 % нормальной нагрузки, равной массе полностью оборудованной шлюпки с числом людей, для размещения которого она одобрена;

.3 быть достаточно защищенной от случайного или преждевременного использования;

.4 быть сконструирована так, чтобы испытание разобщающей системы можно было проводить без спуска спасательной шлюпки; и

.5 быть спроектирована с запасом прочности не менее 6 по пределу прочности используемых материалов.

6.16.8 В дополнение к требованиям 6.13.1.8 Сертификат об одобрении свободнопадающей шлюпки должен также содержать:

допустимую высоту установки;

требуемую длину спусковой рампы; и

угол наклона спусковой рампы для допустимой высоты установки.

6.17 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ С АВТОНОМНОЙ СИСТЕМОЙ ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ

Спасательные шлюпки с автономной системой воздухоснабжения должны отвечать требованиям гл. 6.15 и должны быть оборудованы системой сжатого воздуха. Объем баллонов со сжатым воздухом этой системы должен быть достаточным для обеспечения безопасности людей и бесперебойной работы двигателя в течение не менее 10 мин, когда все входы закрыты. При этом дозирование воздуха должно производиться таким образом, чтобы давление внутри шлюпки было не ниже атмосферного и не превышало его более чем

на 20 гПа. Эта система должна быть оборудована индикаторами, постоянно показывающими давление подаваемого воздуха.

6.18 ОГНЕЗАЩИЩЕННЫЕ СПАСАТЕЛЬНЫЕ ШЛЮПКИ

6.18.1 Огнезащищенная спасательная шлюпка должна отвечать требованиям гл. 6.17 и, кроме того, обеспечивать защиту допускаемого к размещению на ней числа людей, находясь на воде в зоне непрерывно горящей нефти, окружающей спасательную шлюпку со всех сторон в течение не менее 8 мин.

6.18.2 Спасательная шлюпка должна снабжаться подробными инструкциями по эксплуатации в огневых условиях, а также комплектом медикаментов от ожогов и отравления окисью углерода.

6.18.3 В условиях, указанных в 6.18.1, концентрация окиси углерода внутри спасательной шлюпки не должна превышать 0,2 мг/л, двуокиси углерода — 3 % по объему.

6.18.4 Система водяного орошения.

Спасательная шлюпка, на которой в качестве средства защиты от огня используется система водяного орошения, должна отвечать следующим требованиям:

.1 система должна питаться забортной водой, подаваемой самовсасывающим насосом. При этом должна предусматриваться возможность включать и выключать подачу воды для орошения наружной поверхности спасательной шлюпки;

.2 водозаборное устройство должно быть устроено так, чтобы предотвращать попадание горючих жидкостей в систему с поверхности воды;

.3 система должна предусматривать промывку ее пресной водой и полное осушение.

6.18.5 Система орошения или термоизоляция корпуса должна обеспечивать температуру воздуха внутри спасательной шлюпки на уровне головы сидящего человека не более 60°С в условиях, указанных в 6.18.1.

6.19 ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ

6.19.1 Общие положения.

6.19.1.1 Если в настоящей главе не предусмотрено иное, все дежурные шлюпки должны отвечать требованиям 6.13.1 — 6.13.7.4, 6.13.7.6, 6.13.7.7, 6.13.7.9, 6.13.7.10 и 6.13.9. Спасательная шлюпка может быть одобрена и использоваться как дежурная шлюпка, если она отвечает всем требованиям настоящей главы и если она успешно прошла испытания, требуемые для дежурных шлюпок в 1.3.2, а ее установка, спусковые и подъемные приспособления на судне отвечают всем требованиям, предъявляемым к дежурной шлюпке.

6.19.1.2 Несмотря на требования 6.13.4, плавучий материал для дежурных шлюпок может быть установлен снаружи корпуса, если предусмотрена достаточная защита его от повреждения и он способен противостоять условиям, указанным в 6.19.3.3.

6.19.1.3 Дежурные шлюпки могут быть жесткими, надутыми или комбинированными и должны:

.1 быть длиной не менее 3,8 м и не более 8,5 м;

.2 обеспечивать размещение по меньшей мере пяти человек, находящихся в сидячем положении, и одного — в лежачем положении на носилках. Несмотря на требования 6.13.1.4, сидение, за исключением рулевого, может быть обеспечено на днище шлюпки при условии, что расчет мест сидения будет производиться в соответствии с 6.13.2.2.2 с использованием аналогичных фигур, указанных на рис. 6.13.2.2, но общей длиной, измененной до 1190 мм, чтобы обеспечить место для вытянутых ног. Никакие части места для сидения не должны располагаться на планшире, транце или надутых камерах плавучести по бортам шлюпки.

По согласованию с Регистром грузовые суда валовой вместимостью менее 500 и рыболовные суда длиной менее 45 м могут снабжаться дежурными шлюпками меньшей вместимости.

6.19.1.4 Комбинированные дежурные шлюпки должны отвечать соответствующим требованиям настоящей главы.

6.19.1.5 Если дежурная шлюпка не имеет достаточной седловатости, она должна быть оборудована носовым закрытием, простирающимся не менее чем на 15 % ее длины.

6.19.1.6 Дежурные шлюпки должны быть способны маневрировать при скорости не менее 6 уз. и сохранять эту скорость в течение не менее 4 ч.

6.19.1.7 Дежурные шлюпки должны обладать достаточной мобильностью и маневренностью на волнении для спасания находящихся в воде людей, сбора спасательных плотов и буксировки самого большого из имеющихся на судне спасательных плотов, полностью укомплектованного людьми и снабжением или его равноценной заменой, со скоростью не менее 2 уз.

6.19.1.8 Дежурная шлюпка должна быть оборудована стационарным двигателем или подвесным двигателем. Если она оборудована подвесным двигателем, то руль и румпель могут являться частью двигателя. Несмотря на требования 6.13.6.1, дежурные шлюпки могут оборудоваться бензиновыми подвесными двигателями с одобренной топливной системой при условии, что топливные баки специально защищены от огня и взрывов.

6.19.1.9 Дежурные шлюпки должны быть оборудованы стационарными приспособлениями для буксировки, обладающими достаточной прочностью для сбора или буксировки спасательных плотов в соответствии с требованиями 6.19.1.7.

6.19.1.10 Дежурные шлюпки должны быть оборудованы непроницаемыми при воздействии моря средствами для хранения мелких предметов снабжения.

6.19.1.11 Если специально не предусмотрено иное, каждая дежурная шлюпка должна быть оборудована эффективным средством для откачки воды или быть самоосушающейся.

6.19.2 Снабжение дежурных шлюпок.

6.19.2.1 Все предметы снабжения дежурной шлюпки, за исключением отпорных крюков, которые должы храниться незакрепленными для отталкивания дежурной шлюпки, должны быть закреплены внутри дежурной шлюпки найтовами, храниться в ящиках или отсеках, устанавливаться на кронштейнах и подобных им крепежных приспособлениях, либо быть закреплены другими соответствующими средствами. Снабжение должно быть закреплено так, чтобы оно не создавало помех при спуске и подъеме дежурной шлюпки. Все предметы снабжения дежурной шлюпки должны быть, насколько это возможно, небольшими по размеру и легкими, а также в удобной и компактной упаковке.

6.19.2.2 Обычное снабжение каждой дежурной шлюпки должно включать:

.1 достаточное количество плавучих весел или гребков для обеспечения движения шлюпки на тихой воде. Для каждого весла должна быть предусмотрена ключина типа «кочет», поворотная ключина или другое равноценное приспособление. Ключины должны крепиться к шлюпке штертами или цепочками;

.2 плавучий черпак;

.3 нактоуз с надежным компасом, со светящейся картушкой или снабженный соответствующим средством освещения;

.4 плавучий якорь с ниралом (если он предусмотрен) и дректовом достаточной прочности и длиной не менее 10 м;

.5 фалинь достаточной длины и прочности, прикрепленный к разобщающему устройству, отвечающему требованиям 6.13.7.7, и расположенный в носовой оконечности дежурной шлюпки;

.6 один плавучий линь длиной не менее 50 м, обладающий достаточной прочностью для буксировки спасательного плота в соответствии с требованиями 6.19.1.7;

.7 один водонепроницаемый электрический фонарь, годный для сигнализации по азбуке Морзе, с одним запасным комплектом батарей и одной запасной лампочкой в водонепроницаемой упаковке;

.8 один свисток или другое равноценное звукосигнальное средство;

.9 аптечку первой помощи в водонепроницаемой упаковке, которая после пользования может быть снова плотно закрыта;

.10 два плавучих спасательных кольца, прикрепленных к плавучему линю длиной не менее 30 м;

.11 прожектор с сектором по горизонтали и вертикали не менее 6° и с силой света 2500 кд, который может работать непрерывно в течение не менее 3 ч;

.12 эффективный радиолокационный отражатель;

.13 теплозащитные средства, отвечающие требованиям гл. 6.6, в количестве, достаточном для 10 % общего числа людей, допускаемого к размещению на дежурной шлюпке, или двух, смотря по тому, что больше;

.14 переносной огнетушитель одобренного типа, пригодного для тушения горящей нефти.

6.19.2.3 В дополнение к снабжению, требуемому в 6.19.2.2, обычное снабжение каждой жесткой дежурной шлюпки должно включать отпорный крюк, ведро, нож или топор.

6.19.2.4 В дополнение к снабжению, требуемому в 6.19.2.2, обычное снабжение каждой надутой дежурной шлюпки должно включать:

.1 плавучий нож в безопасном исполнении;

.2 две губки;

.3 эффективные ручные мехи или насос;

.4 комплект ремонтных принадлежностей для заделки проколов в соответствующей упаковке;

.5 отпорный крюк в безопасном исполнении.

6.19.3 Дополнительные требования к надутым дежурным шлюпкам.

6.19.3.1 Требования 6.13.1.3 и 6.13.1.5 не применяются к надутым дежурным шлюпкам.

6.19.3.2 Надутая дежурная шлюпка, когда она подвешена на стропе или подъемном гаке, должна обладать:

.1 достаточной прочностью и жесткостью, чтобы ее можно было спускать и поднимать полностью укомплектованую людьми и снабжением;

.2 достаточной прочностью, чтобы выдерживать нагрузку, в четыре раза превышающую массу ее полного числа людей и комплекта снабжения, при температуре окружающей среды 20 ± 3°C, когда ни один из предохранительных клапанов не действует;

.3 достаточной прочностью, чтобы выдерживать нагрузку, в 1,1 раза превышающую массу ее полного числа людей и комплекта снабжения, при температуре окружающей среды -30°C, когда все предохранительные клапаны действуют.

6.19.3.3 Надутые дежурные шлюпки должны быть сконструированы так, чтобы они были способны выдерживать все условия, когда они установлены на открытой палубе судна в море и

способны находиться на плаву в течение 30 сут. при любых морских условиях.

6.19.3.4 Надутые дежурные шлюпки должны отвечать требованиям 6.13.9 и, кроме того,на них должны быть нанесены серийный номер, наименование изготовителя или торговая марка и дата изготовления.

6.19.3.5 Плавучесть надутой дежурной шлюпки должна обеспечиваться либо одной трубой плавучести, разделенной по меньшей мере на пять отдельных отсеков примерно равного объема,либо двумя отдельными трубами плавучести, каждая объемом, не превышающим 60 % их общего объема. Трубы плавучести должны быть устроены так, чтобы в случае повреждения какого-либо одного из отсеков неповрежденные отсеки могли поддерживать на плаву дежурную шлюпку с допускаемым к размещению на ней числом людей, сидящих в нормальном положении, массой 75 кг каждый, с положительным надводным бортом по всему ее периметру при следующих условиях:

.1 со спущенным передним отсеком плавучести;

.2 с полностью спущенными отсеками плавучести на одном борту дежурной шлюпки; и

.3 с полностью спущенными отсеками одного борта и носового отсека.

6.19.3.6 Трубы плавучести,образующие борта надутой дежурной шлюпки,должны в надутом состоянии обеспечивать объем не менее 0,17 $м^3$ на каждого человека из числа людей, допускаемого к размещению на дежурной шлюпке.

6.19.3.7 Каждый отсек плавучести должен быть оборудован невозвратным клапаном для надувания его вручную и средствами для спуска. Должен быть предусмотрен также предохранительный клапан.

6.19.3.8 На нижней поверхности днища и в уязвимых местах наружной поверхности надутой дежурной шлюпки должны быть предусмотрены усиленные полосы.

6.19.3.9 Если имеется транец, он не должен вдаваться в корму более чем на 20 % наибольшей длины дежурной шлюпки.

6.19.3.10 Должны быть предусмотрены соответствующие пластыри для крепления фалиней в носу и корме, а также спасательные леера, закрепленные с провесами внутри и снаружи шлюпки.

6.19.3.11 Надутая дежурная шлюпка должна постоянно находиться в полностью надутом состоянии.

6.19.4 Скоростные дежурные шлюпки.

6.19.4.1 Скоростная дежурная шлюпка и ее спусковое устройство должны быть такими, чтобы обеспечивался безопасный спуск и подъем шлюпки при неблагоприятных погодных и морских условиях.

6.19.4.2 Все скоростные дежурные шлюпки должны отвечать требованиям, предъявляемым к дежурным шлюпкам, за исключением требований, 6.13.1.6, 6.13.6.9, 6.13.7.2, 6.19.1.3, 6.19.1.6 и 6.19.1.11 и, кроме того, требованиям настоящего раздела.

6.19.4.3 Несмотря на требование 6.19.1.3.1, скоростные дежурные шлюпки должны иметь длину корпуса не менее чем 6 м и не более чем 8,5 м, включая надутые конструкции и стационарные привальные брусья и кранцы.

6.19.4.4 Полностью оборудованные скоростные дежурные шлюпки должны быть способны маневрировать на тихой воде в течение не менее 4 часов со скоростью не менее 20 узлов с командой, состоящей по крайней мере из 3 человек, и со скоростью не менее 8 уз. с полным числом людей и снабжением.

6.19.4.5 Скоростные дежурные шлюпки должны быть самовосстанавливающимися или легко переворачиваемыми не более чем двумя человеками из их команды.

6.19.4.6 Скоростные дежурные шлюпки должны быть самоосушающимися, либо должна быть предусмотрена возможность быстрой откачки воды из них.

6.19.4.7 Скоростные дежурные шлюпки должны управляться штурвалом, если пост управления рулем удален от румпеля. Должна быть также предусмотрена аварийная система управления, предусматривающая прямой контроль за рулем, водометным или подвесным двигателем.

6.19.4.8 Двигатели скоростных дежурных шлюпок должны автоматически останавливаться или быть остановлены с помощью аварийного выключателя с поста управления рулем при опрокидывании шлюпки. Двигатели должны обладать способностью запускаться снова, если пост управления рулем оборудован аварийным выключателем, который должен быть включен после возвращения шлюпки в прямое положение. Топливная система и система смазки должны иметь такую конструкцию, которая предотвращала бы утечку топлива или смазочного масла из двигателя более чем 250 мл во время опрокидывания дежурной шлюпки.

6.19.4.9 Скоростные дежурные шлюпки должны быть оборудованы, насколько это практически возможно, легким и безопасным в эксплуатации стационарным устройством, обеспечивающим одноточечный подвес шлюпки, или его равноценной заменой.

6.19.4.10 Жесткая скоростная дежурная шлюпка должна быть сконструирована так, чтобы, будучи в подвешенном состоянии на своем спуско-подъемном приспособлении, она выдерживала без остаточной деформации нагрузку, в 4 раза превышающую массу ее полного комплекта людей и снабжения.

6.19.4.11 Обычное снабжение скоростной дежурной шлюпки должно включать в себя также комплект носимой УКВ аппаратуры двухсторонней радиотелефонной связи.

6.19.4.12 Команда скоростной дежурной шлюпки должна состоять по меньшей мере из рулевого и двух членов экипажа, которые должны регулярно обучаться и тренироваться в соответствии с требованиями Кодекса по подготовке, дипломированию моряков и несению вахты.

6.19.5 Подвесные бензиновые двигатели.

Подвесные бензиновые двигатели должны отвечать требованиям 6.13.6.2 — 6.13.6.4, 6.13.6.8, 6.13.6.9, 6.13.6.11, 6.13.6.13 и дополнительно следующим требованиям:

.1 Двигатель должен быть оборудован устройством по предельной частоте вращения, указателями уровня и температуры масла (охлаждающей жидкости) двигателя. Должна быть предусмотрена возможность реверсирования и установки дросселя в любом положении.

.2 Топливные баки и топливные трубопроводы должны быть обрудованы антисифонными устройствами для предотвращения протечек топлива при рассоединении трубопроводов. Применяемые гибкие соединения или шланги должны быть огнестойкими и стойкими против воздействия проводимой среды.

.3 Топливные баки должны быть конструкции, рекомендованной заводом-изготовителем двигателей, и надежно закреплены.

.4 Рекомендуется установка на двигателе устройства для питания клотикового огня.

6.20 СПУСКОВЫЕ И ПОСАДОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.20.1 Общие требования.

6.20.1.1 За исключением дополнительных средств для спуска свободнопадающих спасательных шлюпок каждое спусковое устройство должно быть устроено так, чтобы обеспечивать безопасный спуск обслуживаемых им коллективных спасательных средств или дежурных шлюпок с их полным снабжением при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт:

.1 после посадки в них в соответствии с требованиями гл. 3.3 или 4.3 их полного числа людей;

.2 только со спусковой командой на борту.

6.20.1.2 Несмотря на требования 6.20.1.1, на нефтяных танкерах, танкерах-химовозах и газовозах с конечным углом крена более 20°, рассчитанным в соответствии с требованиями части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов, спусковые устройства для спасательных шлюпок должны обеспечивать их спуск при конечном угле крена с накрененного борта судна, принимая во внимание аварийную ватерлинию судна на конечной стадии затопления.

6.20.1.3 Спуск обслуживаемых спусковым устройством спасательных средств и дежурных шлюпок с полной нагрузкой и снабжением, а также порожнем, не должен обеспечиваться какими-либо иными способами, чем с помощью силы тяжести или накопленной механической энергии, не зависимой от судовых источников энергии.

6.20.1.4 Конструкция каждого спускового устройства должна быть такой, чтобы оно требовало минимального текущего технического обслуживания. Все части, требующие регулярного технического обслуживания со стороны экипажа судна, должны быть легкодоступными, а их обслуживание — легко выполнимым.

6.20.1.5 Спусковое устройство и относящиеся к нему приспособления, за исключением тормозов лебедки, должны обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать статическое испытание нагрузкой, не менее чем в 2,2 раза превышающей максимальную рабочую нагрузку.

6.20.1.6 Конструктивные элементы и все блоки, лопари, обухи, звенья, крепежные устройства, а также все другие приспособления, используемые совместно со спусковыми механизмами, должны быть спроектированы по крайней мере с минимальным запасом прочности относительно предполагаемой максимальной рабочей нагрузки и предела прочности применяемых для их изготовления материалов. Все конструктивные элементы шлюпбалок и лебедок должны иметь запас прочности не менее 4,5, а лопари, цепи, подвески, звенья и блоки — не менее 6, относительно предела прочности материала.

6.20.1.7 Каждое спусковое устройство должно, насколько это практически возможно, оставаться работоспособным в условиях обледенения.

6.20.1.8 Спусковое устройство спасательной шлюпки должно обеспечивать подъем спасательной шлюпки с ее командой.

6.20.1.9 Каждое спусковое устройство дежурной шлюпки должно обеспечивать подъем дежурной шлюпки с ее полным комплектом людей и снабжения со скоростью не менее 0,3 м/с.

6.20.1.10 Спусковое устройство должно быть таким, чтобы можно было произвести безопасную посадку людей в спасательное средство в соответствии с требованиями 6.8.4.2, 6.8.4.3, 6.13.3.1 и 6.13.3.2.

6.20.2 Спусковые устройства с лопарями и лебедкой.

6.20.2.1 Каждое спусковое устройство с лопарями и лебедкой, за исключением дополнительных спусковых

устройств для свободнопадающих спасательных шлюпок, должно отвечать требованиям 6.20.1 и дополнительно требованиям настоящего пункта.

6.20.2.2 Спусковой механизм должен быть устроен так, чтобы он мог приводиться в действие одним человеком с места, расположенного на палубе судна, а также со спасательного средства либо дежурной шлюпки; находящийся на палубе человек, управляющий спусковым механизмом, должен видеть спускаемые спасательные средства либо дежурную шлюпку.

6.20.2.3 В качестве лопарей должны использоваться нераскручивающиеся и коррозионно-стойкие стальные тросы.

6.20.2.4 Если лебедка имеет несколько барабанов, лопари должны располагаться так, чтобы сматываться с барабанов с одинаковой скоростью при спуске и наматываться на барабан равномерно и с одинаковой скоростью при подъеме, за исключением случаев, когда предусмотрено эффективное компенсирующее устройство.

6.20.2.5 Тормоза лебедки спускового устройства должны обладать достаточной прочностью, чтобы выдерживать:

.1 статическое испытание нагрузкой, не менее чем в 1,5 раза превышающей максимальную рабочую нагрузку; и

.2 динамическое испытание нагрузкой, не менее чем в 1,1 раза превышающей максимальную рабочую нагрузку, при наибольшей скорости спуска.

6.20.2.6 Для подъема каждого спасательного плота, каждой спасательной и дежурной шлюпки должен быть предусмотрен эффективный ручной привод. Рукоятки или маховики ручного привода не должны вращаться под действием движущихся частей лебедки при спуске спасательного плота, спасательной и дежурной шлюпки или при подъеме их с помощью механического привода.

6.20.2.7 Если заваливание шлюпбалок (плотбалок) обеспечивается механическим приводом, то во избежание перенапряжения лопарей или шлюпбалок должны быть предусмотрены предохранительные устройства, автоматически отключающие питание приводного двигателя, прежде чем стрелы шлюпбалок дойдут до упоров, за исключением случаев, когда двигатель устроен так, чтобы предотвращать возможность возникновения такого перенапряжения.

6.20.2.8 Скорость спуска на воду, м/с, полностью нагруженных коллективных спасательных средств либо дежурной шлюпки должна быть не менее определяемой по формуле

$$S=0{,}4+0{,}02H, \qquad (6.20.2.8)$$

где H — высота от нока шлюпбалки (плотбалки) до ватерлинии при наименьшей эксплуатационной осадке судна, м.

6.20.2.9 Скорость спуска полностью оборудованного спасательного плота без людей на борту должна быть не менее 50 %, а скорость спуска других коллективных спасательных средств, полностью оборудованных, но без людей на борту, должна быть не менее 70 % скорости, требуемой в 6.20.2.8.

6.20.2.10 Максимальная скорость спуска должна устанавливаться по согласованию с Регистром с учетом конструкции спасательного средства или дежурной шлюпки, защиты людей от чрезмерных перегрузок, а также прочности спусковых устройств с учетом инерционных сил, возникающих при аварийной остановке спуска. Спусковые устройства должны оборудоваться средствами, предотвращающими превышение этой скорости.

6.20.2.11 Каждое спусковое устройство должно быть оборудовано тормозами, способными останавливать спуск спасательного средства либо дежурной шлюпки и надежно удерживать их, когда они полностью укомплектованы людьми и снабжением; в необходимых случаях тормозные колодки должны быть защищены от попадания на них воды и масла.

6.20.2.12 Ручные тормоза должны быть устроены так, чтобы действие тормоза прекращалось лишь тогда, когда оператор или механизм, приводимый в действие оператором, удерживает рукоятку управления тормозом в положении, при котором тормоз не действует.

6.20.3 Спуск методом свободного всплытия.

Если для спуска спасательного средства требуется спусковое устройство и, кроме того, предусматривается его свободное всплытие, разобщение спасательного средства с судном при свободном всплытии с места его установки должно производиться автоматически.

6.20.4 Спусковые устройства для спуска свободным падением.

6.20.4.1 Каждое спусковое устройство для спуска свободным падением должно отвечать применимым требованиям 6.20.1 и дополнительно требованиям настоящего пункта.

6.20.4.2 Спусковое устройство должно быть спроектировано и установлено так, чтобы оно и обслуживаемая им спасательная шлюпка действовали как система, обеспечивающая защиту людей от опасных ускорений в соответствии с требованиями 6.16.6 и оставление судна в соответствии с требованиями 6.16.3 и 6.16.4.

6.20.4.3 Спусковое устройство должно быть сконструировано так, чтобы предотвращалось искро- и пламеобразование от трения во время спуска спасательной шлюпки.

6.20.4.4 Спусковое устройство должно быть сконструировано и расположено так, чтобы в готовом к спуску положении расстояние от самой

нижней точки спасательной шлюпки, им обслуживаемой, до поверхности воды при наименьшей эксплуатационной осадке судна не превышало допустимой высоты установки шлюпки с учетом требований 6.16.3.

6.20.4.5 Спусковое устройство должно быть устроено так, чтобы исключалась возможность случайного разобщения шлюпки в месте ее установки по-походному. Если средства, обеспечивающие крепление спасательной шлюпки, не могут быть разобщены изнутри спасательной шлюпки, они должны быть устроены так, чтобы предотвратить посадку в спасательную шлюпку без их отдачи.

6.20.4.6 Разобщающий механизм должен быть устроен так, чтобы не менее двух независимых операций внутри спасательной шлюпки потребовалось для спуска ее на воду.

6.20.4.7 Каждое устройство для спуска свободным падением должно быть обеспечено дополнительными средствами, обеспечивающими спуск спасательной шлюпки с помощью лопарей. Такие средства должны отвечать требованиям 6.20.1 (за исключением 6.20.1.3) и 6.20.2 (за исключением 6.20.2.6). Они должны быть способны спустить спасательную шлюпку при неблагоприятных условиях дифферента только до 2° и крена только до 5° на любой борт и не должны отвечать требованиям 6.20.2.8 и 6.20.2.9 Если дополнительное спусковое устройство не зависит от силы тяжести, накопленной механической энергии или других ручных средств, спусковой механизм должен иметь питание как от главного, так и от аварийного судового источника энергии.

6.20.4.8 Дополнительное спусковое устройство для свободнопадающей спасательной шлюпки должно быть оборудовано по меньшей мере одним средством разобщения спасательной шлюпки без нагрузки.

6.20.5 Спусковые устройства для спасательных плотов.

Каждое спусковое уостройство для спасательного плота должно отвечать требованиям 6.20.1 и 6.20.2, за исключением требований относительно посадки в месте его установки, подъема нагруженного плота и возможности ручного поворота устройства за борт. Спусковое устройство должно иметь автоматически разобщающий гак, устроенный так, чтобы предотвращать преждевременное разобщение спасательного плота во время его спуска и разобщать спасательный плот после спуска его на воду. Устройство для управления разобщением плота под нагрузкой должно:

.1 четко отличаться от устройства приведения в действие функции автоматического разобщения гака;

.2 требовать не менее двух различных операций для разобщения гака;

.3 при нагрузке на гак 150 кг требовать приложения усилия не менее 600 Н и не более 700 Н или обеспечивать соответствующую эквивалентную защиту от непреднамеренного разобщения; и

.4 быть спроектировано таким образом, чтобы члены экипажа на палубе отчетливо видели, что разобщающий механизм установлен надлежащим образом.

6.20.6 Спусковые устройства для скоростных дежурных шлюпок.

6.20.6.1 Каждое спусковое устройство для скоростной дежурной шлюпки должно отвечать требованиям 6.20.1 и 6.20.2, за исключением требования 6.20.2.10.

6.20.6.2 Спусковое устройство должно быть оборудовано приспособлением для ослабления сил, возникающих при взаимодействии скоростной дежурной шлюпки с волнами во время ее спуска и подъема. Приспособление должно включать в себя гибкий элемент для смягчения ударных сил и амортизирующий элемент для уменьшения влияния качки шлюпки.

6.20.6.3 Лебедка должна быть оборудована автоматическим высокоскоростным натяжным устройством, предотвращающим возникновение слабины троса во всех морских условиях, в которых предполагается эксплуатация скоростной дежурной шлюпки.

6.20.6.4 Действие тормоза лебедки должно быть плавным. Когда спуск скоростной дежурной шлюпки производится с большой скоростью, дополнительная динамическая сила, возникающая в лопаре вследствие действия тормоза при резком торможении, не должна превышать 0,5 раза рабочей нагрузки спускового устройства.

6.20.6.5 Скорость спуска полностью оборудованной скоростной дежурной шлюпки с полным числом людей на борту не должна превышать 1 м/с. Несмотря на требование 6.20.1.9, спусковые устройства должны быть способны поднять полностью оборудованную скоростную дежурную шлюпку, имеющую 6 человек на борту, со скоростью не менее 0,8 м/с. Устройство также должно быть способно поднять дежурную шлюпку с максимальным числом людей на борту, размещенных в шлюпке как предписано 6.13.2.

6.20.6.6 Не менее трех витков троса должны оставаться на барабане лебедки после того, как скоростная дежурная шлюпка спущена на воду при наименьшей эксплуатационной осадке судна, неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт.

6.20.7 Посадочные штормтрапы.

6.20.7.1 Должны быть предусмотрены поручни для безопасного прохода людей с палубы к штормтрапу и обратно.

6.20.7.2 Балясины штормтрапа должны:

.1 быть изготовлены из древесины твердых пород без сучков или каких-либо других неровностей, гладко обработаны и не иметь острых кромок и сколов либо быть изготовлены из другого подходящего материала, обладающего равноценными свойствами;

.2 иметь нескользкую поверхность, эффективность которой обеспечивается либо продольными канавками, либо одобренным нескользким покрытием;

.3 иметь длину не менее 480 мм, ширину не менее 115 мм и толщину не менее 25 мм без учета нескользящей поверхности или покрытия;

.4 быть расположены на равном расстоянии друг от друга, которое должно быть не менее 300 мм и не более 380 мм, и закреплены так, чтобы сохранять горизонтальное положение.

6.20.7.3 Тетивы штормтрапа должны быть изготовлены из двух манильских тросов без покрытия окружностью не менее 65 мм. Каждый трос должен быть цельным, без каких-либо соединений ниже верхней балясины. Могут быть использованы другие материалы при условии, что их размеры, разрывное усилие, стойкость к воздействию окружающей среды, растяжение и удобство для захвата руками по меньшей мере равноценны размерам, стойкости к воздействию окружающей среды, растяжению и удобству для захвата руками, свойственным манильскому тросу. Все концы тросов должны быть заделаны с целью предотвращения их раскручивания.

6.20.8 Морские эвакуационные системы (МЭС).

Конструкция системы

6.20.8.1 Скат МЭС должен обеспечивать безопасный спуск людей разного возраста, роста, массы и физических возможностей, одетых в спасательные жилеты одобренного Регистром типа, с места посадки на плавучую платформу или в коллективное спасательное средство.

6.20.8.2 Прочность и конструкция ската МЭС должны удовлетворять требованиям Регистра.

6.20.8.3 Плавучая платформа (если она установлена) должна быть:

.1 такой, чтобы при рабочей нагрузке обеспечивалась ее достаточная плавучесть. В случае платформы надувного типа ее главные камеры плавучести, включая любые банки или конструктивные надувные элементы днища, должны отвечать требованиям гл. 6.9 на основании вместимости платформы, но при этом вместимость платформы должна вычисляться делением полезной площади платформы, определяемой согласно 6.20.8.3, на 0,25;

.2 устойчивой на волнении и обеспечивающей безопасную зону для обслуживающих ее лиц;

.3 достаточной площади, чтобы обеспечить швартовку по крайней мере двух спасательных плотов и вместить по меньшей мере число людей, которое предполагается разместить на этих плотах в любое время. Эта полезная площадь платформы должна быть не менее определяемой по формуле

$$\frac{\text{20 \% общего числа людей, на которое одобрена МЭС}}{4}$$

или 10 м^2, смотря по тому, что больше. Однако Регистр может одобрить альтернативные устройства, которые подтверждают соответствие всем предписанным требованиям;

.4 самоосушающейся;

.5 разделенной на отсеки таким образом, чтобы утечка газа из любого из них не снижала эксплуатационные характеристики платформы как средства эвакуации. Камеры плавучести должны быть разделены на отсеки или защищены от повреждений при соприкосновении с бортом судна;

.6 оборудована стабилизирующей системой, отвечающей требованиям Регистра;

.7 удерживаемой подтягивающим концом или другими позиционными системами, которые могут автоматически приводиться в рабочее состояние и, если необходимо, устанавливать платформу в положение, требуемое для эвакуации; и

.8 снабжена швартовными и подтягивающими концами достаточной прочности для надежного удержания наибольшего надувного плота, обслуживаемого системой.

6.20.8.4 Если скат МЭС обеспечивает непосредственный доступ в коллективное спасательное средство, он должен быть снабжен быстро разобщающимся устройством.

Эксплуатационные характеристики системы

6.20.8.5 МЭС должна быть такой, чтобы:

.1 могла устанавливаться одним человеком;

.2 позволяла числу людей, на которое она рассчитана, эвакуироваться в надувные спасательные плоты за 30 мин с пассажирского судна и за 10 мин с грузового судна с момента подачи сигнала об оставлении судна;

.3 спасательные плоты могли надежно крепиться к платформе и разобщаться с ней одним человеком как из плота, так и с платформы;

.4 могла быть приведена в рабочее состояние с судна при неблагоприятных условиях дифферента до 10° и крена до 20° на любой борт;

.5 в случае оборудования ее наклонным скатом, угол наклона ската к горизонтальной плоскости составлял:

.5.1 от 30 до 35°, когда судно находится на ровном киле при наименьшей эксплуатационной осадке; и

.5.2 не более 55° для пассажирского судна в конечной стадии его затопления, определяемой в соответствии с требованиями части V «Деление на

отсеки» Правил классификации и постройки морских судов;

.6 оценка ее пропускной способности производилась с помощью хронометража операции по эвакуации в условиях порта;

.7 обеспечивались удовлетворительные условия для эвакуации в море при силе ветра 6 баллов по шкале Бофорта;

.8 насколько это практически возможно, оставалась годной к использованию в условиях обледенения;

.9 ее конструкция требовала только минимального текущего технического обслуживания. Любая часть системы, требующая технического обслуживания судовой командой, должна быть легкодоступной, а ее обслуживание—легко выполнимым.

6.20.8.6 Если судно снабжено одной или более МЭС, то по меньшей мере 50 % из них должны быть подвергнуты испытанию на приведение ее в рабочее состояние после установки. При удовлетворительных результатах таких испытаний остальные МЭС должны быть испытаны на приведение в рабочее состояние в течение 12 мес. после даты установки.

Надувные спасательные плоты, используемые с МЭС

6.20.8.7 Любой надувной спасательный плот, используемый с МЭС, должен:

.1 удовлетворять требованиям гл. 6.9;

.2 располагаться вблизи контейнера с МЭС, но так, чтобы его можно было сбросить, не задевая скат и платформу МЭС;

.3 разобщаться по одному от стеллажа, где он хранится, вместе со средствами для его швартовки к платформе;

.4 быть установленным в соответствии с требованиями 2.4.4 — 2.4.6; и

.5 быть снабжен заранее прикрепленными или легко прикрепляемыми к платформе линями, которые можно открепить от платформы из плота.

Контейнеры для системы

6.20.8.8 Скат и платформа должны быть упакованы в контейнер, который:

.1 сконструирован так, чтобы противостоять сильному износу в условиях морской среды; и

.2 по возможности должен быть водонепроницаемым, за исключением сливных отверстий в днище контейнера.

6.20.8.9 Контейнер должен иметь маркировку, содержащую следующие данные:

.1 наименование изготовителя или торговую марку;

.2 серийный номер;

.3 наименование органа, одобрившего МЭС и ее пропускную способность;

.4 надпись «SOLAS»;

.5 дату изготовления (месяц и год);

.6 дату и место последнего освидетельствования;

.7 максимально допустимую высоту установки над ватерлинией судна; и

.8 место хранения на судне.

6.20.8.10 Инструкции по спуску и эксплуатации должны наноситься на контейнере или вблизи него.

Маркировка ската и платформы

6.20.8.11 Эвакуационные скаты должны иметь маркировку, содержащую следующие данные:

.1 наименование изготовителя или торговую марку;

.2 серийный номер;

.3 дату изготовления (месяц и год);

.4 наименование органа, одобрившего эвакуационный скат;

.5 наименование и местонахождение станции обслуживания, которая проводила последнее освидетельствование, и дата этого освидетельствования; и

.6 пропускную способность системы.

6.20.9 Средства спасания.

6.20.9.1 Средства спасания должны обеспечивать безопасное перемещение людей, включая беспомощных, с поверхности воды на палубу судна.

6.20.9.2 Площадь поверхности воды, обслуживаемая средствами спасания, должна быть не менее 9 м^2 и иметь достаточное освещение с палубы судна.

6.20.9.3 Средства спасания могут быть следующими:

.1 Морская эвакуационная система, отвечающая требованиям 6.20.8, оборудованная плавучей платформой, с трапом или другим устройством, по которым здоровые люди могли бы подняться на палубу, и механическими средствами, обеспечивающими подъем беспомощных людей. Если скат морской эвакуационной системы предназначен для того, чтобы здоровые люди поднимались с платформы на палубу судна, то скат должен быть оборудован поручнями или портативным трапом, имеющим ступеньки с эффективной нескользящей поверхностью.

.2 Средство, оборудованное плавучей платформой, отвечающее требованиям 6.8.3.1, 6.8.4.1 6.8.5.1.1 и требованиям 6.9.2, 6.9.2.1, 6.9.2.3, 6.9.2.4, 6.9.7, 6.9.8.1, 6.9.8.2 (если установлен) и 6.9.9.1 в случае надувного средства; или требованиям 6.10.1, 6.10.2, 6.10.6.2 — 6.10.6.4, 6.10.6.6, 6.10.6.9, 6.10.6.10 и 6.10.7 в случае жесткого средства. Средство должно обслуживаться спусковым устройством, отвечающим требованиям 6.20.1, оборудованным лебедкой с механическим приводом, или эквивалентным устройством, способным поднять средство с поверхности воды на палубу судна с полным числом людей, на размещение которого оно одобрено, с оборудованием для спасания со скоростью не менее чем 0,3 м/с. Должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие предотвращение перенапряжения спускового устройства.

Дополнительно средство должно отвечать следующим требованиям:

.2.1 средство должно быть хорошо видимого цвета и защищено от повреждения во время перемещения у борта судна;

.2.2 люди, находящиеся в средстве, должны быть защищены от повреждений, причиняемых спусковым устройством;

.2.3 средство должно быть оборудовано двумя посадочными площадками, отвечающими требованиям 6.9.4.1 или 6.10.4.1;

.2.4 средство должно иметь четкую маркировку, указывающую максимальное число людей, допущенных к размещению на нем;

.2.5 плавучая платформа должна быть самоосушающейся;

.2.6 должны быть предусмотрены соответствующие средства для подтягивания к борту судна;

.2.7 должен иметься один нож типа, предписанного 6.8.5.1.2, хранящийся в кармане недалеко от места крепления подтягивающего линя;

.2.8 должно быть установлено специальное приспособление, закрывающее зазор между нагруженным средством и палубой, когда спасаемые люди поднимаются на судно;

.2.9 чтобы не спутать средство с плотами, оно должно иметь четкую маркировку, предотвращающую это;

.2.10 если средство надувное, то его система газонаполнения должна быстро приводиться в действие с помощью ручного управления; и

.2.11 должны быть предусмотрены меры, не допускающие падение людей со средства во время удара его о борт судна.

.3 Средства спасания, одобренные в соответствии с требованиями 1.3.3.

6.21 ЛИНЕМЕТАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

6.21.1 Каждое линеметательное устройство должно:

.1 обеспечивать метание линя с достаточной точностью;

.2 иметь не менее четырех ракет, каждая из которых обеспечивает метание линя на расстояние не менее 230 м при штиле;

.3 включать не менее четырех линей, имеющих каждый разрывное усилие не менее 2 кН;

.4 иметь краткую инструкцию или рисунки, поясняющие правила использования линеметательного устройства.

6.21.2 Ракета, если она запускается с помощью пистолета, или комплект, если ракета и линь представляют собой единое целое, должны быть заключены в водостойкий корпус. Кроме того, если ракета запускается с помощью пистолета, линь вместе с запальными средствами должен храниться в ящике, обеспечивающем их защиту от воздействия окружающей среды.

6.22 ОБЩЕСУДОВАЯ АВРАЛЬНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ И СИСТЕМА ГРОМКОГОВОРЯЩЕЙ СВЯЗИ

6.22.1 Общесудовая авральная сигнализация.

6.22.1.1 Общесудовая авральная сигнализация должна обеспечивать подачу общесудового сигнала тревоги, состоящего из семи или более коротких звуковых сигналов и следующего за ними одного продолжительного звукового сигнала, подаваемых судовым свистком или сиреной и дополнительно электрическим звонком или ревуном, либо другим равноценным звукосигнальным устройством, работающим от основной судовой электросети, а также от аварийного источника электроэнергии, требуемого разделами 9 и 19 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, в зависимости от случая. Сигнализация должна приводиться в действие с ходового мостика, а также, за исключением судового свистка, с других ключевых постов. Сигнал тревоги должен быть слышен во всех жилых и служебных помещениях.

Сигнал тревоги должен звучать с момента включения до тех пор, пока не будет выключен вручную или временно прерван сообщением по системе громкоговорящей связи.

6.22.1.2 Минимальные уровни звукового давления во внутренних помещениях и снаружи должны быть 80 дБ(А), но по меньшей мере на 10 дБ(А) выше уровней шумового фона при обычной работе оборудования, когда судно на ходу в умеренных условиях погоды. В необорудованных громкоговорителями каютах должны устанавливаться электронные средства подачи тревоги (например, зуммеры).

6.22.1.3 Уровень звукового давления у спальных мест в каютах и в ванных (душевых) помещениях должен быть не менее 75 дБ(А), но по крайней мере на 10 дБ(А) выше уровня шумового фона в этих помещениях.

6.22.2 Система громкоговорящей связи.

6.22.2.1 Система громкоговорящей связи должна предусматривать установку громкоговорителей, позволяющих передавать сообщения во все помещения, где обычно находятся члены экипажа или пассажиры или и те и другие вместе, а также в места сбора. К таким помещениям могут не относиться подпалубные проходы, боцманские кладовые, лазареты, насосные отделения. Система должна позволять вести радиовещание с ходового

мостика и с других мест на судне, при необходимости. Громкоговорители должны быть установлены с учетом предельных акустических условий и не требовать каких-либо действий от слушателей. Система должна быть защищена от несанкционированного использования.

6.22.2.2 Минимальные уровни звукового давления при передаче аварийных сообщений, когда судно на ходу в обычных условиях, должны быть:

.1 во внутренних помещениях 75 дБ(А), но по меньшей мере на 20 дБ(А) выше уровня человеческой речи (в каютах указанные уровни звукового давления должны обеспечиваться и во время проведения ходовых испытаний); и

.2 на открытых палубах 80 дБ(А), но по меньшей мере на 15 дБ(А) выше уровня человеческой речи.

6.22.2.3 Если какой-либо громкоговоритель может быть выключен на месте, должна быть предусмотрена возможность включения его с поста(ов) управления, включая ходовой мостик.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И НАНЕСЕНИЮ СВЕТОВОЗВРАЩАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1 СПАСАТЕЛЬНЫЕ И ДЕЖУРНЫЕ ШЛЮПКИ

Световозвращающие материалы должны быть установлены на верхней части планширя, а также на борту шлюпки, насколько возможно ближе к планширю. Материалы должны быть достаточной ширины и длины, чтобы обеспечить минимальную площадь 150 см^2 и должны быть расположены через соответствующие промежутки (приблизительно 80 см от центра до центра). В случае, если установлен тент, он не должен мешать установке материалов на борту шлюпки, а верхняя часть тента должна быть снабжена световозвращающими материалами, аналогичными тем, о которых упоминалось выше, и расположенными через соответствующие промежутки (приблизительно 80 см от центра до центра). На частично закрытых или полностью закрытых спасательных шлюпках такие материалы должны быть размещены следующим образом:

.1 для обнаружения горизонтально направленными световыми лучами—через соответствующие промежутки на половине высоты между планширем и верхней частью стационарного закрытия; и

.2 для обнаружения вертикально направленными световыми лучами (например, с вертолетов)—через соответствующие промежутки вокруг наружной части горизонтальной (или аналогичной) верхней поверхности стационарного закрытия;

.3 световозвращающие материалы должны быть также установлены на днище спасательных шлюпок и дежурных шлюпок, которые не являются самовосстанавливающимися.

2 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ПЛОТЫ

Световозвращающие материалы должны быть установлены вокруг тента спасательного плота. Материал должен быть достаточной ширины и длины, чтобы обеспечить минимальную площадь 150 см^2 и должен быть расположен через соответствующие промежутки (приблизительно 80 см от центра до центра) на достаточной высоте выше ватерлинии, включая входы, если это является достаточным. На надувных спасательных плотах световозвращающие материалы должны быть установлены также на наружном днище в виде креста в центре. Размер креста равен половине диаметра спасательного плота, аналогичный крест также должен быть установлен на верхней части тента.

На спасательных плотах, которые не снабжены тентами, материалы, которые должны быть достаточной ширины и длины, чтобы обеспечивать минимальную площадь 150 см^2, должны быть закреплены на камере плавучести через соответствующие промежутки (приблизительно 80 см от центра до центра) таким образом, чтобы они были видимы как с воздуха, так и с судна.

3 СПАСАТЕЛЬНЫЕ КРУГИ

Световозвращающие материалы достаточной ширины (приблизительно 5 см) должны быть закреплены вокруг или на обеих сторонах окружности спасательного круга в четырех равноудаленных друг от друга точках.

4 ПЛАВУЧИЕ ПРИБОРЫ

Плавучие приборы должны быть снабжены световозвращающими материалами таким же образом, как и спасательные плоты без тентов, в зависимости от размера и формы прибора. Такие материалы должны быть видимы как с воздуха, так и с судна.

5 СПАСАТЕЛЬНЫЕ ЖИЛЕТЫ

Спасательные жилеты должны быть снабжены полосками световозращающих материалов общей площадью не менее 400 см^2, распределенными таким образом, чтобы это способствовало поиску с воздуха и с палубы спасательного средства во всех направлениях. Для двустороннего спасательного жилета полоски должны быть закреплены таким образом, чтобы не имело значения, какой стороной надевается жилет. Такой материал должен быть расположен как можно ближе к верхней части спасательного жилета.

6 ГИДРОТЕРМОКОСТЮМЫ

Гидротермокостюмы должны быть снабжены полосками световозвращающих материалов общей площадью не менее 400 см^2, распределенными таким образом, чтобы это способствовало поиску с воздуха и с палубы спасательного средства во всех направлениях.

Для гидротермокостюма, который не переворачивает автоматически человека, одетого в этот костюм, задняя часть костюма должна быть снабжена световозвращающим материалом общей площадью не менее 100 см^2.

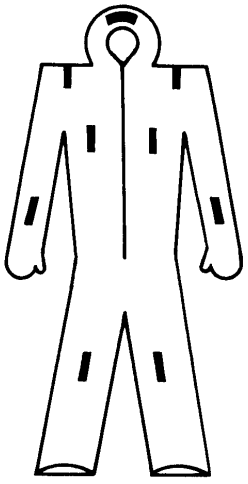


Рис. 7.2-4

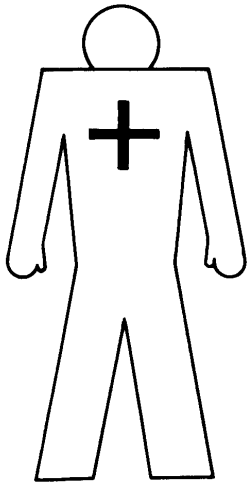


Рис. 7.2-5

7 ОСНОВНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ

.1 Световозвращающие материалы должны удовлетворять требованиям, изложенным в части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

.2 Предполагается, что рис. 7.2.1—7.2.11, представленные в настоящем Приложении, обеспечат Администрацию примерами установки световозвращающих материалов в соответствии с настоящей Рекомендацией.

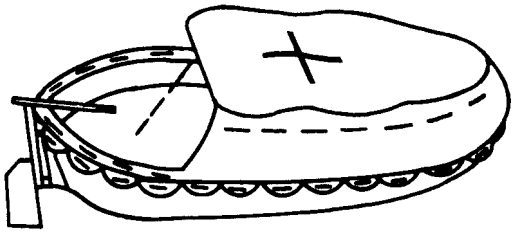


Рис. 7.2-6

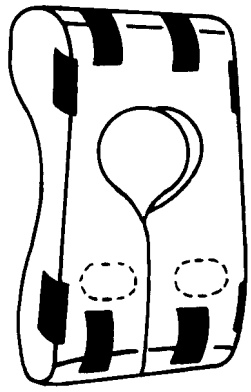


Рис. 7.2-1

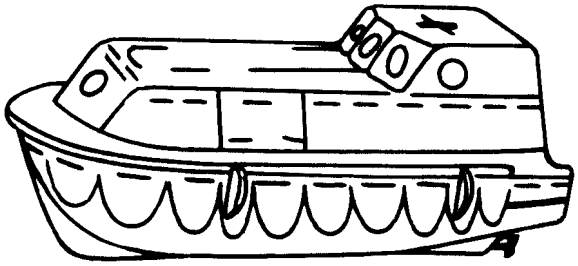


Рис. 7.2-7

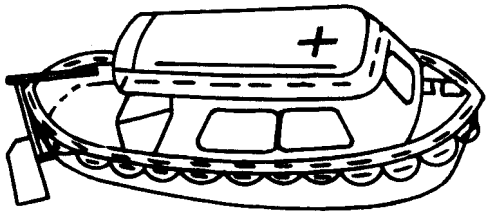


Рис. 7.2-8



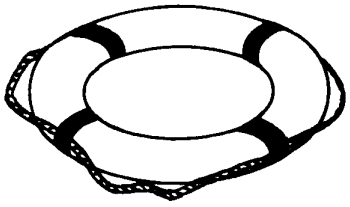


Рис. 7.2-3

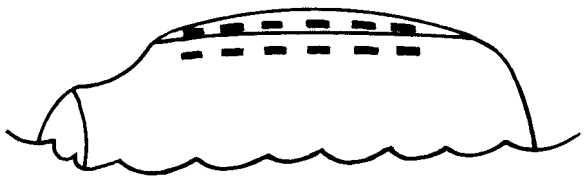


Рис. 7.2-9

Рис. 7.2.-2

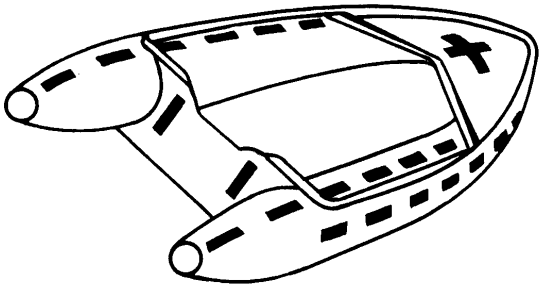


Рис. 7.2-10

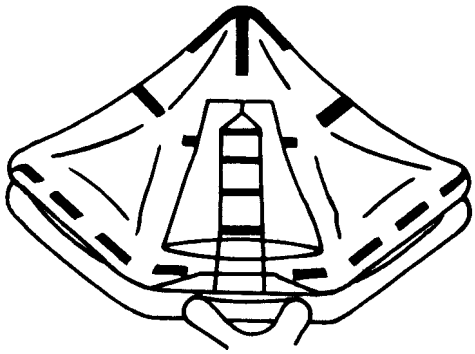


Рис. 7.2-11

ПРИЛОЖЕНИЕ 2[1]

СИМВОЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛОМ Ш/9.2.3 КОНВЕНЦИИ СОЛАС-74 С ПОПРАВКАМИ 1983 г. к ней

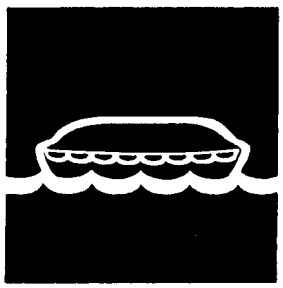
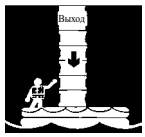
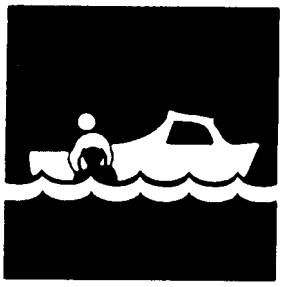
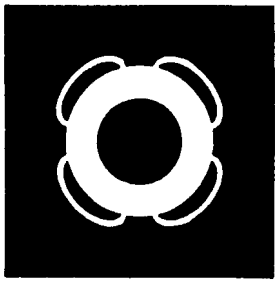
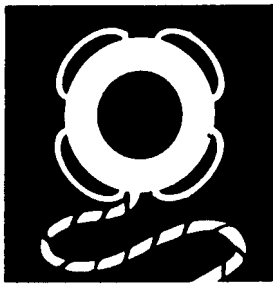
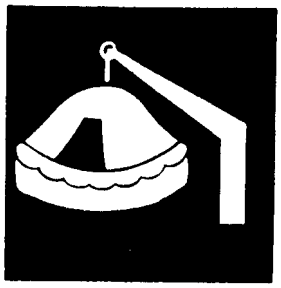
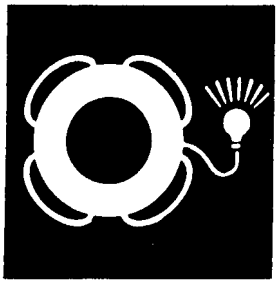
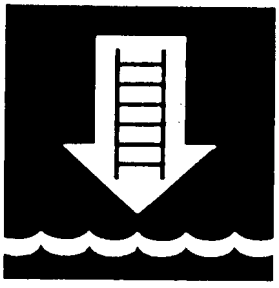
Номер[2]	Наименование	Символ[3]	Номер[2]	Наименование	Символ[3]
1	Застегните ремни безопасности		4.3	дежурную шлюпку	
2	Задрайте люки		5	Отдайте лопари	
3	Запустите двигатель		6	Включите водяное орошение	
4 4.1	Спустите на воду: спасательную шлюпку		7	Включите подачу воздуха	
4.2	спасательный плот		8	Отдайте найтовы	

[1]Настоящее приложение является приложением к резолюции ИМО А.760 (18).

[2]Номера используются только для ссылок и не указывают последовательности действий, так как она зависит от типа спасательного средства и спусковых устройств, предусмотренных на судне.

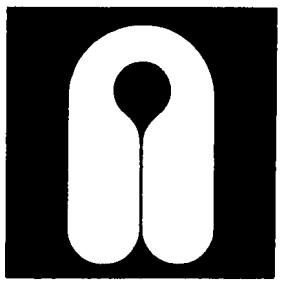
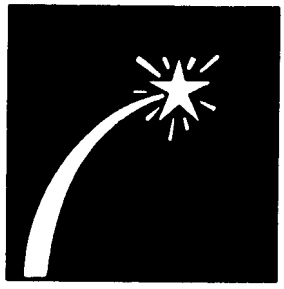
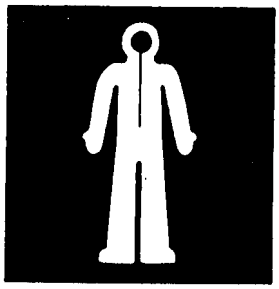
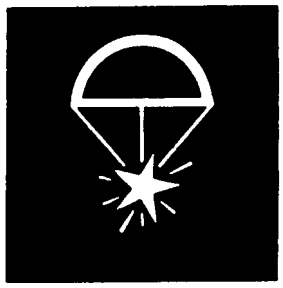
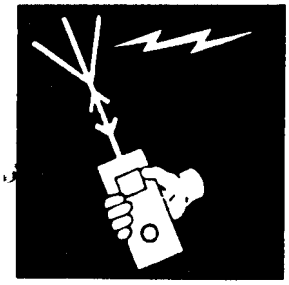
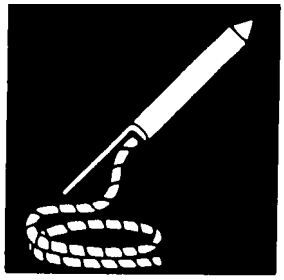
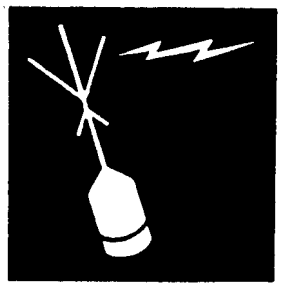
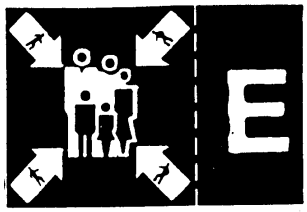
[3]Все символы должны быть белого цвета на голубом фоне.

РЕКОМЕНДОВАННЫЕ СИМВОЛЫ, УКАЗЫВАЮЩИЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ АВАРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ, МЕСТ СБОРА И ПОСАДКИ В СООТВЕТСТВИИ С КОНВЕНЦИЕЙ СОЛАС-74 С ПОПРАВКАМИ 1983 г. К НЕЙ

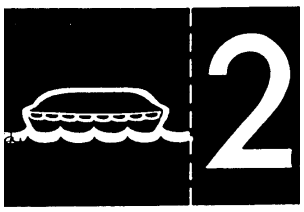
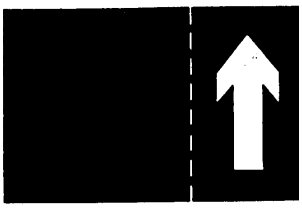
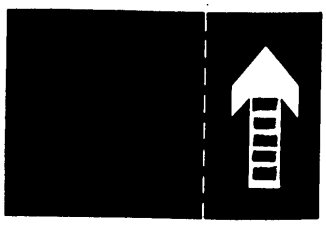
Номер[1]	Наименование	Символ[2]	Номер[1]	Наименование	Символ[2]
1	Спасательная шлюпка		*6а*	Скат для эвакуации	
			6б	Эвакуационный рукав	
2	Дежурная шлюпка		7	Спасательный круг	
3	Спасательный плот		8	Спасательный круг с линем	
4	Спускаемый спасательный плот		9	Спасательный круг с огнем	
5	Посадочный штормтрап		10	Спасательный круг с огнем и дымовой шашкой	

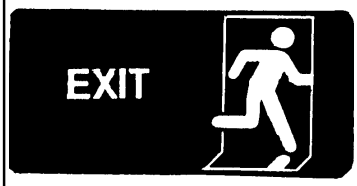
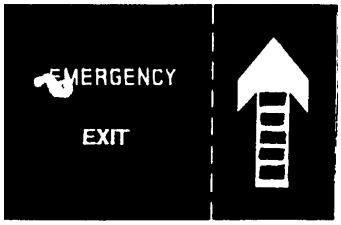
[1]Номера используются только для ссылок и не указывают последовательности действий, так как она зависит от типа спасательного средства и спусковых устройств, предусмотренных на судне.

[2]Все символы должны быть белого цвета на зеленом фоне. Размер знаков, букв и номеров—на усмотрение Администрации государства флага судна. В случае надобности символы могут использоваться вместе с белой стрелкой—указателем направления на зеленом поле (см. номер 22).

Номер[1]	Наименование	Символ[2]	Номер[1]	Наименование	Символ[2]
11	Спасательный жилет		16	Радиолокационный ответчик	
12	Детский спасательный жилет		17	Специальная ракета бедствия для спасательных средств	
13	Гидротермокостюм		18	Парашютная ракета	
14	Портативная радиостанция для спасательных средств		19	Линемётательное устройство	
15	Аварийный радиобуй — указатель местоположения		20	Место сбора	
			Буква, обозначающая место сбора, должна быть помещена справа от символа.		

[1]См. сноску 1 на с. 78.
[2]См. сноску 2 на с. 78.

Номер[1]	Наименование	Символ[2]
21	Место посадки	
Используйте соответствующий символ типа спасательного средства, находящегося на месте посадки. Номер места посадки должен быть нанесен с правой стороны символа.		
22	Указатель направления (используется с любым символом)	
Наносится соответствующий символ (т.е. символы 1—21) слева от стрелки. Острие стрелки показывает направление к оборудованию или месту сбора.		
23	Указатель аварийного выхода	

Номер[1]	Наименование	Символ[2]
24	Выход	
25	Аварийный выход	

[1]См. сноску 1 на с. 78.

[2]См. сноску 2 на с. 78.

Примечания 1 Штриховой пунктир (см. номера 20—23, 25) указывает, что весь символ может быть выполнен как одно целое или состоять из двух частей (одна часть для обозначения, другая—для номера или буквы). Если используется также указатель направления (стрелка), он может быть частью всего символа или отдельной частью. В этом случае штриховой пунктир не показывается.

2 Острие стрелки (см. номера 20, 22, 23, 25) показывает направление к оборудованию или месту сбора.

ЧАСТЬ III. СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на суда, снабжение которых сигнальными средствами подлежит техническому освидетельствованию Регистром, а также на изделия указанных средств, предназначенных для установки на эти суда.

1.1.2 Настоящая часть Правил распространяется на суда в постройке и суда в эксплуатации, причем требования, изложенные в графе 9 табл. 2.2.1, в 4.1.4 и 4.6.2.3, на судах в эксплуатации должны быть выполнены настолько, насколько это практически возможно и целесообразно.

Суда в эксплуатации могут быть освобождены:

.1 от перестановки фонарей в связи с переходом от стандартной английской системы единиц к метрической и округлением измеряемых величин;

.2 от изменения в соответствии с 4.2.1.2 горизонтального расположения топовых фонарей на судах длиной менее 150 м;

.3 от перестановки круговых фонарей в соответствии с 4.1.7.

1.1.3 Настоящая часть Правил устанавливает технические требования, которым должны удовлетворять сигнальные средства, а также определяет количество этих средств и их размещение на судне.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

Время включения — промежуток времени, за который достигается 95 % требуемой силы света после того, как лампа дневной сигнализации включена.

Время выключения — промежуток времени, за который сила света понижается до 5 % требуемой силы света после того, как лампа дневной сигнализации выключена.

Высота над корпусом — высота над самой верхней непрерывной палубой. Эта высота должна измеряться от точки, расположенной на вертикали под местом установки огня.

Длина и ширина судна — наибольшие его длина и ширина.

Звук короткий — звук продолжительностью около 1 с.

Звук продолжительный — звук продолжительностью от 4 до 6 с.

Лампы дневной сигнализации — лампы стационарные или переносные, пригодные для передачи световых сигналов с помощью сфокусированных белых лучей, которые наблюдатель может четко различить визуально как отдельные сигналы.

Огонь проблесковый — огонь, дающий проблески через регулярные интервалы с частотой 120 или более проблесков в минуту.

Свисток — любое звуковое устройство, способное подавать предписанные короткие и продолжительные звуки.

Судно, занятое ловом рыбы, — судно, занятое ловом рыбы сетями, ярусными крючковыми снастями, тралами или другими орудиями лова, которые ограничивают его маневренность; это не относится к судну, которое ловит рыбу буксируемыми крючковыми снастями или другим орудием лова, не ограничивающим маневренность судна.

Судно, занятое тралением, — судно, занятое протаскиванием драги или другого тралового орудия лова в воде.

Судно, лишенное возможности управляться — судно, которое не может уступить дорогу другому судну, так как в силу каких-либо исключительных обстоятельств не способно должным образом маневрировать.

Судно, ограниченное в возможности маневрировать, — судно, которое по характеру выполняемой работы ограничено в возможности маневрировать и поэтому не может уступить дорогу другому судну. К судам, ограниченным в возможности маневрировать, должны относиться, по крайней мере, следующие:

суда, занятые постановкой, обслуживанием и/или снятием навигационного знака, прокладкой, осмотром или поднятием подводного кабеля или трубопровода;

суда, выполняющие дноуглубительные, океанографические, гидрографические или подводные работы;

суда, занятые на ходу пополнением снабжения или передачей людей, продовольствия или груза;

суда, занятые обеспечением взлета или посадки летательных аппаратов;

суда, занятые буксировочной операцией, которая лишает его возможности отклонения от своего курса.

Судно парусное — любое судно под парусом, включая судно, имеющее механическую установку, при условии, что она не используется.

Судно с механическим приводом — судно, приводимое в движение механической установкой.

Судно, стесненное своей осадкой — судно с механическим двигателем, которое из-за соотношения между его осадкой и имеющимися глубиной и шириной судоходных вод существенно ограничено в возможностях отклониться от курса, которым оно следует.

Устройство поднимаемое — устройство, поднимаемое на место его применения.

Устройство стационарное — устройство, устанавливаемое постоянно на определенном штатном месте.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения о порядке освидетельствований сигнальных средств, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру, и указания о документах, выдаваемых Регистром на сигнальные средства, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности и в части I «Положения об освидетельствованиях».

1.3.2 Освидетельствованию Регистром при изготовлении подлежат:

.1 сигнально-отличительные фонари;

.2 сигнально-проблесковые фонари;

.3 звуковые сигнальные средства;

.4 пиротехнические сигнальные средства;

.5 сигнальные фигуры;

.6 радиолокационные отражатели.

1.3.3 Изделия, указанные в 1.3.2.5 и 1.3.2.6, подлежат техническому освидетельствованию Регистром только в объеме рассмотрения и одобрения технической документации.

1.3.4 Оборудование и снабжение судов сигнальными средствами должно производиться при техническом освидетельствовании Регистром.

1.3.5 Техническая документация на сигнальные средства должна быть представлена на одобрение Регистру в следующем объеме:

.1 сборочный чертеж с указанием составных частей и материалов;

.2 техническое описание;

.3 программа испытаний;

.4 для ламп дневной сигнализации — инструкция по эксплуатации с описанием способа настройки параллельности прицельного устройства и оптической оси лампы.

1.4 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СУДОВ НА ГРУППЫ

1.4.1 Все суда независимо от их назначения и района плавания по снабжению сигнальными средствами (кроме пиротехнических сигнальных средств) подразделяются на две группы:

.1 группа I — суда длиной 20 м и более с механическим приводом, а также парусные и несамоходные суда длиной 12 м и более;

.2 группа II — суда длиной менее 20 м с механическим приводом, а также парусные и несамоходные суда длиной менее 12 м.

2 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ СИГНАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 В состав сигнальных средств, рассматриваемых в настоящей части, входят:

.1 сигнально-отличительные фонари;

.2 сигнально-проблесковые фонари;

.3 звуковые сигнальные средства;

.4 сигнальные фигуры;

.5 пиротехнические сигнальные средства;

.6 радиолокационные отражатели.

2.1.2 Снабжение спасательных и дежурных шлюпок и спасательных плотов всеми видами сигнальных средств должно производиться в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства».

2.1.3 Технические требования к радиолокационным отражателям изложены в 3.7.8 и гл. 5.9 части V «Навигационное оборудование».

2.1.4 Снабжение безэкипажных буксируемых объектов звуковыми и пиротехническими сигнальными средствами и радиолокационными отражателями не требуется.

2.2 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ ГРУППЫ I

2.2.1 Основной состав сигнальных средств судов группы I, кроме пиротехнических сигнальных средств, должен соответствовать табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1

Основной состав сигнальных средств судов группы I

№ п/п	Типы судов	Сигнально-отличительные фонари						Сигнально-проблесковые фонари		Звуковые сигнальные средства			Сигнальные фигуры			Радиолокационные отражатели
		Топовый	Бортовой правого борта	Бортовой левого борта	Кормовой	Круговой		Маневроуказания	Лампа дневной сигнализации	Свисток	Колокол	Гонг	Шар	Конус	Ромб[1]	
						Белый	Красный									
1	Суда с механическим приводом	2/1[2]	1	1	1	2/1[2]	2	1	По одной на судно валовой вместимостью свыше 150, а на пассажирские суда — независимо от их валовой вместимости	1	1[3]	По одному на судно длиной 100 м и более[3]	3	По одному на судно с механическими приводом, имеющее паруса[4]	1	По одному на судно валовой вместимостью менее 150
2	Парусные суда[5], а также буксируемые[8] и толкаемые несамоходные суда	—	1[6]	1[6]	1[7]	2/1[2]	2	—	То же	1	1[3]	То же	3	То же	1[7]	То же

[1] Можно заменить двумя конусами, соединенными между собой основаниями.
[2] В числителе — для судов длиной 50 м и более, в знаменателе — для судов длиной менее 50 м. Суда длиной менее 50 м могут снабжаться двумя фонарями.
[3] См. 2.2.9.
[4] Не требуется, если вместо ромба (см. сноску 1) применяются два конуса, соединенные между собой основаниями.
[5] См. 2.2.7.
[6] См. 2.2.8.
[7] Не требуется для толкаемых судов.
[8] Буксируемые малозаметные, частично погруженные в воду суда или объекты или сочетание таких судов или объектов должны быть снабжены: двумя белыми круговыми сигнально-отличительными фонарями, если ширина перечисленных выше объектов менее 25 м; четырьмя белыми круговыми сигнально-отличительными фонарями, если ширина этих объектов 25 м и более; пятью белыми круговыми сигнально-отличительными фонарями, если длина их 100 м и более; дополнительно одним ромбом, если буксируемый состав имеет длину более 200 м.

Дополнительные сигнальные средства буксирующих или толкающих судов, судов, ограниченных в возможности маневрировать, лоцманских судов, рыболовных судов и судов на воздушной подушке приведены в табл. 2.4.1, а снабжение судов сигнальными пиротехническими средствами должно соответствовать табл. 2.5.1.

2.2.2 На судах группы I могут применяться электрические или масляные сигнально-отличительные фонари. Если установленный комплект сигнально-отличительных фонарей состоит из электрических фонарей, то дополнительно должен быть предусмотрен комплект запасных фонарей в объеме, указанном в 2.2.5 Запасным комплектом фонарей могут быть электрические или масляные фонари.

Питание электрических фонарей должно производиться в соответствии с 6.8.2, 9.3.1 и 19.1.2.1 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

На судах, совершающих международные рейсы и оборудованных электрическими генераторными установками, за исключением парусных судов, основным комплектом фонарей должны быть электрические фонари.

Суда, на которых основным комплектом являются масляные фонари, должны иметь запасной комплект фонарей в объеме, указанном в 2.2.5.

2.2.3 Если на судне используются сдвоенные электрические фонари (фонари с двумя источниками света, один из которых имеет питание от судовой сети, а другой от аварийного источника электроэнергии), то такое судно должно дополнительно снабжаться запасным комплектом бортовых фонарей, которые могут быть электрическими с

питанием от аварийного источника электрической энергии или масляными.

2.2.4 Нефтеналивные и другие суда, предназначенные для перевозки нефтепродуктов или других огнеопасных грузов, а также суда, предназначенные для их буксировки и обслуживания, должны снабжаться только электрическими фонарями.

2.2.5 В комплект запасных фонарей должны входить следующие фонари:

.1 топовые, бортовые, кормовой, круговые с белым и красным огнем (сигнала «Судно, лишенное возможности управляться» и якорные);

.2 круговые с белым, красным и зеленым огнем, показывающие род занятий судна (траловые, рыболовные, лоцманские), сигнала «Судно, ограниченное в возможности маневрировать», буксирные и буксировочный.

2.2.6 Каждое судно должно быть снабжено следующими запасными частями и материалами для фонарей в зависимости от установленного комплекта основных и запасных сигнально-отличительных фонарей:

.1 одним светофильтром для каждого фонаря (сигналов «Судно, лишенное возможности управляться» и «Судно, ограниченное в возможности маневрировать», бортового, буксировочного, рыболовного и «на воздушной подушке»), если в фонаре не применена цветная линза;

.2 двумя электролампами на каждый электрический фонарь основного комплекта;

.3 шестью ламповыми стеклами, если все масляные фонари имеют одинаковый размер стекол; в противном случае должно быть предусмотрено по два ламповых стекла на каждый фонарь;

.4 одним фитилем на каждый масляный фонарь;

.5 горючей смесью для запасных масляных фонарей в количестве, обеспечивающем горение всего комплекта фонарей в течение не менее 32 ч.

2.2.7 Парусные суда могут дополнительно снабжаться двумя фонарями, верхний из которых должен быть с красным огнем, а нижний — с зеленым. Характеристики этих фонарей должны соответствовать указанным в п. 8 табл. 3.1.2.

2.2.8 На парусных судах группы длиной менее 20 м кормовой и бортовые фонари могут быть заменены соединенным трехцветным фонарем.

2.2.9 Колокол и гонг могут быть заменены другими устройствами, обладающими соответственно такими же звуковыми характеристиками, причем всегда должна быть возможна подача требуемых сигналов вручную.

2.2.10 Суда, стесненные своей осадкой, в дополнение к фонарям, требуемым табл. 2.2.1 для судов с механическим приводом, могут снабжаться тремя фонарями с красным огнем, характеристика которых указана в п. 8 табл. 3.1.2, а также одним цилиндром (табл. 3.4.1).

Если судно снабжается упомянутыми фонарями, они могут одновременно применяться в качестве фонарей сигнала «Судно, лишенное возможности управляться», требуемых табл. 2.2.1.

2.3 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ ГРУППЫ II

2.3.1 Основной состав сигнальных средств судов группы II, кроме пиротехнических сигнальных средств, должен соответствовать табл. 2.3.1.

Таблица 2.3.1

Основной состав сигнальных средств судов группы II

№ п/п	Типы судов	Сигнально-отличительные фонари						Звуковые сигнальные средства		Сигнальные фигуры			Радиолокационные отражатели
		Топовый	Бортовой правого борта[1]	Бортовой левого борта[1]	Кормовой[1]	Круговой		Свисток[2]	Колокол[2]	Шар	Конус	Ромб	
						Белый	Красный						
1	Суда с механическим приводом[3]	1[4]	1	1	1[4]	1	2[4]	1	1	3	По одному на судно с механическим приводом, имеющее паруса	—	1
2	Парусные суда[5], а также буксируемые и толкаемые несамоходные суда	—	1	1	1[6]	1	2[4]	—	—	3		1[7]	1

[1] См. 2.3.3.
[2] См. 2.3.5.
[3] См. 2.3.6 и 2.3.7.
[4] Не требуется для судов длиной менее 7 м, максимальная скорость которых не превышает 7 уз.
[5] См. 2.2.7, однако это не относится к судам, снабженным согласно 2.3.3, соединенным трехцветным фонарем.
[6] Не требуется для толкаемых судов.
[7] Только для буксируемых судов. Можно заменить двумя конусами, соединенными между собой основаниями.

Дополнительные сигнальные средства буксирующих или толкающих судов, судов, ограниченных в возможности маневрировать, лоцманских судов, рыболовных судов и судов на воздушной подушке приведены в табл. 2.4.1 Снабжение судов сигнальными пиротехническими средствами должно соответствовать табл. 2.5.1.

2.3.2 На судах группы II могут применяться электрические или масляные фонари. Для этих судов наличие запасного комплекта фонарей (за исключением запасного масляного якорного фонаря, при отсутствии на судне аварийного источника питания) не требуется.

2.3.3 На судах группы II бортовые фонари могут быть заменены соединенным двухцветным фонарем.

На парусных судах группы бортовые и кормовой фонарь могут быть заменены соединенным трехцветным фонарем.

2.3.4 Снабжение судов группы II запасными частями и материалами для фонарей должно соответствовать требованиям 2.2.6.

2.3.5 Снабжение свистком и колоколом судов длиной менее 12 м не обязательно, однако, если эти сигнальные средства отсутствуют, судно должно иметь другие средства, обеспечивающие подачу эффективного звукового сигнала.

2.3.6 На судне с механическим приводом длиной менее 7 м, максимальная скорость которого не превышает 7 уз, вместо топового, бортовых и кормового фонарей, может применяться фонарь с белым огнем и углом видимости 360°. Такое судно, если это практически возможно, должно также иметь бортовые фонари или соединенный двухцветный фонарь.

2.3.7 На судне с механическим приводом длиной менее 12 м вместо топового и кормового фонарей может применяться фонарь, указанный в графе 7 табл. 2.3.1.

2.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА БУКСИРУЮЩИХ ИЛИ ТОЛКАЮЩИХ СУДОВ, СУДОВ, ОГРАНИЧЕННЫХ В ВОЗМОЖНОСТИ МАНЕВРИРОВАТЬ, ЛОЦМАНСКИХ И РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ И СУДОВ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

2.4.1 Буксирующие или толкающие суда, суда, ограниченные в возможности маневрировать, лоцманские суда, рыболовные суда и суда на воздушной подушке дополнительно к сигнальным средствам, требуемым табл. 2.2.1 или 2.3.1, должны снабжаться сигнальными средствами согласно табл. 2.4.1.

2.4.2 Земснаряды и суда, занятые подводными работами, в дополнение к фонарям, требуемым

Таблица 2.4.1

Дополнительные сигнальные средства буксирующих или толкающих судов, судов, ограниченных в возможности маневрировать, лоцманских и рыболовных судов и судов на воздушной подушке

№ п/п	Типы судов	Фонари						Сигнальные фигуры	
		Буксирный	Круговой			Буксировочный	Круговой пробковый	Конус	Ромб
		белый	белый	красный	зеленый	желтый	желтый		
1	Буксирующие или толкающие суда	2/1[1]	—	—	—	1[2]	—	—	—
2	Суда, ограниченные в возможности маневрировать[3,4]	—	1	2[5]	—	—	—	—	1
3	Лоцманские суда	—	1	1	—	—	—	—	—
4	Рыболовные суда, занятые тралением[6]	—	1	—	1	—	—	2	—
5	Рыболовные суда (кроме судов, занятых тралением) со снастями, простирающимися в воде по горизонтали не более чем на 150 м [7]	—	1	1	—	—	—	2	—
6	Рыболовные суда (кроме судов, занятых тралением) со снастями, простирающимися в воде по горизонтали более чем на 150 м	—	2	1	—	—	—	3	—
7	Суда на воздушной подушке	—	—	—	—	—	1	—	—

[1] В числителе — буксирующие суда группы I, в знаменателе — все толкающие и буксирующие суда группы II; если судно группы I предназначено для буксировки при длине буксира, измеряемой от кормы буксирующего судна до кормы последнего буксируемого судна, не превышающей 200 м, оно может снабжаться одним буксирным фонарем; если судно группы II предназначено для буксировки при длине буксира, превышающей 200 м, оно должно снабжаться двумя буксирными фонарями.

[2] Не требуется для судов, толкающих вперед или буксирующих лагом другое судно.

[3] См. 2.4.2.

[4] Фонари и сигнальные фигуры не требуются, если длина судна менее 7 м.

[5] Могут применяться в качестве фонарей сигнала «Судно, лишенное возможности управляться», требуемых в графе 8 табл. 2.2.1 и 2.3.1.

[6] Суда длиной менее 50 м могут снабжаться дополнительно топовым фонарем, удовлетворяющим требованиям п.1 табл. 3.1.2.

[7] Суда, занятые ловом рыбы кошельковыми неводами на близком расстоянии друг от друга, рекомендуется снабжать двумя фонарями, удовлетворяющими требованиям п. 10 табл. 3.1.2.

табл. 2.4.1 для судов, ограниченных в возможности маневрировать, должны снабжаться двумя фонарями с красным огнем и двумя фонарями с зеленым, характеристика которых указана в п. 8 табл. 3.1.2, а также двумя шарами и двумя ромбами.

2.4.3 Если толкающее судно так тесно соединяется с толкаемым, что они составляют один комплекс, их должны считать одним судном с механическим приводом и снабжать сигнальными средствами согласно п. 1 табл. 2.2.1 или 2.3.1.

2.5 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ ПИРОТЕХНИЧЕСКИМИ СИГНАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

2.5.1 Снабжение судов пиротехническими сигнальными средствами должно производиться в соответствии с табл. 2.5.1.

2.6 СТОЕЧНЫЕ СУДА

2.6.1 Стоечное судно должно быть снабжено белыми круговыми фонарями:

при длине судна менее 50 м — по одному с каждого борта;

при длине судна 50 м и более, но менее 100 м — двумя с каждого борта, установленными на расстоянии 50 м;

при длине судна 100 м и более количество фонарей с каждого борта должно быть таким, чтобы на 50 м длины приходился один фонарь. Если стоечное судно снабжается с каждого борта более чем двумя фонарями, они должны устанавливаться на одинаковом расстоянии друг от друга.

Если стоечное судно устроено таким образом, что его швартовка может осуществляться только одним бортом, то круговые фонари могут устанавливаться только на том борту, который обращен к судовому ходу.

2.6.2 Стоечное судно при его буксировке в открытых морях и соединенных с ними водах должно снабжаться бортовыми и кормовым фонарями.

2.6.3 Стоечное судно при его буксировке по внутренним водным путям должно снабжаться фонарями в соответствии с Правилами плавания по внутренним водным путям Российской Федерации.

Таблица 2.5.1

Снабжение судов пиротехническими сигнальными средствами

Район плавания	Парашютная ракета (судовая)	Ракета или граната звуковая[2]	Фальшфейер красный (бедствия)[1, 2]	Фальшфейер белый[1,2]	Однозвездная ракета зеленая[2]	Однозвездная ракета красная[2]
Неограниченный и ограниченный I	12	12	12	12	12	12
Ограниченный II, II СП, III СП	12[3]	6	6	6	6	6
Ограниченный III	12[3]	—	6	3	—	—

[1] Наличие фальшфейеров на нефтеналивных и других судах, предназначенных для перевозки нефтепродуктов, а также постоянно работающих на акватории нефтепортов, не допускается. Взамен фальшфейеров указанные суда могут снабжаться парашютными ракетами или звуковыми гранатами в количестве, превышающем на 50 % указанное в таблице.
[2] Рекомендуется.
[3] Суда, не совершающие международные рейсы, должны снабжаться парашютными ракетами в количестве не менее 6 шт.

3 КОНСТРУКЦИЯ СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

3.1 СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ

3.1.1 Категории фонарей.

Настоящей частью Правил устанавливаются требования для трех основных категорий сигнально-отличительных фонарей:

.1 фонарей категории I, предназначенных для судов длиной 50 м и более;

.2 фонарей категории II, предназначенных для судов длиной 12 м и более, но менее 50 м;

.3 фонарей категории III, предназначенных для судов длиной менее 12 м.

3.1.2 Основные характеристики фонарей.

Основные характеристики сигнально-отличительных фонарей должны удовлетворять требованиям табл. 3.1.2.

3.1.3 Общие технические требования.

3.1.3.1 В сигнально-отличительных фонарях, перечисленных в табл. 3.1.2, может применяться электрический или масляный источник света (см. 3.1.7).

3.1.3.2 Конструкция фонарей должна исключать возможность попадания воды в электрических фонарях — на токоведущие части, в масляных фонарях — на ламповое стекло, горелку или на

Таблица 3.1.2

Основные характеристики сигнально-отличительных фонарей

№ п/п	Фонари	Цвет огня	Минимальная дальность видимости огня, морские мили			Угол видимости огня фонаря в горизонтальной плоскости	
			Фонари категории I	Фонари категории II	Фонари категории III	Общий угол, град	Расположение углов видимости
1	Топовый Буксирный	Белый	6	5[1]	2	225	По 112,5° в обе стороны от диаметральной плоскости по носу судна
2	Бортовой правого борта	Зеленый	3	2	1	112,5	112,5° на правый борт от направления прямо по носу судна
3	Бортовой левого борта	Красный	3	2	1	112,5	112,5° на левый борт от направления прямо по носу судна
4	Соединенный двухцветный	Зеленый, красный	—	2	1	225	По 112,5 ° на каждый борт от направления прямо по носу судна: правый борт — зеленый сектор, левый борт — красный сектор
5	Соединенный трехцветный	Зеленый, красный, белый	—	—	1[2]	360	Зеленый сектор 112,5° на правый борт от направления прямо по носу судна; красный сектор — 112,5° на левый борт от направления прямо по носу судна; белый сектор — 135° по 67,5° на каждый борт от направления прямо по корме судна
6	Кормовой	Белый	3	2	2	135	По 67,5 ° на каждый борт от направления прямо по корме судна
7	Буксировочный	Желтый	3	2	2	135	По 67,5 ° на каждый борт от направления прямо по корме судна
8	Круговой	Белый, красный, зеленый	3	2	2	360	Вокруг по всему горизонту
9	Круговой проблесковый	Желтый	3	2	2	360	Вокруг по всему горизонту
10	Дополнительные круговые фонари для рыболовных судов, занятых тралением и ловом рыбы кошельковыми неводами на близком расстоянии друг от друга[3]	Белый, красный, желтый	1	1	1	360	Вокруг по всему горизонту
11	Круговой для буксируемых, малозаметных, частично погруженных судов и объектов	Белый	3	3	3	360	Вокруг по всему горизонту

[1] На судах длиной менее 20 м минимальная дальность видимости — 3 морские мили.
[2] Минимальная дальность видимости белого сектора — 2 морские мили.
[3] Дальность видимости должна быть не менее 1 морской мили, но менее дальности видимости других круговых фонарей, выставляемых на судне.

другие детали, влияющие на процесс горения, при обливании этих фонарей струей воды.

3.1.3.3 Правильная работа фонаря должна обеспечиваться при изменениях температуры окружающего воздуха от −30 до +45 °С. Фонари, предназначенные для ледоколов категорий **ЛЛ7**, **ЛЛ8**, **ЛЛ9** и судов с ледовыми усилениями категорий **ЛУ5** — **ЛУ9** (см. 2.2.3 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов), должны быть приспособлены к работе при отрицательной температуре до −40 °С.

3.1.3.4 Фонари должны быть приспособлены к безотказной работе на судне в условиях вибрации и тряски, при дифференте не менее 10° и периодических кренах до 45°.

3.1.3.5 Масляные фонари должны быть сконструированы таким образом, чтобы горение их обеспечивалось при скорости ветра до 30 м/с.

3.1.3.6 Электрические сигнально-отличительные фонари должны сохранять светотехнические характеристики при длительных отклонениях напряжения от номинальных величин, указанных в 2.1.3.1 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.1.4 Корпус фонаря.

3.1.4.1 Корпус фонаря и его части должны изготовляться из материалов, стойких к воздействию морской воды, или материалов с соответствующей антикоррозионной защитой. Конструкция электрических фонарей должна быть водозащищенной (IP 56).

3.1.4.2 Конструкция электрических и масляных фонарей должна исключать возможность такого нагрева оптических частей или корпуса фонаря, который при перепадах температуры, возможных в любых климатических условиях, вызывает повреждения оптических частей или деформацию корпуса.

3.1.4.3 Конструкция корпуса фонарей должна обеспечивать возможность быстрой замены электрических или масляных ламп. Масляные фонари должны быть изготовлены таким образом, чтобы в них можно было вставлять лампу с поставленным ламповым стеклом.

3.1.4.4 Конструкция фонарей должна обеспечивать сток конденсата и приток свежего воздуха в той мере, в какой это позволяет требуемая степень защищенности.

3.1.4.5 Конструкция корпуса основных и запасных фонарей должна обеспечивать надежную фиксацию их в рабочем положении, а также при необходимости быстрый съем и установку на штатное место.

Фонари с углом видимости в горизонтальной плоскости на 360°, поднимаемые один над другим, должны иметь ручки для подъема.

3.1.5 Линзы и гладкие стекла.

3.1.5.1 В сигнально-отличительных фонарях могут применяться линзы или гладкие стекла при условии, что минимальная дальность видимости огня будет отвечать требованиям табл. 3.1.2, а кривая вертикального светораспределения фонаря — требованию 3.1.5.3.

3.1.5.2 Внутренние и наружные поверхности линз и гладких стекол должны быть гладкими, а стекло не должно иметь инородных включений, пузырей и забоин, ухудшающих характеристики фонаря.

3.1.5.3 Линзы, предназначенные для электрических сигнально-отличительных фонарей, должны иметь такую конструкцию, чтобы кривая вертикального светораспределения фонаря обеспечивала:

.1 силу света не менее указанной в 3.1.7.1 в пределах углов видимости в вертикальной плоскости до 5° в обе стороны от горизонтальной плоскости симметрии линзы;

.2 не менее 60 % предписанной силы света в пределах углов видимости до 7,5° в обе стороны от горизонтальной плоскости симметрии линзы, а для фонарей парусных судов на ходу — не менее 50 % предписанной силы света в пределах углов видимости до 25° в обе стороны от горизонтальной плоскости симметрии линзы.

3.1.5.4 Кривая горизонтального светораспределения бортовых фонарей должна быть такой, чтобы установленные на судне фонари имели предписанную в 3.1.7.1 силу света в направлении прямо по носу, которая должна уменьшаться и исчезать в пределах от 1 до 3° за предписанными секторами.

В кормовых и топовых фонарях, а также в секторах на 22,5° позади траверза бортовых фонарей указанная сила света должна удерживаться в пределах до 5° от границ секторов, предписанных табл. 3.1.2 Начиная с 5° до границы секторов, сила света может уменьшаться на 50 % на границе сектора, далее она должна постепенно уменьшаться до полного исчезновения в пределах не более чем 5° за предписанными границами.

3.1.6 Цветные светофильтры.

3.1.6.1 Цветные огни в сигнально-отличительных фонарях могут создаваться как соответствующими светофильтрами, так и цветными линзами. Цветные гладкие стекла можно применять, если будут обеспечены цветовые характеристики фильтра на целой их поверхности.

Применение цветных линз в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.6.2 Цветные светофильтры, применяемые в сигнально-отличительных фонарях, могут изготовляться из стекла, окрашенного по всей толщине или только по поверхности (накладные).

Светофильтры могут изготовляться из пластмасс при условии, что все их показатели во всех случаях будут иметь значения не меньшие, чем у светофильтров из стекла.

3.1.6.3 Координаты и угловых точек допускаемых областей для каждого цвета приведены в табл. 3.1.6.3.

Таблица 3.1.6.3

Координаты угловых точек областей цветности

Цвет огня	Координаты	Угловые точки					
		1	2	3	4	5	6
Красный	*x*	0,680	0,660	0,735	0,721	—	—
	y	0,320	0,320	0,265	0,259	—	—
Зеленый	*x*	0,028	0,009	0,300	0,203	—	—
	y	0,385	0,723	0,511	0,356	—	—
Белый	*x*	0,525	0,525	0,452	0,310	0,310	0,443
	y	0,382	0,440	0,440	0,348	0,283	0,382
Желтый	*x*	0,612	0,618	0,575	0,575	—	—
	y	0,382	0,382	0,425	0,406	—	—

Цвет огня фонаря принимается здесь как результат, полученный в оптической системе светофильтр — источник света.

Коэффициенты пропускания цветных светофильтров должны иметь такие значения, чтобы обеспечивалась предписанная дальность видимости фонарей согласно требованиям, указанным в табл. 3.1.2 и п. 3.1.5.3.

3.1.6.4 Высота и длина дуги цветного светофильтра должны быть такими, чтобы светофильтр закрывал всю внутреннюю поверхность линзы.

3.1.6.5 Внутренние и наружные поверхности светофильтров не должны иметь забоин и вмятин, а стекло светофильтров — пузырей, инородных включений и свищей, ухудшающих характеристики фонарей.

3.1.6.6 Светофильтры должны устанавливаться в фонарях таким образом, чтобы была исключена возможность самопроизвольного перемещения их во время применения на судне.

3.1.6.7 Конструкция крепления светофильтров в отличительных бортовых, а также соединенных двухцветных и трехцветных фонарях должна исключать возможность установки красного светофильтра вместо зеленого и наоборот.

3.1.7 Источники света.

3.1.7.1 Источником света в электрических фонарях должна быть электрическая лампа, а в масляных — масляная. Сила света I, кд, электрического фонаря для требуемой в табл. 3.1.2 дальности видимости должна быть не менее определяемой по формуле

$$I=3{,}43\cdot10^{6}TD^{2}K^{-D}, \qquad (3.1.7.1)$$

где $T=2\cdot10^{-7}$ — световой порог, лк;
D — дальность видимости огня, морские мили;
$k=0{,}8$ — коэффициент пропускания атмосферы, соответствующий метеорологической видимости, равной приблизительно 13 морским милям.

Значения силы света, вычисленные по формуле (3.1.7.1), приведены в табл. 3.1.7.1.

Таблица 3.1.7.1

Сила света огня

Дальность видимости огня D, морские мили	1	2	3	4	5	6
Сила света огня I, кд, при k=0,8	0,9	4,3	12	27	52	94

Максимальная допустимая сила света фонарей может превышать до 1,7 раза значения, указанные в табл. 3.1.7.1, но не должна быть более 150 кд. Это не должно достигаться регулированием силы света.

Сила света фонаря, не являющегося электрическим, должна соответствовать определенной по формуле в максимально возможной степени.

3.1.7.2 Источники света должны устанавливаться в фонарях вертикально таким образом, чтобы горизонтальная плоскость симметрии линзы делила светящую часть источника света на две по возможности равные части.

3.1.7.3 Место установки источника света в фонаре должно быть таким, чтобы его установка была возможна только в одном определенном положении и способом, исключающим возможность самопроизвольного изменения этого положения во время применения фонаря на судне, с обеспечением возможности легкой замены источника света в фонаре.

3.1.7.4 В электрических фонарях должны устанавливаться патрон и судовые лампы, имеющие устройства, исключающие самопроизвольную их отдачу.

3.1.7.5 Применение в электрических фонарях, за исключением сдвоенных, более чем одной лампы или применение ламп с двойной нитью (одна из которых предназначена для постоянной работы, а вторая — на случай аварии) не допускается.

3.1.7.6 В масляных фонарях допускается применять однофитильные горелки с плоским фитилем, двойные горелки с двумя плоскими фитилями или горелки с круглым фитилем. Размеры горелок и фитилей должны быть такими, чтобы обеспечивалась сила света фонарей, указанная в 3.1.7.1.

3.1.7.7 Фитили горелок должны быть такими, чтобы во время горения образовывался минимальный нагар и обеспечивалась равномерная сила света в течение не менее 6 ч горения без регулировки высоты фитиля и снятия нагара.

3.1.7.8 Конструкция и способ установки резервуара в масляном фонаре должны обеспечивать полную его неподвижность в фонаре и исключать возможность неправильной установки лампы.

Вместимость резервуара масляной лампы независимо от назначения фонаря должна быть такой, чтобы обеспечивалась продолжительность ее горения в течение не менее 16 ч.

3.1.7.9 В качестве горючего в масляных фонарях должна применяться горючая смесь с температурой излучения не менее 1900 °К.

3.1.7.10 Ламповое стекло горелки должно быть изготовлено из бесцветной стеклянной массы по возможности без инородных включений, пузырей и забоин; при наличии забоин не должна снижаться сила света фонарей, указанная в 3.1.7.1.

3.1.7.11 Рефлекторы в топовых, бортовых и кормовых масляных фонарях должны изготовляться из коррозионно-стойкого материала, а их конструкция и размеры должны обеспечивать правильность направления отраженных лучей, идущих на линзу. Рефлектор должен устанавливаться в фонаре таким образом, чтобы центр его кривизны совпадал с оптическим центром линзы.

Применение рефлекторов в электрических отличительных фонарях не допускается.

3.2 СИГНАЛЬНО-ПРОБЛЕСКОВЫЕ ФОНАРИ

3.2.1 Фонари маневроуказания.

3.2.1.1 Фонари маневроуказания должны быть круговыми с белым цветом огня. Дальность видимости должна быть не менее 5 морских миль.

3.2.1.2 Материал и конструкция фонарей маневроуказания должны отвечать соответствующим требованиям, причем горизонтальная сила света одного проблеска должна быть не менее:

$$I_{\text{П}}=\frac{0{,}2+t_{\text{П}}}{t_{\text{П}}}I\,, \qquad (3.2.1.2)$$

где $t_{\text{П}}$ — продолжительность проблеска, с;
I — сила света согласно 3.1.7.1, кд.

3.2.1.3 Фонарь маневроуказания должен быть электрическим и должен обеспечивать подачу проблесковых световых сигналов в течение всего периода маневра судна. Продолжительность каждого проблеска и интервал между проблесками должны быть около 1 с, интервал между последовательными сигналами — не менее 10 с.

3.2.2 Лампы дневной сигнализации.

3.2.2.1 Основные характеристики ламп дневной сигнализации должны отвечать следующим требованиям:

.1 днем, при коэффициенте пропускания атмосферы 0,8, дальность видимости световых сигналов, излучаемых лампами дневной сигнализации, должна быть не менее 2 морских миль, что соответствует требуемой силе света 60000 кд;

.2 осевая составляющая силы света ламп дневной сигнализации должна достигать не менее 90 % максимальной силы света;

.3 сила света ламп дневной сигнализации должна иметь свой максимум в центре распределения силы света. Она должна равномерно понижаться от центра распределения силы света;

.4 половина угла отклонения не должна превышать 9°, десятая доля угла отклонения не должна превышать 14°;

.5 цветность белого сигнального огня должна находиться в пределах угловых координат, указанных в табл. 3.1.6.3;

.6 секторы эффективного светового излучения ламп дневной сигнализации должны быть круговыми. Суммарное время включения и выключения не должно превышать 500 миллисекунд;

.7 на лампах дневной сигнализации должна быть нанесена информация об их эксплуатационных характеристиках;

.8 лампы дневной сигнализации и аккумуляторы, требуемые для их работы, должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечивалось их безопасное ручное использование. Должна быть обеспечена возможность работы с лампой дневной сигнализации руками в перчатках.

3.2.2.2 Лампы дневной сигнализации должны отвечать следующим техническим требованиям:

.1 источник света должен быть безопасно установлен в лампе дневной сигнализации; следует избегать использования винтовых гнезд;

.2 лампы дневной сигнализации должны быть спроектированы таким образом, чтобы источник света мог быть легко заменен в темноте;

.3 прицельное устройство должно быть установлено стационарно параллельно оптической оси ламп;

.4 все части ламп дневной сигнализации должны быть изготовлены из немагнитных материалов;

.5 лампы дневной сигнализации должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключалась возможность скопления в них конденсата;

.6 используемые материалы должны противостоять тепловой генерации во время работы ламп;

.7 лампы дневной сигнализации должны быть стойкими к условиям окружающей среды;

.8 каждая лампа дневной сигнализации должна быть обеспечена не менее чем тремя запасными источниками света такого же типа, который предназначен для этой лампы;

.9 наружные части ламп дневной сигнализации не должны достигать во время работы температурных значений, которые бы ограничивали их ручное использование;

.10 лампы дневной сигнализации, где применимо, должны быть обеспечены защитой от короткого замыкания для предотвращения ее повреждения или нанесения травмы оператору.

3.2.2.3 Источники питания должны отвечать следующим требованиям:

.1 лампы дневной сигнализации не должны зависеть только от судовых главного и аварийного источников электрической энергии;

.2 лампы дневной сигнализации должны быть обеспечены переносным аккумулятором общей массой не более 7,5 кг;

.3 переносной аккумулятор должен иметь достаточную емкость, с таким расчетом, чтобы лампа дневной сигнализации могла работать в течение не менее 2 ч;

.4 лампы дневной сигнализации должны продолжать работать удовлетворительно при наличии колебаний напряжения источников питания, которые обычно могут встречаться на судне;

.5 должны быть предусмотрены средства защиты от влияния чрезмерного тока, напряжения,

кратковременных и случайных изменений полярности источника питания;

.6 если предусмотрено питание ламп дневной сигнализации от более чем одного источника электрической энергии, должны быть предусмотрены устройства для быстрого переключения с одного источника питания на другой, однако эти устройства могут не входить в состав ламп;

.7 лампы дневной сигнализации должны надежно работать, как это указано в 5.1.20 части IV «Радиооборудование».

3.2.2.4 Маркировка и идентификация.

3.2.2.4.1 На лампах дневной сигнализации должна быть нанесена четкая и долговечная маркировка, включающая следующие данные:

обозначение завода-изготовителя;

номер типа оборудования или модели, для которой проводилось испытание прототипа;

серийный номер изделия.

3.2.2.4.2 На источнике света должна быть нанесена четкая и долговечная маркировка с указанием завода-изготовителя, а также напряжения и потребляемой мощности.

3.3 ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

3.3.1 Основные характеристики свистков должны удовлетворять требованиям табл. 3.3.1.

Основная частота сигнала должна быть в пределах 70 — 700 Гц. Дальность слышимости сигнала должна определяться такими частотами, которые могут включать основную и/или одну или несколько более высоких частот в пределах 180 — 700 Гц (± 1 %), обеспечивающих уровни звукового давления, указанные в табл. 3.3.1.

3.3.2 Колокол и гонг на расстоянии 1 м должны создавать уровень звукового давления не менее 110 дБ.

3.3.3 Применяемые на судах звуковые сигнальные средства должны обеспечивать безотказное действие, требуемую силу звука, а также продолжительность и чистоту звучания отдельных сигналов.

3.3.4 Звук свистка должен быть одного тона без каких-либо колебаний, шипения или других искажений. Начало и конец каждого сигнала независимо от его продолжительности должны быть четкими и отрывистыми.

Конструкция свистка должна обеспечивать выполнение требований, изложенных в 4.6.2.1.

Для подачи во время тумана сигналов свистком рекомендуется предусмотреть специальные автоматы, обеспечивающие регулирование подачи сигналов по времени, а также возможность подачи сигналов вручную с автоматическим отключением автомата в момент ручной подачи сигнала.

3.3.5 Колокол должен обладать громким и чистым звуком и изготовляться из материала, не требующего антикоррозионной защиты. Окраска колокола не допускается.

Колокол, предназначенный для судов длиной 20 м и более, должен иметь диаметр наружной части раструба не менее 300 мм, а для судов длиной от 12 до 20 м — не менее 200 мм. Масса языка колокола должна быть не менее 3 % массы колокола.

3.3.6 Гонг должен быть изготовлен из стали, бронзы или из другого равноценного материала.

Гонг должен быть снабжен колотушкой и иметь приспособление для подвешивания на стойку или приспособление для удержания его в руках, если он переносного типа.

Гонг, изготовленный из стали, должен иметь антикоррозионное покрытие. Окраска гонга не допускается.

3.3.7 Питание электрических приводов звуковых сигнальных средств и систем управления ими должно осуществляться от основных и аварийных источников согласно гл. 4.3, 9.3.1 и 19.1.2.1 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

Таблица 3.3.1

Основные характеристики свистков

Длина судна, м	Диапазон основных частот, Гц	Уровень на расстоянии 1 м и в $^1/_3$[1] октавной полосы, дБ, отнесенный к 2×10^{-5} Н/м^2	Дальность слышимости, морские мили[2]
$200 \leqslant L$	70 — 200	143	2,0
$75 \leqslant L < 200$	130 — 350	138	1,5
$20 \leqslant L < 75$	250 — 700	130	1,0
$L < 20$		120	0,5

[1] Установленный на судне свисток должен обеспечивать в направлении максимума силы звука и на расстоянии 1 м от него такой уровень звукового давления, который по крайней мере в одной трети октавной полосы в диапазоне частот 180 — 700 Гц (± 1 %) был бы не меньше чем соответствующее значение, приведенное в таблице.

[2] Указанные дальности слышимости служат для информации и приблизительно являются теми, на которых свисток можно услышать в направлении максимума силы звука с вероятностью 0,9 в условиях спокойной атмосферы на борту судна со средним уровнем шума в местах прослушивания (принимая средний уровень шума 68 дБ в октавной полосе с центром 250 Гц и 63 дБ — в октавной полосе с центром 500 Гц).

3.4 СИГНАЛЬНЫЕ ФИГУРЫ

3.4.1 Сигнальные фигуры должны быть черного цвета и иметь размеры не менее приведенных в табл. 3.4.1.

Таблица 3.4.1

Размеры сигнальных фигур

№ п/п	Сигнальная фигура	Размеры, м, для судов длиной	
		20 м и более	менее 20 м
1	Шар	Диаметр 0,6	Диаметр 0,3
2	Конус	Диаметр основания и высота 0,6	Диаметр основания и высота 0,3
3	Ромб	Малая диагональ 0,6 Большая диагональ 1,2	Малая диагональ 0,3 Большая диагональ 0,6
4	Цилиндр	Диаметр 0,6, высота 1,2	—

3.4.2 Сигнальные фигуры должны иметь соответствующие устройства для крепления их к фалам, на которых они поднимаются, и для соединения с другими фигурами.

Фигуры складного типа должны иметь устройства, удерживающие их в раскрытом положении и предотвращающие самопроизвольное складывание этих фигур.

Устройства, соединяющие фигуры между собой (за исключением конусов), должны обеспечивать сохранение установленных между ними расстояний — не менее 1,5 м на судах длиной 20 м и более и не менее 1 м на судах длиной менее 20 м.

Конусы должны иметь устройства для непосредственного соединения их между собой вершинами или основаниями.

3.5 ПИРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

3.5.1 Общие технические требования.

Пиротехнические сигнальные средства должны иметь характеристики, приведенные в табл. 3.5.1, и отвечать следующим требованиям:

.1 не приходить в негодность при хранении их при температуре воздуха −30 . . . +65 °С;

.2 корпус должен быть водостойким и не подверженным коррозии;

.3 иметь на корпусе краткую инструкцию или рисунки, несмываемые водой, четко указывающие способ использования пиротехнического средства;

.4 если пиротехническое средство приводится в действие вручную, оно должно приводиться в действие со стороны основания или в целях безопасности срабатывать с задержкой 2 с;

.5 иметь простое запальное устройство, которое требует минимальной подготовки и может быть легко приведено в действие в неблагоприятных условиях без посторонней помощи мокрыми, холодными руками или руками в перчатках;

.6 иметь собственное запальное устройство (для ракет и фальшфейеров);

.7 иметь несмываемую маркировку, указывающую срок службы;

.8 упаковка пиротехнических средств должна позволять видеть их маркировку. В противном случае маркировка, отвечающая требованиям 3.5.1.7, должна наноситься также и на упаковку.

3.5.2 Парашютные ракеты, фальшфейеры и плавучие дымовые шашки должны удовлетворять требованиям главы 6.7 «Пиротехнические сигнальные средства» части II «Спасательные средства».

Таблица 3.5.1

Характеристики пиротехнических сигнальных средств

№ п/п	Пиротехническое сигнальное средство	Цвет огня	Сила света[1] (минимальная), кд	Высота взлета (минимальная), м	Дальность слышимости (минимальная)[2], морские мили	Продолжительность горения (минимальная), с	Назначение
1	Парашютная ракета (судовая)	Красный	30000	300	—	40	Подача сигнала бедствия
2	Ракета или граната звуковая	—	—	—	5	—	Подача сигнала бедствия
3	Фальшфейер	Красный	15000	—	—	60	Подача сигнала бедствия
4	Фальшфейер	Белый	10000	—	—	20	Для обращения внимания
5	Однозвездная ракета	Зеленый	3000	80	—	6	Спасательные сигналы
6	Однозвездная ракета	Красный	3000	80	—	6	Спасательные сигналы
7	Шашка дымовая плавучая	Оранжевый				180	Подача сигналов бедствия

[1] Определяется в лабораторных условиях.

[2] Определяется над поверхностью воды при ветре силой до 1 балла и при ясной атмосфере, на фоне шума окружающей среды не менее 45 дБ.

4 УСТАНОВКА СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА СУДНЕ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Сигнальные средства должны устанавливаться или храниться на судне таким образом, чтобы в любое время они были готовы к использованию.

4.1.2 Для фонарей основного и запасного комплектов должны быть предусмотрены штатные места их установки.

4.1.3 Приведенные в настоящем разделе расстояния по высоте мест установки фонарей следует считать минимальными. Эти расстояния должны быть соответственно увеличены, если какие-либо судовые надстройки или устройства могут мешать видеть свет фонарей. Увеличение этих расстояний, однако, не должно превышать установленных в настоящем разделе пределов.

4.1.4 На судах, снабженных электрическими сигнально-отличительными фонарями, питаемыми в соответствии с 6.8.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, в рулевой рубке должна быть предусмотрена индикация о включении сигнально-отличительных фонарей и световая и звуковая сигнализации, извещающие о прекращении действия фонаря.

На судах длиной менее 50 м и на несамоходных судах допускается не предусматривать световую и звуковую сигнализацию, если расположение сигнально-отличительных фонарей обеспечивает видимость их огней с поста управления рулем либо, при отсутствии поста управления рулем, с поста вахтенного.

4.1.5 Установка электрических сигнальных средств и защита радиоприемных устройств от создаваемых ими электрических помех должны удовлетворять требованиям гл. 2.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

4.1.6 На плавкранах и подобных им судах, где невозможно вследствие особой конструкции палубного оборудования выполнить в полной мере требования настоящей главы, по согласованию с Регистром может быть принято другое расположение сигнально-отличительных фонарей, в возможно большей степени соответствующее приведенным ниже требованиям.

4.1.7 Фонари с углом видимости в горизонтальной плоскости 360°, за исключением якорных фонарей, должны устанавливаться таким образом, чтобы их огни не закрывались мачтами, стеньгами или надстройками в секторах, превышающих 6°.

При этом следует рассматривать фонарь как круговой источник света диаметром, равным наружному диаметру источника света (нити накаливания электролампы, пламени горелки).

4.1.8 Если выполнение требований 4.1.7 путем установки только одного кругового фонаря практически неосуществимо, должны быть установлены два круговых фонаря, расположенные или снабженные щитами таким образом, чтобы они были видны, насколько это практически возможно, как один огонь на расстоянии одной мили и более.

4.1.9 При требуемой вертикальной установке — один над другим — двух или трех фонарей расстояния между ними должны быть следующими:

.1 на судах длиной 20 м и более расстояние между фонарями должно быть не менее 2 м, а самый нижний фонарь, за исключением судов, для которых требуется буксировочный фонарь, должен быть расположен на высоте не менее 4 м над корпусом судна;

.2 на судах длиной менее 20 м расстояние между фонарями должно быть не менее 1 м, а самый нижний фонарь (за исключением судов, для которых требуется буксировочный фонарь) должен быть расположен на высоте не менее 2,5 м над планширем;

.3 при установке трех фонарей расстояния между ними должны быть одинаковыми;

.4 нижний из двух круговых фонарей, предписанный для судов, занятых ловом рыбы, должен быть расположен над бортовыми фонарями на высоте не менее двойного расстояния по вертикали между этими круговыми фонарями.

4.2 ОСНОВНЫЕ СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ НА СУДАХ ГРУППЫ I

4.2.1 Топовые фонари.

4.2.1.1 Передний топовый фонарь должен устанавливаться на фок-мачте или впереди нее, а если судно не имеет фок-мачты, то в носовой его части в диаметральной плоскости на высоте не менее 6 м над корпусом судна.

Если ширина судна превышает 6 м, то этот фонарь должен устанавливаться над корпусом на высоте не менее ширины судна, однако нет необходимости, чтобы он находился над корпусом судна на высоте более 12 м.

4.2.1.2 Задний топовый фонарь должен устанавливаться в диаметральной плоскости судна.

Вертикальное расстояние между задним и передним топовыми фонарями должно быть не

менее 4,5 м и, кроме того, при всех дифферентах, возможных в нормальных условиях эксплуатации, огонь заднего фонаря должен быть виден выше огня переднего фонаря и раздельно от него на расстоянии 1000 м от форштевня при наблюдении с уровня моря.

Горизонтальное расстояние между передним и задним топовыми фонарями должно быть не менее $^1/_2$ длины судна, однако нет необходимости, чтобы это расстояние превышало 100 м. Передний топовый фонарь должен размещаться не дальше чем на $^1/_4$ длины судна от форштевня.

Если на судне длиной менее 50 м устанавливается один фонарь, он должен находиться на высоте, указанной в 4.2.1.1.

4.2.1.3 Топовые фонари должны устанавливаться выше всех других фонарей, кроме фонарей, указанных в 4.5.2, носовых круговых фонарей, указанных в 4.2.4.1 и, в исключительных случаях, фонарей, указанных в 4.4.5.1 и 4.4.8, а также выше надстроек, мешающих их видимости, таким образом, чтобы огни этих фонарей были отчетливо видны каждый в отдельности в установленных для них секторах освещения.

4.2.1.4 Электрические топовые фонари должны устанавливаться стационарно.

Масляные топовые фонари должны иметь соответствующие приспособления для подъема их на штатное место и для спуска на палубу. Конструкция такого приспособления должна обеспечивать правильное и устойчивое положение фонаря при подъеме его на штатное место установки.

4.2.1.5 Под топовыми фонарями должны быть установлены горизонтальные щиты таких размеров, чтобы эти фонари не бросали лучей света на ходовой мостик и на другие палубы.

4.2.1.6 Если для судна с механическим приводом предписан только один топовый фонарь, этот фонарь должен быть расположен в нос от миделя судна.

4.2.1.7 Топовый огонь быстроходного судна, имеющего отношение длины к ширине менее чем 3,0, может быть расположен на высоте меньшей, нежели предписываемая 4.2.1.1, при условии, что углы при основании равнобедренного треугольника, видимого со стороны оконечности и образованного бортовыми огнями и топовым огнем, не менее 27°.

4.2.2 Бортовые фонари.

4.2.2.1 Фонарь с зеленым огнем должен устанавливаться со стороны правого борта, а с красным — со стороны левого борта таким образом, чтобы оба фонаря были расположены параллельно и симметрично относительно диаметральной плоскости судна и находились на одной линии, перпендикулярной к этой плоскости.

На судах с механическим приводом, на которых установлены два топовых фонаря, бортовые фонари должны располагаться позади переднего топового фонаря над корпусом судна на высоте не более $^3/_4$ высоты переднего топового фонаря, причем места их установки должны быть подобраны с таким расчетом, чтобы огни бортовых фонарей не смешивались с палубными огнями и в максимальной степени была обеспечена незаливаемость фонарей водой.

Если на судне установлен один топовый фонарь, бортовые фонари допускается устанавливать перед ним.

Если по конструктивным особенностям судна бортовые фонари не могут быть установлены на крыльях ходового мостика, то они по согласованию с Регистром могут быть установлены на другой палубе с соблюдением других требований 4.2.2.

4.2.2.2 Бортовые фонари со стороны, обращенной к диаметральной плоскости судна, должны быть ограждены фонарными щитами с двумя поперечными ширмами (передней и задней), установленными перпендикулярно к щиту.

Передняя и задняя поперечные ширмы должны быть такой ширины, чтобы за границами секторов, установленных в пунктах 2 и 3 таблицы 3.1.2, свет практически исчезал в пределах от 1° до 3°. В направлении по носу должна обеспечиваться минимальная дальность видимости огня, требуемая таблицей 3.1.2.

Рекомендуется устанавливать щиты такой длины, чтобы расстояние от наружной кромки линзы или гладкого стекла фонаря до задней кромки передней поперечной ширмы было не менее 0,9 м, а ширину передней поперечной ширмы выбирать такой, чтобы линия, соединяющая ее наружную кромку с внутренней кромкой нити накала или горелки фонаря, была параллельной диаметральной плоскости судна.

Высота щита и ширм должна быть не менее высоты корпуса фонаря.

Внутренние поверхности щитов должны окрашиваться черной матовой краской.

4.2.2.3 Щиты бортовых фонарей должны устанавливаться таким образом, чтобы их наружная кромка не выступала за линию борта судна.

Бортовой фонарь должен быть надежно закреплен на фонарном щите.

Щиты бортовых фонарей, как правило, не должны крепиться на стоячем такелаже судна. Такая установка может быть допущена только на парусных и парусно-моторных судах, при условии соблюдения вышеизложенных требований; при этом ничто (в том числе и паруса) не должно мешать видимости огней в пределах их сектора освещения.

4.2.2.4 В случае установки бортовых фонарей, заваливающихся в борт судна, должно быть предусмотрено устройство, снабженное надежными стопорами и обеспечивающее правильное положение фонарей в рабочем состоянии.

4.2.2.5 Вместо щитов допускается использование бортовых стенок мостика или рулевой рубки с соблюдением всех прочих требований, изложенных в 4.2.2.1 — 4.2.2.4.

4.2.2.6 Бортовые фонари на толкаемых судах должны устанавливаться в передней части корпуса судна.

При установке электрических фонарей должны быть приняты конструктивные меры, позволяющие при эксплуатации учесть следующее:

.1 при толкании нескольких судов бортовые фонари должны зажигаться только на головном судне;

.2 при наличии каравана, состоящего из спаренных судов, на каждом толкаемом головном судне должен зажигаться только один бортовой фонарь: на судне, находящемся с правой стороны, — бортовой правого борта, а на судне, находящемся с левой стороны, — бортовой левого борта.

4.2.3 Кормовой фонарь.

Кормовой фонарь должен устанавливаться, насколько это практически возможно, ближе к корме и диаметральной плоскости судна, по согласованию с Регистром.

На буксирных судах допускается установка кормового фонаря на дымовой трубе выше буксирного устройства, по возможности не выше уровня бортовых фонарей.

4.2.4 Круговой фонарь с белым огнем.

4.2.4.1 Круговые фонари с белым огнем должны устанавливаться в носовой и кормовой оконечностях судна; при этом кормовой круговой фонарь с белым огнем должен устанавливаться ниже такого же носового фонаря не менее чем на 4,5 м. На судах длиной 50 м и более высота установки носового кругового фонаря с белым огнем над корпусом судна должна быть не менее 6 м.

4.2.4.2 На судах длиной менее 50 м вместо фонарей, указанных в 4.2.4.1, может устанавливаться один круговой фонарь с белым огнем на наиболее видном месте. На таких судах установка кормового кругового фонаря с белым огнем не является обязательной, однако в случае установки двух круговых фонарей с белым огнем они должны быть расположены так, как это указано в 4.2.4.1.

4.2.4.3 Круговые фонари с белым огнем могут устанавливаться как стационарно на специальных стойках, так и с помощью устройства для подъема. Круговые фонари с белым огнем должны располагаться в оконечностях судна на наиболее видном месте.

4.2.5 Фонари сигнала «Судно, лишенное возможности управляться».

Два круговых фонаря с красным огнем могут устанавливаться стационарно либо с помощью устройства для их подъема на видном месте вертикально один под другим в соответствии с требованиями 4.1.7 и 4.1.9.

4.3 ОСНОВНЫЕ СИГНАЛЬНО-ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ НА СУДАХ ГРУППЫ II

4.3.1 Топовый фонарь.

4.3.1.1 На судах с механическим приводом длиной 12 м и более нет необходимости устанавливать топовый фонарь в нос от миделя судна, однако следует устанавливать его настолько далеко в нос судна, насколько это практически возможно.

Топовый фонарь должен устанавливаться согласно требованиям 4.2.1.3, 4.2.1.4 и 4.2.1.5.

4.3.1.2 На судах с механическим приводом длиной менее 12 м топовый фонарь или фонарь, предписанный 2.3.7, может быть установлен на высоте менее 2,5 м над планширем, но не менее 1 м над бортовыми фонарями или соединенным двухцветным фонарем.

Топовый или круговой фонарь с белым огнем может быть смещен от диаметральной плоскости судна, если его установка в диаметральной плоскости практически невозможна, при условии, что бортовые фонари объединены в один фонарь, который должен быть установлен в диаметральной плоскости или как можно ближе к диаметральной плоскости, в которой расположен топовый или круговой фонарь с белым огнем.

4.3.2 Бортовые фонари.

4.3.2.1 Установка бортовых фонарей и их щиты должны отвечать требованиям 4.2.2.1 — 4.2.2.5, причем не требуется, чтобы фонари устанавливались позади топового фонаря с расстоянием между ними, близким к ширине судна; кроме того, длина фонарных щитов может быть уменьшена с тем, чтобы расстояние от наружной кромки линзы или гладкого стекла до задней кромки передней поперечной ширмы было не менее 0,6 м.

4.3.2.2 Если на судах группы II вместо бортовых фонарей применяется соединенный двухцветный фонарь, он должен устанавливаться в диаметральной плоскости судна ниже топового фонаря не менее чем на 1 м (см. 4.3.1.2), причем таким образом, чтобы свет его зеленого сектора распространялся от направления прямо по носу до 22,5° позади траверза правого борта, а свет красного сектора фонаря — от направления прямо по носу до 22,5° позади траверза левого борта.

Если используется соединенный двухцветный фонарь с одной вертикальной нитью накала и очень узкой перегородкой между зеленым и красным секторами фонаря, установка наружных щитов не требуется.

4.3.2.3 Если парусное судно снабжается соединенным трехцветным фонарем (см. 2.3.3), он должен устанавливаться на топе или около топа мачты на наиболее видном месте. В остальном установка соединенного трехцветного фонаря

должна выполняться так же, как это указано в 4.3.2.2 для соединенного двухцветного фонаря.

4.3.3 Кормовой фонарь.

Установка кормового фонаря должна осуществляться согласно требованиям, изложенным в 4.2.3.

Об установке соединенного трехцветного фонаря вместо кормового и бортовых фонарей — см. 4.3.2.3.

4.3.4 Круговой фонарь с белым огнем.

Круговой фонарь с белым огнем должен устанавливаться согласно требованиям 4.2.4.2 и 4.3.1.2.

4.3.5 Фонари сигнала «Судно, лишенное возможности управляться».

Установка двух круговых фонарей с красным огнем должна осуществляться согласно требованиям 4.2.5.

4.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФОНАРИ НА БУКСИРУЮЩИХ ИЛИ ТОЛКАЮЩИХ СУДАХ, РЫБОЛОВНЫХ И ЛОЦМАНСКИХ СУДАХ, СУДАХ, ОГРАНИЧЕННЫХ В ВОЗМОЖНОСТИ МАНЕВРИРОВАТЬ, И СУДАХ НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

4.4.1 Буксирные и буксировочные фонари.

4.4.1.1 На судах группы I, предназначенных для буксировки других судов, на передней или задней мачте должны устанавливаться три фонаря, один из которых одновременно должен быть передним или задним топовым фонарем, а два дополнительных с такой же характеристикой (см. табл. 3.1.2, п. 1) должны располагаться выше и/или ниже переднего или заднего топового фонаря вертикально один над другим с расстоянием между ними согласно 4.1.9.1.

В остальном установка буксирных фонарей должна выполняться так же, как это указано в 4.2.1 для топовых фонарей, имея в виду, что если три буксирных фонаря находятся на задней мачте, самый нижний из них должен быть расположен по меньшей мере на 4,5 м выше по вертикальной линии, чем передний топовый фонарь.

4.4.1.2 На судах, предназначенных для толкания других судов, на фок-мачте должны устанавливаться два буксирных фонаря, один из которых одновременно должен быть передним топовым фонарем. Второй фонарь должен устанавливаться согласно требованиям 4.4.1.1.

4.4.1.3 На судах группы два буксирных фонаря должны устанавливаться так же, как это указано в 4.4.1.1 и 4.4.1.2, причем вертикальное расстояние между ними должно быть не менее указанного в 4.1.9.2 (см. также примечание 1 к табл. 2.4.1).

4.4.1.4 Буксировочный фонарь (п. 7 табл. 3.1.2) должен устанавливаться на буксирных судах по вертикальной линии над кормовым фонарем с расстоянием между ними согласно 4.1.9.

4.4.2 Круговые фонари для судов, занятых тралением.

4.4.2.1 Суда, занятые тралением, должны иметь два круговых фонаря, расположенных вертикально один над другим, причем верхний должен быть с зеленым огнем, а нижний — с белым. Оба круговых фонаря должны устанавливаться согласно требованиям 4.1.7 и 4.1.9.

4.4.2.2 Указанные в 4.4.2.1 фонари могут быть как стационарными, так и поднимаемыми с соответствующими приспособлениями для одновременного их подъема и спуска.

4.4.2.3 На судах, занятых тралением, длиной 50 м и более задний топовый фонарь должен быть расположен позади и выше кругового фонаря с зеленым огнем. Расположение фонарей на судах длиной менее 50 м должно быть таким же, если на них устанавливается топовый фонарь, упомянутый в примечании 6 к табл. 2.4.1.

4.4.2.4 Дополнительные огни для судов, занятых тралением на близком расстоянии друг от друга или парным тралением, должны быть расположены на наиболее видном месте на расстоянии не менее 0,9 м в сторону от огней, предписанных 4.4.2.1, и ниже, а вертикальное расстояние между дополнительными огнями должно быть не менее 2 м.

4.4.3 Круговые фонари для судов, занятых ловом рыбы.

4.4.3.1 Суда с выметанными в море снастями, простирающимися по горизонтали от судна на расстоянии не более 150 м, должны иметь два круговых фонаря (один с красным огнем и один с белым), установленных, как указано в 4.4.2.1 и 4.4.2.2 для фонарей на судах, занятых тралением, причем верхний фонарь должен быть с красным огнем. Нижний фонарь должен устанавливаться над бортовыми фонарями на высоте не менее удвоенного расстояния между круговыми фонарями с красным и белым огнем.

4.4.3.2 Суда с выметанными в море снастями, простирающимися по горизонтали от судна на расстоянии более 150 м, должны иметь три круговых фонаря, два из которых (один с красным огнем и один с белым) должны быть установлены, как указано в 4.4.3.1, а третий (с белым огнем) должен быть расположен в направлении выметанных снастей по горизонтали на расстоянии не менее 2 и не более 6 м от расположенных по вертикальной линии круговых фонарей. Этот круговой фонарь с белым огнем должен устанавливаться на высоте, не превышающей предписанную в 4.4.3.1 высоту для кругового фонаря с белым огнем и не ниже бортовых фонарей.

4.4.3.3 Суда, занятые ловом рыбы кошельковыми неводами на близком расстоянии друг от друга, могут выставлять два круговых фонаря с желтым огнем,

расположенных по вертикальной линии на наиболее видном месте на расстоянии не менее 0,9 м в сторону от огней, предписанных 4.4.3.1, и ниже.

Эти фонари должны попеременно давать проблески каждую секунду, причем продолжительность свечения и затемнения должна быть одинаковой.

4.4.4 Круговые фонари для лоцманских судов.

Лоцманские суда должны иметь два круговых фонаря, расположенных вертикально один над другим, причем верхний должен быть с белым огнем, а нижний — с красным. Верхний фонарь должен устанавливаться на топе фок-мачты или вблизи топа фок-мачты. Оба круговых фонаря должны устанавливаться стационарно и в соответствии с требованиями, изложенными в 4.1.7 и 4.1.9.

4.4.5 Фонари сигнала «Судно, ограниченное в возможности маневрировать».

4.4.5.1 Суда, ограниченные в возможности маневрировать, должны иметь фонари, состоящие из сочетания вертикально расположенных один над другим трех круговых фонарей, причем верхний и нижний фонари должны быть с красным огнем, а средний — с белым. Эти круговые фонари должны устанавливаться на наиболее видном месте согласно требованиям, изложенным в 4.1.7, 4.1.9 и 4.2.1.3.

Когда практически невозможно расположить эти круговые фонари ниже топовых, они могут быть расположены выше заднего топового фонаря с соблюдением требований 4.1.9 или расположены на высоте между передним и задним топовыми фонарями. В последнем случае они должны быть вынесены на расстояние не менее 2 м по горизонтали от диаметральной плоскости.

4.4.5.2 Дополнительные круговые фонари судов, занятых дноуглубительными или подводными работами, предусмотренные в 2.4.2, для указания стороны, на которой существует препятствие (два круговых фонаря с красным огнем), и стороны, с которой может безопасно пройти другое судно (два круговых фонаря с зеленым огнем), должны быть расположены на максимально возможном удалении по горизонтали, но ни в коем случае не находиться на расстоянии менее 2 м от круговых фонарей, указанных в 4.4.5.1 Круговые фонари с каждого борта должны располагаться вертикально один над другим, причем верхний из них ни в коем случае не должен находиться выше нижнего из трех круговых фонарей, указанных в 4.4.5.1.

4.4.6 Фонари для парусных судов.

Если парусное судно снабжается круговыми фонарями, указанными в 2.2.7, они должны устанавливаться на топе фок-мачты или вблизи топа фок-мачты на наиболее видном месте. Круговые фонари должны располагаться вертикально один над другим с расстоянием между ними, указанным в 4.1.9, причем верхний фонарь должен быть с красным огнем, а нижний — с зеленым. Эти круговые фонари не должны устанавливаться совместно с соединенным трехцветным фонарем.

4.4.7 Фонарь для судов на воздушной подушке.

Фонарь с характеристикой, указанной в п. 9 табл. 3.1.2, должен устанавливаться на судах на воздушной подушке таким образом, чтобы его огонь был видимым вокруг по всему горизонту. Установка этого фонаря должна быть стационарной.

4.4.8 Фонари для судов, стесненных своей осадкой.

Если судно снабжается круговыми фонарями, указанными в 2.2.10, они должны устанавливаться на наиболее видном месте, вертикально один над другим с расстоянием между ними, указанным в 4.1.9.

Когда практически невозможно расположить эти круговые фонари ниже топовых, они могут быть расположены выше заднего топового фонаря (фонарей) с соблюдением вертикального расстояния между этими фонарями или расположены по вертикали между передним топовым фонарем (фонарями) и задним фонарем (фонарями). В последнем случае они должны быть вынесены на расстояние не менее 2 м по горизонтали от диаметральной плоскости.

4.4.9 Фонари для буксируемых судов или объектов.

На буксируемых малозаметных частично погруженных судах или объектах или сочетаний таких судов или объектов должны быть установлены круговые сигнально-отличительные фонари с белым огнем.

4.4.9.1 При ширине судна или объекта менее 25 м устанавливается по одному круговому фонарю в носовой и кормовой оконечностях или вблизи них, за исключением эластичных буксируемых емкостей, на которых установка кругового фонаря в носовой оконечности или вблизи нее не требуется.

4.4.9.2 При ширине судна или объекта 25 м и более устанавливаются два дополнительных круговых фонаря в крайних точках борта, чтобы расстояние между ними было близким к ширине судна или объекта.

4.4.9.3 При длине судна или объекта более 100 м дополнительно устанавливаются круговые фонари между фонарями, предписанными 4.4.9.1 и 4.4.9.2 так, чтобы расстояние между фонарями не превышало 100 м.

4.5 СИГНАЛЬНО-ПРОБЛЕСКОВЫЕ ФОНАРИ

4.5.1 Лампа дневной сигнализации.

Лампа дневной сигнализации должна храниться в рулевой или в штурманской рубке и должна быть всегда готова к использованию.

4.5.2 Фонарь маневроуказания.

Фонарь маневроуказания должен располагаться в той же самой продольно-вертикальной плоскости, что и топовые фонари и по возможности на высоте не менее 2 м от переднего топового фонаря; при этом он должен располагаться не менее чем на 2 м выше или ниже заднего топового фонаря.

На судне, которое имеет только один топовый фонарь, фонарь маневроуказания должен устанавливаться на наиболее видном месте на расстоянии не менее 2 м по вертикали от топового фонаря.

Фонарь маневроуказания должен быть установлен так, чтобы его свет был виден вокруг по всему горизонту.

Если предусматривается одновременная подача световых и звуковых сигналов, то следует предусматривать также возможность отдельной подачи световых сигналов.

4.6 ЗВУКОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА

4.6.1 Общие требования.

4.6.1.1 Звуковые сигнальные средства должны устанавливаться таким образом, чтобы никакие части конструкции или оборудования судна не создавали звуковых помех и не снижали силы и чистоты звука, издаваемого этими средствами.

4.6.1.2 Приводы к звуковым сигнальным средствам должны иметь такую конструкцию, чтобы исключалась возможность самопроизвольной подачи звука под воздействием ветра, снега, обледенения и т.п.

4.6.2 Свистки.

4.6.2.1 Свистки должны устанавливаться так, чтобы центр источника звука находился на высоте не менее 2,5 м над самой верхней палубой, простирающейся от борта до борта, и не менее чем на 0,5 м выше надстроек и других конструкций на этой палубе, которые могли бы мешать распространению звука.

Уровень звукового давления собственного звукового сигнала, измеряемый в местах прослушивания звукового сигнала встречного судна (ходовой и верхний мостики, рулевая рубка и крылья ходового мостика) не должен превышать 110 дБ и, насколько это практически возможно, не превышать 100 дБ. Установленный на судне свисток должен удовлетворять требованиям табл. 3.3.1.

Единственный свисток на судне должен устанавливаться таким образом, чтобы максимальная сила его звука направлена была прямо по ходу судна.

В горизонтальной плоскости в пределах $\pm 45^\circ$ от основной оси свистка (в направлении прямо по ходу судна) перепад уровня звукового давления свистка по отношению к предписанному уровню в основном направлении распределения звука не должен превышать 4 дБ. Во всех остальных направлениях в горизонтальной плоскости перепад уровня звукового давления по отношению к уровню на основном направлении не должен превышать 10 дБ и быть таким, чтобы дальность слышимости в любом направлении была не менее половины дальности слышимости на основном направлении.

4.6.2.2 Система подводки пара или воздуха должна быть устроена так, чтобы подача этих агентов без конденсата обеспечивалась в любое время и при любом состоянии атмосферы.

4.6.2.3 Кнопки или ручные рычаги для управления свистком должны размещаться на постах управления судном. На судах неограниченного района плавания и ограниченного района плавания должны устанавливаться по крайней мере одна кнопка (рычаг) в рулевой рубке и по одной кнопке (рычагу) вне рулевой рубки, на крыльях ходового мостика (если они имеются). На остальных судах должна устанавливаться по крайней мере одна кнопка (рычаг) с каждой стороны мостика; на судах длиной менее 20 м может устанавливаться только одна кнопка (рычаг).

4.6.2.4 Если на судне свистки устанавливаются на расстоянии более 100 м друг от друга, должны быть приняты конструктивные меры, чтобы они не действовали одновременно. Если из-за наличия препятствий звуковое поле единичного свистка или одного из свистков имеет зону значительно сниженного уровня громкости сигнала, рекомендуется установить систему соединенных свистков так, чтобы предотвратить снижение этого уровня. Система соединенных свистков должна рассматриваться как один свисток. Свистки такой системы должны быть расположены на расстоянии не более 100 м друг от друга и установлены так, чтобы они могли действовать одновременно. Частоты этих свистков должны отличаться от частот других свистков не менее чем на 10 Гц.

4.6.2.5 На судах, плавающих в районах, где возможно обледенение свистка, должен быть предусмотрен его обогрев.

4.6.3 Колокол.

Колокол должен устанавливаться стационарно на открытом месте бака вблизи брашпиля или шпиля и обеспечивать уровень звукового давления не менее 110 дБ на расстоянии 1 м от него.

Колокол должен быть подвешен таким образом, чтобы было обеспечено его свободное качание в любую сторону не менее чем на 50° без касания каких-либо частей конструкции или устройств судна.

4.6.4 Гонг.

Гонг должен быть таким, чтобы его звук по тону и звучанию резко отличался от звука установленного

на судне колокола и должен обеспечивать уровень звукового давления не менее 110 дБ на расстоянии 1 м от него.

Гонг должен устанавливаться как можно ближе к кормовой оконечности судна в таком месте, где ничто не может помешать распространению издаваемого им звука, и подвешиваться согласно 4.6.3.

Стационарная установка гонга массой до 5 кг не обязательна, но для хранения его должно быть предусмотрено специальное гнездо, расположенное в кормовой части судна.

Колотушка гонга должна храниться в специальном гнезде в непосредственной близости к гонгу.

4.7 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОДЪЕМА И ХРАНЕНИЯ СИГНАЛЬНЫХ ФИГУР

4.7.1 На судах должны находиться соответствующие устройства (мачты, штаги с достаточным количеством сигнальных фалов) для подъема сигнальных фигур.

4.7.2 Сигнальные фигуры должны храниться вблизи ходового мостика или вблизи устройств для их подъема.

Сигнальные фигуры несамоходных безэкипажных судов могут храниться на буксирном или обслуживающем судне.

4.8 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

4.8.1 Для хранения пиротехнических сигнальных средств должны быть предусмотрены специальные водонепроницаемые металлические шкафы, встроенные в рубку на ходовом мостике, или металлический ящик, надежно закрепленный на палубе мостика.

4.9 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСНЫХ ФОНАРЕЙ

4.9.1 Для хранения запасного комплекта фонарей на судах группы I должна быть предусмотрена специально оборудованная фонарная кладовая или специальный фонарный шкаф.

4.9.2 Устройства для хранения масляных фонарей и горючей смеси, требуемой 2.2.6.5, должны удовлетворять требованиям, изложенным в 2.1.5 и п. 6 табл. 3.1.2.1 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

5 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА СУДОВ СМЕШАННОГО ПЛАВАНИЯ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 Суда смешанного плавания в дополнение к сигнальным средствам, требуемым разделами 2, 3 и 4, должны быть снабжены сигнальными средствами в соответствии с настоящим разделом.

5.1.2 Состав, расположение и порядок несения сигнально-отличительных фонарей и дневных сигналов определяются Правилами плавания по внутренним водным путям Российской Федерации и местными правилами плавания.

5.2 СНАБЖЕНИЕ СУДОВ СИГНАЛЬНЫМИ СРЕДСТВАМИ

5.2.1 Суда смешанного плавания дополнительно к сигнальным средствам, требуемым табл. 2.2.1, 2.3.1 и 2.4.1, должны снабжаться сигнальными средствами согласно табл. 5.2.1.

5.2.2 Сигнально-отличительные фонари должны быть электрическими. Их питание должно осуществляться в соответствии с 6.8.2, 9.3.1 и 19.1.2.1 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.2.3 Каждое судно должно быть снабжено запасными частями к сигнально-отличительным фонарям:

.1 одним светофильтром для каждого цветного фонаря, если в фонаре не применена цветная линза;

.2 одной электрической лампой на каждый электрический фонарь.

5.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛЬНЫМ СРЕДСТВАМ

5.3.1 Основные характеристики сигнально-отличительных фонарей должны удовлетворять требованиям табл. 5.3.1.

5.3.2 Сигнальные флаги должны быть изготовлены из шерстяной флажной ткани (флагдука) достаточной прочности и стойкой окраски. Допускается изготовление флагов из синтетических материалов.

5.3.3 Сигнальные флаги должны быть квадратными. Размер стороны квадрата должен быть не менее 1000 мм, а флагов-отмашек — не менее

Таблица 5.2.1

Суда	Сигнально-отличительные фонари					Дневные сигналы	
	топовый	кормовой[1]	свето-импульсная отмашка[2]	круговой красный[3]	бортовые стояночные[4]	Сигнальный флаг «Б» (щит)[5]	Белый флаг-отмашка
Самоходные	1	3	4	1	2	1	1

[1] На судах шириной 5 м и менее допускается устанавливать один кормовой фонарь в диаметральной плоскости.
[2] Рекомендуется дополнительно устанавливать электрические фонари-отмашки с лампами накаливания.
[3] Требуется для судов, перевозящих опасные грузы (взрывчатые и вредные вещества) или нефтепродукты.
[4] Требуются для судов шириной более 5 м.
[5] Требуется для судов, перевозящих нефтепродукты или опасные грузы.

Таблица 5.3.1

№ п/п	Фонари и цвет огня	Дальность видимости, не менее км	Угол видимости огня фонаря	
			Общий угол, град	Расположение углов видимости
1	Топовый белый	8	225	От 112,5° на каждый борт от диаметральной плоскости судна по носу судна
2	Топовый красный	5,5	225	От 112,5° на каждый борт от диаметральной плоскости судна по носу судна
3	Бортовой зеленый	3,7	112,5	От направления прямо по носу судна до 22,5° позади траверза правого борта
4	Бортовой красный	3,7	112,5	От направления прямо по носу судна до 22,5° позади траверза левого борта
5	Кормовой белый	3,7	135	От направления прямо по корме до 67,5° на каждый борт
6	Круговой белый	3,7	360	Вокруг по всему горизонту
7	Круговой красный	1,85		
8	Бортовой стояночный белый	3,7	180	От траверза судна по 90° в нос и в корму
9	Светоимпульсная отмашка:		112,5+	От траверза судна к носу с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5° и от траверза судна в корму с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5°
	днем	2	+112,5	
	ночью	4		
10	Световая отмашка	4	112,5+ +112,5	От траверза судна к носу с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5° и от траверза судна в корму с перекрытием диаметральной плоскости на 22,5°

700 мм. Для судов длиной менее 20 м размер стороны квадрата флага должен быть не менее 500 мм.

5.4 УСТАНОВКА СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА СУДНЕ

5.4.1 При установке на мачте нескольких фонарей (один над другим), зажигаемых одновременно, расстояние между ними должно быть не менее 1 м. На судах длиной менее 20 м это расстояние может быть уменьшено до 0,5 м.

5.4.2 Установка топовых фонарей.

5.4.2.1 Топовые фонари должны быть расположены в диаметральной плоскости судна. Расстояние по вертикали между топовым фонарем и бортовыми фонарями должно быть не менее 1 м (на судах длиной менее 20 м — 0,5 м).

5.4.2.2 На самоходных судах длиной 50 м и более топовые фонари должны быть установлены в корме и в носу на расстоянии не менее 20 м один от другого. Вертикальное расстояние между ними должно быть такое, чтобы при любом эксплуатационном дифференте носовой фонарь был не менее чем на 1 м ниже кормового; при этом носовой топовый фонарь может быть расположен ниже бортовых фонарей, а кормовой — позади и не менее чем на 1 м выше их.

5.4.2.3 На судне, у которого для прохода под мостами необходимо заваливание мачт, можно устанавливать резервный топовый фонарь в носовой части судна; при этом он может быть расположен ниже бортовых огней. На судне длиной 50 м и более этот фонарь может быть использован постоянно в качестве носового топового фонаря при условии выполнения 5.4.2.2.

5.4.2.4 Все топовые фонари должны иметь снизу ограждающие щитки, предотвращающие ослепление людей на мостике и палубе.

5.4.3 Установка бортовых отличительных фонарей.

5.4.3.1 Бортовые фонари (красный — левого борта, зеленый — правого борта) должны быть видны встречным и обгоняемым судам в пределах регламентированных углов видимости. Фонари и их ограждения не должны выступать за пределы габаритной ширины судна.

5.4.3.2 Бортовые фонари должны быть расположены на одной горизонтальной линии симметрично относительно диаметральной плоскости судна и установлены следующим образом:

.1 на беспалубных судах — не менее чем 0,5 м над планширем (в отдельных обоснованных случаях допускается на уровне планширя);

.2 на судах с одноярусной надстройкой (рубкой) — в ее верхней части;

.3 на судах с надстройкой в два или более яруса — не ниже палубы ходового мостика.

5.4.3.3 Каждый бортовой отличительный фонарь должен быть огражден со стороны борта специальным фонарным щитом с двумя поперечными ширмами — передней и задней.

Расстояние от наружной кромки защитного стекла или линзы фонарей, устанавливаемых на судах длиной 20 м и более, до задней кромки передней поперечной ширмы должно быть не менее 915 мм. Длина щита для этих фонарей должна быть не менее 1 м.

Передняя поперечная ширма должна быть такой ширины, чтобы линия, проведенная через кромку ширмы и центр источника света, проходила параллельно диаметральной плоскости судна. Задняя поперечная ширма должна быть такой ширины, чтобы закрывая фонарь со стороны кормы, она не мешала видеть огонь под углом 22,5° позади траверза судна.

5.4.3.4 Бортовые отличительные фонари можно устанавливать в нишах надстроек или рубок. Размеры ниш должны соответствовать размерам фонарных щитов, ниши должны иметь такие же ширмы, как и у фонарного щита.

5.4.3.5 Внутренние поверхности фонарных щитов и ниш должны быть окрашены черной матовой краской.

5.4.3.6 На судах длиной менее 20 м, а также на судах на подводных крыльях и воздушной подушке размеры щитов можно уменьшить или щиты можно не устанавливать, если будут обеспечены необходимые углы видимости огней.

5.4.4 Установка кормовых и буксировочных фонарей.

5.4.4.1 На судах, которые несут один кормовой фонарь, этот фонарь должен быть установлен позади трубы или надстройки в диаметральной плоскости судна и по возможности на одной высоте с бортовыми фонарями, но не выше их. В отдельных обоснованных случаях для судов длиной менее 20 м разрешается установка кормового фонаря выше бортовых фонарей.

5.4.4.2 На судах, которые несут три кормовых фонаря, верхний из них располагается аналогично 5.4.4.1, а два нижних — на фальшборте или кормовых торцовых стенках надстройки по возможности ближе к бортам, на одной горизонтальной линии и симметрично диаметральной плоскости судна.

5.4.5 Установка круговых и бортовых стояночных фонарей.

5.4.5.1 Белый круговой фонарь самоходных судов, используемый на стоянке, должен быть расположен в носовой части судна. Этот фонарь можно устанавливать на мачте, флагштоке или поднимать на штаге.

5.4.5.2 Красный круговой фонарь должен быть расположен выше белых круговых фонарей на наиболее видном месте, обеспечивающем его видимость со всех сторон. Этот фонарь не допускается устанавливать на одной вертикали со стояночными огнями.

5.4.5.3 Бортовые стояночные фонари должны быть установлены по бортам по краю ходового мостика.

5.4.6 Установка светоимпульсных (световых) отмашек.

5.4.6.1 Светоимпульсные (световые) отмашки должны устанавливаться стационарно на каждом борту судна попарно (в нос и в корму) над бортовыми фонарями на высоте не менее 0,5 м от них.

5.4.6.2 Фонари-отмашки должны иметь раздельное включение.

5.5 ХРАНЕНИЕ СИГНАЛЬНЫХ ФЛАГОВ

5.5.1 Для хранения сигнальных флагов необходимо предусматривать специальные стеллажи с отдельной, ясно обозначенной ячейкой для каждого флага. Стеллажи следует размещать в рулевой рубке или на мостике в месте, защищенном от осадков и прямых лучей солнца.

ЧАСТЬ IV. РАДИООБОРУДОВАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на все пассажирские и грузовые суда валовой вместимостью 300 и более, совершающие международные рейсы, а также на радиооборудование, которое подлежит освидетельствованию Регистром и предназначено для установки на суда.

Не позднее даты первого очередного освидетельствования после 1 февраля 1999 г. настоящая часть Правил распространяется на рыболовные суда, грузовые суда валовой вместимостью менее 300, несамоходные суда, предназначенные для буксировки и толкания в море или для длительной стоянки на якоре вне акватории портов и рейдов и имеющие на борту людей, а также на суда, не совершающие международных рейсов, состав радиооборудования которых должен соответствовать требованиям 2.2.4.

1.1.2 Настоящая часть Правил устанавливает технические требования, которым должно удовлетворять радиооборудование, определяет его состав и местоположение на судне.

1.1.3 Настоящая часть Правил применяется к судам, техническая документация на установку радиооборудования которых была представлена Регистру после 1 февраля 1992 года.

С 1 февраля 1999 г. настоящая часть Правил применяется ко всем судам с учетом требований 1.1.1.

1.1.4 Настоящая часть Правил применяется к радиооборудованию, техническая документация на разработку которого была представлена Регистру после 1 февраля 1992 г.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей и технической терминологии Правил, указаны в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов и в Регламенте радиосвязи соответственно.

В настоящей части Правил приняты следующие определения:

Аварийный радиобуй (АРБ) — станция подвижной службы, излучение которой служит для облегчения поисковых и спасательных операций.

Время пуска — период времени, необходимый для приведения радиооборудования в действие, считая с момента включения источника энергии.

Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания (ГМССБ) — международная система радиосвязи, разработанная Международной морской организацией (ИМО), требования к которой включены в Поправки 1988 — 1989 гг. к Главе IV «Радиосвязь» Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. и в настоящую часть Правил. ГМССБ вступила в силу 1 февраля 1992 г.

Два независимых действия для подачи оповещения при бедствии — поднятие защитного колпачка или крышки считается первым действием. Нажатие кнопки подачи оповещения при бедствии считается вторым независимым действием.

Дополнительный канал — канал, который прослушивается только при отсутствии сигнала на приоритетном канале.

Излучаемые помехи — помехи, излучаемые корпусом оборудования (кроме непосредственного излучения антенных устройств оборудования).

ИНМАРСАТ — организация, учрежденная Конвенцией о Международной организации морской спутниковой связи, принятой 3 сентября 1976 г.

Информация по безопасности на море (ИБМ) — навигационные и метеорологические предупреждения, метеорологические прогнозы и другие срочные сообщения, относящиеся к безопасности, передаваемые для судов.

Кондуктивные помехи — помехи, создаваемые оборудованием на клеммах подключения сети электропитания.

КОСПАС-САРСАТ — международная система поиска и спасения судов и самолетов, терпящих бедствие, использующая систему спутников на околополярных орбитах.

Коэффициент усиления антенны — отношение, обычно выражаемое в дБ, мощности, необходимой на входе эталонной антенны без потерь, к мощности, подводимой к входу данной антенны, для создания в заданном направлении такой же напряженности поля или такой же плотности потока мощности на том же расстоянии. Если не указано иначе, усиление относится к направлению

максимальной радиации. Усиление может рассматриваться для определенной поляризации.

Международная служба НАВТЕКС — координированная передача и автоматический прием на частоте 518 кГц информации по безопасности на море с помощью узкополосной буквопечатающей (УБПЧ) телеграфии на английском языке.

Международный рейс рыболовного судна — рейс с заходом в порт государства другого флага.

Место, откуда обычно осуществляется управление судном, — ходовой мостик.

Морской район А1 — район в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по крайней мере одной береговой ультракоротковолновой (УКВ) станции, обеспечивающей постоянную возможность оповещения при бедствии с использованием цифрового избирательного вызова (ЦИВ).

Морской район А2 — район, за исключением морского района А1, в пределах зоны действия в режиме радиотелефонии по крайней мере одной береговой промежуточно-волновой (ПВ) станции, обеспечивающей постоянную возможность оповещения при бедствии с использованием цифрового избирательного вызова.

Морской район А3 — район, за исключением морских районов А1 и А2, в пределах зоны действия геостационарных спутников ИНМАРСАТ, обеспечивающих постоянную возможность оповещения при бедствии.

Морской район А4 — район, находящийся за пределами морских районов А1, А2 и А3.

Информация по определению морских районов помещена в Приложении.

Мощность излучения эффективная — произведение мощности, подводимой к антенне, на ее коэффициент усиления относительно полуволнового диполя в заданном направлении.

Мощность несущей частоты передатчика — средняя мощность, подводимая к фидеру антенны от передатчика в течение высокочастотного цикла при отсутствии модуляции.

Определение не применяется к излучениям с импульсной модуляцией.

Мощность передатчика номинальная — минимальная мощность в диапазоне частот передатчика, отдаваемая в антенну, или ее эквивалент при нормальном режиме в нормальных климатических условий.

Мощность передатчика пиковая — мощность, подводимая от передатчика к фидеру антенны, усредненная за время одного радиочастотного периода, соответствующего максимальной амплитуде модуляционной огибающей при нормальных условиях работы.

Мощность передатчика средняя — усредненная мощность, подводимая от передатчика к фидеру антенны в течение достаточно длительного промежутка времени, по сравнению с периодом наиболее низкой частоты, встречающейся при модуляции, при нормальных условиях работы.

Непрерывное наблюдение — непрерываемое радионаблюдение, кроме коротких интервалов, когда возможность радиоприема судна ухудшается или блокируется из-за собственного радиообмена или когда устройства находятся на периодическом техническом обслуживании и ремонте или проверках.

Носимая радиостанция — радиостанция, обеспечивающая работу во время ее переноски и остановки, имеющая собственный источник питания.

Определение местонахождения — обнаружение терпящих бедствие судов, воздушных судов, спасательных единиц или людей.

Прекращение подачи оповещения при бедствии в любое время означает, что должна быть обеспечена возможность прервать повторение передачи оповещения при бедствии. Такое действие не должно прерывать передачу оповещения при бедствии или сообщение при бедствии во время его передачи, но должно предотвращать повторение передачи сообщения при бедствии.

Приоритетный канал — канал, который прослушивается во время приема на дополнительном канале в течение всего времени приема сигнала.

Радиооборудование новое — радиооборудование, которое разработано по техническому заданию, представленному после даты вступления в силу настоящей части Правил.

Радиооборудование существующее — радиооборудование, не являющееся новым.

Радиосвязь общего назначения — радиообмен служебными и частными сообщениями, не являющимися сообщениями о бедствии, срочности и безопасности.

Расширенный групповой вызов (РГВ) — служба широковещательной передачи сообщений срочности, бедствия и безопасности через систему подвижной спутни-ковой связи ИНМАРСАТ.

Регламент радиосвязи — регламент радиосвязи, который является приложением или рассматривается как приложение к последней действующей Международной конвенции электросвязи.

Связь мостик-мостик — связь в целях безопасности между судами с места, откуда обычно осуществляется управление судном.

Система спутников на околополярных орбитах — система, базирующаяся на спутниках, запущенных на околополярные орбиты, которая принимает и ретранслирует оповещение при бедствии со спутниковых АРБ и определяет их местоположение.

Спасательная единица — единица, укомплектованная обученным персоналом и оснащенная оборудованием, пригодным для быстрого проведения поисково-спасательных операций.

Специальная кнопка для подачи оповещения при бедствии — единственная четко обозначенная кнопка, физически отделенная от органов управления (кнопок, клавиш клавиатуры), используемых для нормальной работы оборудования и не предназначенная ни для каких других целей, кроме как для подачи оповещения при бедствии. Эта кнопка должна быть красного цвета с надписью «БЕДСТВИЕ» (или «DISTRESS»). Если для защиты кнопки от непреднамеренной подачи оповещения при бедствии используется непрозрачный колпачок или крышка, то они также должны быть обозначены надписью «БЕДСТВИЕ» (или «DISTRESS»).

Средства командной трансляции — средства, предназначенные для передачи служебных распоряжений судовой администрации в жилые, служебные и общественные помещения, а также на открытые палубы судна.

Средства радиосвязи спутниковые — средства радиосвязи, предназначенные для передачи и приема сообщений, в диапазоне частот 1500 МГц — 1700 МГц с использованием искусственных спутников Земли в качестве ретрансляторов передаваемых радиосигналов.

Суда построенные — суда, находящиеся в стадии постройки, на которой:

заложен киль, или

начато строительство, которое можно отождествить с определенным судном, или

начата сборка судна, причем масса использованного материала составляет по меньшей мере 50 тонн или один процент расчетной массы всех корпусных конструкций, смотря по тому, что меньше.

Узкополосная буквопечатающая (УБПЧ) телеграфия — способ связи, использующий автоматическую телеграфную аппаратуру, которая отвечает соответствующим рекомендациям Международного консультативного комитета по радио (МККР).

Ультракоротковолновая аппаратура двусторонней радиотелефонной связи — аппаратура, предназначенная для связи между плавучими спасательными средствами, между плавучими спасательными средствами и судном, между плавучими спасательными средствами и спасательной единицей.

Цифровой избирательный вызов — способ связи, использующий цифровые коды, который позволяет радиостанции устанавливать связь и передавать информацию другой станции или группе станций и удовлетворяющий соответствующим рекомендациям Международного консультативного комитета по радио.

Эквивалентная изотропно излучаемая мощность — произведение мощности, подводимой к антенне, на коэффициент усиления этой антенны в заданном направлении относительно изотропной антенны.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения о порядке освидетельствования радиооборудования изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.3.2 Регистр осуществляет освидетельствования при разработке, изготовлении, установке и эксплуатации перечисленных ниже видов судового радиооборудования.

1.3.2.1 Средства радиосвязи:

.1 УКВ-радиоустановка:
кодирующее устройство ЦИВ,
приемник для ведения наблюдения за ЦИВ,
радиотелефонная станция;

.2 ПВ-радиоустановка:
кодирующее устройство ЦИВ,
приемник для ведения наблюдения за ЦИВ,
радиотелефонная станция;

.3 ПВ/КВ-радиоустановка:
кодирующее устройство ЦИВ,
приемник для ведения наблюдения за ЦИВ,
радиоприемное устройство телефонии и УБПЧ,
радиопередающее устройство телефонии, ЦИВ и УБПЧ,
буквопечатающая аппаратура повышения верности (БАПВ),
оконечное устройство буквопечатания;

.4 судовая земная станция ИНМАРСАТ;

.5 главная, эксплуатационная и носимая радиотелефонная станция дециметровых волн;

.6 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами;

.7 радиотелефонная станция для служебной внутренней связи.

1.3.2.2 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги.

1.3.2.3 Устройства для приема информации по безопасности на море:

.1 приемник службы НАВТЕКС;

.2 приемник расширенного группового вызова (РГВ);

.3 приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии.

1.3.2.4 Спутниковый АРБ:

.1 системы КОСПАС-САРСАТ;

.2 системы ИНМАРСАТ.

1.3.2.5 УКВ АРБ.

1.3.2.6 Радиолокационный ответчик (судовой).

1.3.2.7 Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц.

1.3.2.8 Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц.

1.3.2.9 Оборудование средств командной трансляции:

.1 командное трансляционное устройство.

1.3.2.10 Радиооборудование для спасательных средств:

.1 радиолокационный ответчик;

.2 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи.

1.3.2.11 Антенное устройство.

1.3.2.12 Заземление.

1.3.2.13 Источник питания.

1.3.2.14 Автоматическое зарядное устройство аккумуляторов.

1.3.2.15 Кабельная сеть.

1.3.2.16 Факсимильное устройство.

1.3.3 Освидетельствование при разработке и изготовлении радиооборудования для судов осуществляется в следующем объеме:

.1 рассмотрение технической документации на радиооборудование;

.2 рассмотрение программы и методики заводских испытаний опытного образца;

.3 освидетельствование при проведении заводских испытаний опытного образца;

.4 рассмотрение программы и методики судовых испытаний опытного образца;

.5 освидетельствование при проведении судовых испытаний опытного образца;

.6 рассмотрение технической документации, отражающей изменения, произведенные по результатам заводских и судовых испытаний опытного образца;

.7 освидетельствование при серийном изготовлении радиооборудования.

1.3.4 До начала изготовления отдельных видов радиооборудования на рассмотрение Регистра должна быть представлена следующая техническая документация:

.1 техническое описание;

.2 структурная и принципиальная схемы с перечнем элементов;

.3 чертеж общего вида;

.4 инструкция по монтажу и монтажные чертежи;

.5 перечень запасных частей;

.6 программа испытаний.

Указанная техническая документация должна представляться не менее чем в двух экземплярах.

1.3.5 Опытный образец радиооборудования, разработанный и изготовленный по технической документации, должен пройти заводские и судовые испытания в целях установления соответствия его эксплуатационно-технических данных Правилам Регистра и технической докумунтации. Испытания должны проводиться под надзором Регистра.

1.3.6 По окончании заводских и судовых испытаний опытных образцов радиооборудования Регистру должны быть представлены акты и протоколы испытаний, а также описания, схемы, чертежи общего вида и, по возможности, фотографии нового радиооборудования. Все эти материалы остаются в Регистре и являются основанием для заключения о возможности применения радиооборудования на судах с оформлением соответствующих документов.

1.3.7 Признание изделий нового и существующего радиооборудования, разработанных не под надзором Регистра, осуществляется на основании рассмотрения технической документации (описания, схем, протоколов испытаний и т. д.) и проведения испытаний в соответствии с требованиями настоящей части Правил.

1.3.8 После одобрения технического проекта (технический проект должен содержать сведения о техническом обслуживании радиооборудования) и рабочих чертежей радиооборудования судна освидетельствованию подлежит установка радиооборудования на судне и испытание его в действии.

На судах в постройке испытания в действии производятся в процессе швартовных и ходовых испытаний.

2 КОМПЛЕКТАЦИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЕМ МОРСКИХ СУДОВ

2.1 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ МОРСКИХ САМОХОДНЫХ СУДОВ ПО РАЙОНАМ ПЛАВАНИЯ

Все морские самоходные суда подразделяются на суда, предназначенные для плавания в морских районах: А1; А1 и А2; А1, А2 и А3; А1, А2, А3 и А4.

2.2 СОСТАВ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

2.2.1 На каждом судне, за исключением упомянутых в 2.2.4 и 2.2.5, в зависимости от районов плавания должно быть установлено радиооборудование в соответствии с табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1

№ п/п	Радиооборудование[1]	Количество для судов, морские районы			
		А1	А1 и А2	А1, А2 и А3	А1, А2, А3 и А4
1	2	3	4	5	6
1	УКВ-радиоустановка[2]:				
	кодирующее устройство ЦИВ	1	1[3]	1[3]	1[3]
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	1	1[3]	1[3]	1[3]
	радиотелефонная станция[20]	1	1	1	1
2	ПВ-радиоустановка[2,4]:				
	кодирующее устройство ЦИВ	—	1	1	—
	приемник для ведения наблюдений за ЦИВ	—	1	1	—
	радиотелефонная станция	—	1[5]	1	—
3	ПВ/КВ-радиоустановка[2]:				
	кодирующее устройство ЦИВ	—	—	1[6]	1
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	—	—	1[6]	1
	радиоприемник телефонии и УБПЧ	—	—	1[6, 7]	1[7]
	радиопередатчик телефонии, ЦИВ и УБПЧ	—	—	1[6, 7]	1[7]
	буквопечатающая аппаратура повышения верности	—	—	1[6]	1
	оконечное устройство буквопечатания	—	—	1[6]	1
4	Судовая земная станция ИНМАРСАТ	—	—	1[4]	—
5	Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги	—	1[8]	1[8]	1[8]
6	Приемник службы НАВТЕКС	1[9]	1[9]	1[9]	1[9]
7	Приемник РГВ	1[10, 11]	1[10, 11]	1[10, 11]	1[10,11]
8	Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ	1[12]	1[12]	1[12]	1[12]
9	Спутниковый АРБ системы КОСПАС - САРСАТ[13]	2[14]	2[14]	2[14]	2
10	Спутниковый АРБ системы ИНМАРСАТ	1[15]	1[15]	1[15]	—
11	УКВ АРБ	1[16]	—	—	—
12	Радиолокационный ответчик (судовой)	1[17]	1[17]	1[17]	1[17]
13	Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц или Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц	1[8]	1[8]	1[8]	1[8]
14	Командное трансляционное устройство	1[18]	1	1	1
15	Радиолокационный ответчик спасательных средств	—[19]	—[19]	—[19]	—[19]
16	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи	—[19]	—[19]	—[19]	—[19]

[1] На каждом судне, в дополнение к радиооборудованию, требуемому 2.2.1, должно быть предусмотрено второе независимое средство подачи оповещения при бедствии.

Если судно совершает рейсы в морском районе А1, то для этого района, в качестве второго независимого средства подачи оповещения при бедствии может быть использована либо вторая УКВ-радиоустановка с ЦИВ (радиостанция без приемника, обеспечивающего ведение непрерывного наблюдения за ЦИВ на 70-м канале), либо УКВ АРБ, либо ПВ-радиоустановка с ЦИВ (если судно совершает рейсы в районе, охватываемом береговыми ПВ-станциями с ЦИВ), либо КВ-радиоустановка с ЦИВ, либо судовая земная станция ИНМАРСАТ или спутниковый АРБ. Если судно совершает рейсы в морских районах А2 и А3, то для этого района, в качестве второго независимого средства подачи оповещения при бедствии могут быть использованы либо дополнительная судовая земная станция ИНМАРСАТ или спутниковый АРБ, либо КВ-радиоустановка с ЦИВ (если она не установлена в качестве основной, требуемой 2.2.1 для района А3).

Если работоспособность оборудования, установленного в соответствии с 2.2.1, обеспечивается его дублированием, то второе независимое средство подачи оповещения при бедствии может не предусматриваться (см. 2.6.3) при условии наличия второго независимого средства в дублирующем оборудовании.

[2] Допускается комбинированная радиоустановка или в виде отдельных устройств.

[3] Не требуется на судах, построенных до 1 февраля 1997 г., совершающих рейсы исключительно за пределами морского района А1.

[4] Не требуется при наличии ПВ/КВ-радиоустановки.

Продолжение табл. 2.2.1

[5] Если в радиотелефонной станции не обеспечивается передача и прием радиосообщений общего назначения на рабочих частотах в диапазоне 1605 — 4000 кГц, то для этих целей должна быть предусмотрена отдельная радиоустановка или ПВ/КВ-радиоустановка, обеспечивающие передачу и прием радиосообщений общего назначения с использованием радиотелефонии или буквопечатающей телеграфии, или судовая земная станция ИНМАРСАТ

[6] Не требуется при наличии судовой земной станции ИНМАРСАТ.

[7] Если ПВ/КВ-радиоустановка не обеспечивает передачу и прием радиосообщений общего назначения на рабочих частотах в диапазоне 1605 — 4000 кГц и 4000 — 27500 кГц, то для этих целей должна быть предусмотрена отдельная радиоустановка, обеспечивающая передачу и прием радиосообщений общего назначения с использованием радиотелефонии или буквопечатающей телеграфии.

[8] Не требуется с 1 февраля 1999 г. или другой даты, которая будет определена международными соглашениями.

На судах, построенных 1 февраля 1997 года или после этой даты, по согласованию с Регистром может не устанавливаться.

[9] Установка приемника обязательна, если судно совершает рейсы в любом районе, где обеспечивается международная служба НАВТЕКС.

[10] Допускается в составе судовой земной станции ИНМАРСАТ.

[11] Установка приемника обязательна, если судно совершает рейсы в любом районе, охватываемом геостационарными спутниками ИНМАРСАТ, где международная служба НАВТЕКС не обеспечивается. На судах, совершающих рейсы исключительно в районах, где обеспечивается международная служба НАВТЕКС, установка приемника не обязательна.

[12] Допускается установка этого приемника вместо приемника РГВ на судах, совершающих рейсы исключительно в районе, где обеспечивается передача информации по безопасности на море с помощью КВ-буквопечатающей телеграфии.

[13] Один из них должен быть свободно всплывающим.

[14] Может быть установлен один АРБ (см. 3.7.2), если с места откуда обычно осуществляется управление судном, обеспечивается подача оповещения при бедствии по крайней мере двумя отдельными и независимыми средствами, использующими различные виды связи, которые соответствуют району плавания судна (см. также сноску 1).

[15] По согласованию с Регистром допускается установка АРБ системы ИНМАРСАТ вместо одного из АРБ системы КОСПАС-САРСАТ при условии наличия соответствующего приемного и процессорного наземного оборудования для каждого района океана, охватываемого спутниками ИНМАРСАТ.

[16] На судах, совершающих рейсы исключительно в морских районах А1, по согласованию с Регистром, допускается установка УКВ АРБ вместо одного из АРБ системы КОСПАС-САРСАТ.

[17] Может быть одним из радиолокационных ответчиков спасательных средств.

[18] Грузовые суда освобождаются от установки командного трансляционного устройства.

[19] Условия снабжения судов радиооборудованием для спасательных средств изложены в части II «Спасательные средства».

[20] Непрерывное слуховое наблюдение на 16-м канале должно обеспечиваться до 1 января 2005 г. или другой даты, которая будет определена международными соглашениями.

В дополнение к требованиям табл.2.2.1 на каждом пассажирском судне, построенном до 1 июля 1997 г., не позднее даты первого периодического освидетельствования после 1 июля 1997 г., в непосредственной близости от места, откуда обычно осуществляется управление судном, должна быть предусмотрена УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами, использующая частоты воздушной подвижной службы 121,5 МГц и 123,1 МГЦ (рекомендуется установка двух комплектов, один из которых должен быть носимым).

На каждом судне смешанного (река-море) плавания II СП и III СП, совершающем рейсы по внутренним водным путям, в дополнение к требованиям табл. 2.2.1 должны быть установлены:

.1 главная радиотелефонная станция дециметровых волн;

.2 эксплуатационная радиотелефонная станция дециметровых волн;

.3 носимая радиотелефонная станция дециметровых волн в диапазоне 300,025 МГц — 300,225 МГц (3 комплекта);

.4 командное трансляционное устройство.

Определение типа радиотелефонной станции дециметровых волн должно осуществляться судовладельцем в зависимости от системы организации связи района эксплуатации судна.

2.2.2 В дополнение к требованию 2.2.1 рекомендуется оборудовать суда аппаратурой для приема факсимиле.

2.2.3 На нефтеналивных судах, нефтерудовозах и нефтенавалочных судах, газовозах, химовозах мощность передатчиков на несущей частоте не должна превышать 500 Вт в антенне. При этом пиковая мощность передатчика должна быть не более 1000 Вт. УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи, носимая радиотелефонная станция дециметровых волн, а также радиотелефонная станция для служебной внутренней связи, применяемые на вышеуказанных судах, должны быть искробезопасного исполнения.

2.2.4 На каждом рыболовном судне, грузовом судне валовой вместимостью менее 300, несамоходном судне, предназначенном для буксировки и толкания в море или для длительной стоянки на якоре вне акватории портов и рейдов и имеющем на борту людей, а также на судне, не совершающем международных рейсов, при плавании в морском районе А1 должно быть установлено следующее радиооборудование, перечисленное в таблице 2.2.1:

УКВ-радиоустановка;

свободно всплывающий спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ;

радиолокационный ответчик;

УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи.

Дополнительно к вышеперечисленному должно быть установлено следующее радиооборудование:

ПВ-радиоустановка и приемник службы НАВТЕКС — для судов, предназначенных к плаванию в морских районах А1 и А2;

ПВ-радиоустановка, судовая земная станция ИНМАРСАТ и приемник расширенного группового вызова или ПВ/КВ-радиоустановка и приемник для приема информации по безопасности на море — для судов, предназначенных к плаванию в морских районах А1, А2 и А3, а также в морских районах А1, А2, А3 и А4.

2.2.5 На каждом судне, предназначенном для плавания в пределах внутреннего рейда акватории порта (вне зависимости от организованного морского района), должно быть установлено следующее радиооборудование, перечисленное в таблице 2.2.1:

УКВ-радиоустановка;

радиолокационный ответчик;

УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи.

На каждом судне, предназначенном для плавания в пределах внешнего рейда акватории порта, дополнительно к перечисленному составу радиооборудования должен быть установлен свободно всплывающий спутниковый АРБ (системы КОСПАС-САРСАТ или ИНМАРСАТ). Допускается установка УКВ АРБ, если внешний рейд акватории порта является морским районом А1.

2.2.6 Любое судно, которому после постройки предстоит совершать единичный рейс к месту дооборудования, может быть освобождено от установки радиооборудования стандартного состава. При этом его состав является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2.7 Радиооборудование, не предусмотренное настоящим разделом, может быть допущено к установке на суда в качестве дополнительного при условии, что оно не будет оказывать вредного влияния на работу основного радиооборудования. Установка дополнительного оборудования является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

2.3.1 В течение всего времени, когда судно находится в море, должна быть обеспечена подача электрической энергии, достаточной для работы радиоустановок, а также для зарядки резервного источника электрической энергии радиоустановок.

2.3.2 Условия обеспечения питанием радиооборудования от аварийного источника электрической энергии в случае прекращения ее подачи от основных источников электроэнергии, регламентируются частью XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.3 На каждом судне должен быть предусмотрен резервный источник электрической энергии для питания радиоустановок, обеспечивающих радиосвязь при бедствии и в целях безопасности в случае выхода из строя основного и аварийного судовых источников электрической энергии.

При этом должна быть предусмотрена световая и звуковая сигнализация о переходе на резервный источник электрической энергии в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

Питание такой сигнализации должно осуществляться от резервного источника электрической энергии.

Сигнализация должна быть неотключаемой и должна автоматически возвращаться в исходное состояние после восстановления подачи электрической энергии от судовой сети. Должна быть предусмотрена возможность квитирования вручную звуковой сигнализации.

Если для переключения радиоустановок на питание от резервного источника электрической энергии используется ручной переключатель, то он должен быть расположен в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, четко обозначен и легко доступен.

2.3.4 Наличие источников электрической энергии радиооборудования на судне должно соответствовать табл. 2.3.4.

2.3.5 Резервный источник электрической энергии должен обеспечивать одновременную работу радиооборудования в соответствии с табл. 2.3.4 в зависимости от морского района или морских районов, для которых оборудовано судно, а также любой из дополнительных нагрузок, упомянутых в 2.3.7 и 2.3.8 в течение по крайней мере:

.1 одного часа на судах, если аварийный источник электрической энергии отвечает полностью всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, включая требования к питанию радиоустановок, содержащиеся в табл. 2.3.4 настоящей части Правил;

.2 шести часов на судах, если аварийный источник электрической энергии не предусмотрен или не отвечает полностью всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, включая требования к питанию радиоустановок, содержащиеся в табл. 2.3.4 настоящей части Правил;

Таблица 2.3.4

№ п/п	Радиооборудование	Основной источник	Аварийный источник	Резервный источник для питания радиоустановки	Источники питания, встроенные в радиооборудование
1	2	3	4	5	6
1	УКВ-радиоустановка:				
	кодирующее устройство ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	радиотелефонная станция	+	+[1,2]	+	—
2	ПВ-радиоустановка:				
	кодирующее устройство ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	радиотелефонная станция	+	+[1,2]	+	—
3	ПВ/КВ-радиоустановка:				
	кодирующее устройство ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	+	+[1,2]	+	—
	радиоприемник телефонии и УБПЧ	+	+[1,2]	+	—
	радиопередатчик телефонии, ЦИВ и УБПЧ	+	+[1,2]	+	—
	буквопечатающая аппаратура повышения верности	+	+[1,2]	+	—
	оконечное устройство буквопечатания	+	+[1,2]	+	—
4	Судовая земная станция ИНМАРСАТ	+	+[1,2]	+	+
5	Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги	+	+	+[11]	—
6	Приемник службы НАВТЕКС	+	+	—	+
7	Приемник РГВ	+	+	—	+
8	Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ	+	+	—	+
9	Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ	—	—	—	+[3]
10	Спутниковый АРБ системы ИНМАРСАТ	—	—	—	+[4]
11	УКВ АРБ	—	—	—	+[3]
12	Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц или	+	+	—	—
	автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц	+	+	—	—
13	Командное трансляционное устройство[6]	+	+	—	—
14	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи	—	—	—	+[7]
15	Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи	—	—	—	+[7]
16	Радиолокационный ответчик (судовой и спасательных средств)	—	—	—	+[5]
17	Главная и эксплуатационная радиотелефонная станция дециметровых волн	+	+[8]	+[9]	—
18	Носимая радиотелефонная станция дециметровых волн	—	—	—	+[10]
19	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами	—	—	—	+[7]
20	Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами	+	+	—	—

[1] Если аварийный источник электрической энергии не предусмотрен или не отвечает полностью всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, должно быть обеспечено питание от резервного источника электрической энергии в соответствии с 2.3.5.2, 2.3.5.3, 2.3.9.

[2] Аварийный источник электрической энергии должен обеспечивать работу радиооборудования в течение периода времени, требуемого разд. 9 и 19 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

[3] Емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы АРБ в течение по крайней мере 48 ч.

[4] Емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы:

передатчика для оповещения при бедствии в течение 4 ч или по крайней мере 48 ч, если в АРБ включены средства для автоматического обновления данных о местонахождении; и

любых других средств (радиолокационных ответчиков, световых маячков) по крайней мере 48 ч.

[5] Емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы в режиме готовности приема сигналов радиолокационной станции в течение 96 ч и, в дополнение к периоду готовности, для работы в режиме излучения ответных сигналов в течение 8 ч при его непрерывном облучении радиолокатором с частотой повторения импульсов 1 кГц.

[6] Должно быть предусмотрено питание также и от аварийного переходного источника электрической энергии, если такой источник требуется частью XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

[7] Батареи первичных элементов должны иметь достаточную емкость, обеспечивающую работу в течение 8 ч при наивысшем значении номинальной мощности с рабочим циклом 1 : 9 Этот рабочий цикл определяется как 6 с — передача, 6 с — прием выше уровня срабатывания шумоподавителя и 48 с — прием ниже уровня срабатывания шумоподавителя.

[8] Не требуется, если предусмотрено питание от резервного источника электрической энергии.

[9] Емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы передатчика полной мощностью в течение не менее 1 ч и приемника в течение 24 ч. Требуется только для главной радиотелефонной станции дециметровых волн.

[10] Емкость источника электрической энергии должна быть достаточной для обеспечения работы в течение 4 ч при наивысшем значении номинальной мощности с рабочим циклом 1 : 9.

[11] Требуется, если автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги является частью ПВ- или ПВ/КВ-радиоустановок.

.3 одного часа на судах, предназначенных для плавания в пределах внутреннего и/или внешнего рейдов акватории порта, если аварийный источник электрической энергии не предусмотрен или не отвечает полностью всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.6 Если в качестве резервного источника электрической энергии используется аккумуляторная батарея, то для учета возможного снижения ее емкости в процессе эксплуатации рекомендуется предусматривать увеличение этого параметра в 1,4 раза от расчетной.

2.3.7 Если к резервному источнику электрической энергии в дополнение к УКВ-радиоустановке могут быть подключены две или более радиоустановок, которые требуют наличия резервного питания, то должно обеспечиваться одновременное питание в течение периода, указанного в 2.3.5.1 или 2.3.5.2, УКВ-радиоустановки в соответствии с табл. 2.3.4, а также:

.1 всех других радиоустановок, которые могут быть одновременно подключены к резервному источнику электрической энергии; или

.2 той из других радиоустановок, которая будет потреблять наибольшую мощность, если только одна из других радиоустановок может быть подключена к резервному источнику электрической энергии одновременно с УКВ-радиоустановкой.

2.3.8 Резервный источник электрической энергии может быть использован для электрического освещения органов управления УКВ-радиоустановки и радиоустановки, соответствующей морскому району, в котором судно осуществляет плавание.

2.3.9 Резервный источник электрической энергии должен быть независим от судовых силовых установок и судовой электрической сети.

Если на судах, совершающих рейсы в морских районах А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4, работоспособность оборудования обеспечивается его дублированием, то питание основного состава радиооборудования, устанавливаемого в соответствии с табл. 2.2.1, и дублирующего оборудования допускается от одного резервного источника электрической энергии с применением одного автоматического зарядного устройства. При этом резервный источник электрической энергии должен обеспечивать питание оборудования в течение по крайней мере 1 ч, а аварийный источник электрической энергии должен полностью отвечать всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, а также требованиям к питанию радиоустановок, содержащимся в табл. 2.3.4 настоящей части Правил.

Если аварийный источник электрической энергии не предусмотрен или не отвечает полностью всем соответствующим требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, как указано выше, то основной состав радиооборудования, устанавливаемый в соответствии с табл. 2.2.1, и дублирующее оборудование должны получать питание от двух независимых резервных источников электрической энергии с применением собственных автоматических зарядных устройств. При этом основной состав радиооборудования, устанавливаемый в соответствии с табл. 2.2.1, должен получать питание от резервного источника электрической энергии в течение 6 ч, а дублирующее оборудование — в течение 1 ч.

На судах, совершающих рейсы в морских районах А1, а также А1 и А2, питание основного состава радиооборудования, устанавливаемого в соответствии с табл. 2.2.1, и дублирующего оборудования, если такое предусмотрено, допускается от одного резервного источника электрической энергии с применением одного автоматического зарядного устройства.

Резервный источник электрической энергии должен отвечать требованиям 2.3.6 и 2.3.7.

2.3.10 Если резервный источник электрической энергии состоит из перезаряжаемой аккумуляторной батареи, то для нее должно быть предусмотрено автоматическое зарядное устройство (см. 5.1.19), которое должно перезаряжать аккумуляторную батарею в течение 10 часов (см. 2.3.9).

Автоматическое зарядное устройство должно быть готово к работе в течение 5 с после его основного и/или аварийного судовых источников электрической энергии.

Автоматическое зарядное устройство должно иметь такую конструкцию, чтобы обрыв или отсоединение кабелей, а также короткое замыкание клемм батарей не приводили к его выходу из строя. Если такая защита обеспечивается электронными средствами, то она должна автоматически возвращаться в исходное состояние после устранения обрыва или короткого замыкания.

В автоматическом зарядном устройстве должны быть предусмотрены звуковая и световая силы тока заряда от предельно допустимых значений, определенных изготовителем аккумуляторной батареи, а также устройство защиты от избыточного заряда или разряда аккумуляторной батареи, в случае неисправности зарядного устройства.

Сигнализация должна быть неотключаемой и должна автоматически возвращаться в исходное состояние после восстановления нормальной работы автоматического зарядного устройства. Должна быть предусмотрена возможность квитирования вручную звуковой сигнализации.

Указанные сигнализации должны быть различимы с места, откуда обычно осуществляется управление судном.

2.3.11 Зарядное устройство, предназначенное для зарядки аккумуляторов, должно удовлетворять требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.12 Емкость аккумуляторной батареи должна проверяться не реже одного раза в год, когда судно не находится в море.

Аккумуляторные батареи должны иметь отчетливую маркировку со следующей информацией:

тип батареи;

дата установки батареи;

емкость 1-часового режима разряда;

емкость 5-часового режима разряда.

2.3.13 Если для обеспечения надлежащей работы радиоустановок, требуемых настоящим разделом, необходимо осуществлять непрерывный ввод информации от судовых приемоиндикаторов систем радионавигации, то эти приемоиндикаторы должны получать питание от главного, аварийного и резервного источников электрической энергии.

2.3.14 Если в качестве резервного источника электрической энергии применяется система бесперебойного питания, то звуковая и световая сигнализации, требуемые 2.3.3 и 2.3.10, должны также срабатывать и при неисправностях в самой системе.

В случае выхода из строя системы бесперебойного питания должно быть предусмотрено подключение радиоустановок к второй системе бесперебойного питания или обеспечено непосредственное подключение радиоустановок к главному или аварийному источнику электрической энергии.

Номинальный ток зарядного устройства определяется суммой четырех величин:

1/10 силы тока, потребляемого для передачи;

силы тока, потребляемого для приема;

силы тока, потребляемого дополнительными нагрузками;

номинального значения силы зарядного тока батареи.

2.4 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

2.4.1 На каждом судне для обеспечения работы радиооборудования, требуемого 2.2.1, должны быть установлены следующие антенны:

.1 антенна УКВ-радиотелефонной станции, в случае необходимости антенна стационарной УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами, а также отдельные антенны главной и эксплуатационной радиотелефонной станции дециметровых волн для судов смешанного (река-море) плавания;

.2 антенна УКВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ. Допускается использование общей антенны (за исключением антенн УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами, а также антенн главной и эксплуатационной радиотелефонной станции дециметровых волн) при условии обеспечения независимой работы оборудования, указанного в 2.4.1.1 и 2.4.1.2;

.3 антенна ПВ-радиотелефонной станции;

.4 антенна ПВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ.

Допускается использование общей антенны при условии обеспечения независимой работы оборудования, указанного в 2.4.1.3 и 2.4.1.4;

.5 антенны ПВ/КВ-радиопередатчика телефонии и УБПЧ (антенна ПВ-диапазона и антенна КВ-диапазона);

.6 антенна ПВ/КВ-приемника для ведения наблюдения за ЦИВ и ПВ/КВ-радиоприемника телефонии и УБПЧ.

Допускается использование общей антенны при условии обеспечения независимой работы оборудования, указанного в 2.4.1.5 и 2.4.1.6;

.7 антенна судовой земной станции ИНМАРСАТ;

.8 антенна приемника РГВ.

Допускается использование общей антенны при условии обеспечения независимой работы оборудования, указанного в 2.4.1.7 и 2.4.1.8;

.9 антенна приемника службы НАВТЕКС и приемника КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ;

.10 антенна приемника для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц или автоматического приемника радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц (в зависимости от варианта установки);

.11 для всех радиовещательных приемников на судне должна быть, по возможности, предусмотрена одна общая антенна. Использование антенн средств радиосвязи и радионавигации в качестве антенн радиовещательных приемников не допускается.

2.5 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СНАБЖЕНИЕ

2.5.1 На каждом судне должен быть предусмотрен необходимый комплект запасных частей, инструментов, материалов и измерительных приборов.

Состав и количество запасных частей для каждого вида радиооборудования, а также обо-

рудования, содержащего модули, платы, интегральные схемы и т.п., являются предметом специального рассмотрения Регистром.

Если работоспособность оборудования, установленного в соответствии с 2.2.1, обеспечивается его дублированием (см. 2.6.3), то состав и количество запасных частей для каждого вида радиооборудования может быть минимальным, определенным предприятием-изготовителем.

2.5.2 Для антенны лучевого типа ПВ-диапазона должна быть предусмотрена запасная антенна, полностью смонтированная для немедленного подъема, а также антенный канатик, изоляторы антенны, включая проходные и такелажные детали (коуши, скобы, зажимы и т.п.), для возможности изготовления равноценной антенны, установленной на судне.

2.6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

2.6.1 На судах, совершающих рейсы в морских раойнах А1, а также А1 и А2, работоспособность оборудования должна обеспечиваться с помощью одного из таких способов, как дублирование оборудования; береговое техническое обслуживание и ремонт; обеспечение квалифицированного технического обслуживания и ремонта в море, или сочетанием этих способов.

2.6.2 На судах, совершающих рейсы в морских районах А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4, работоспособность оборудования должна обеспечиваться с помощью сочетания по крайней мере двух таких способов, как дублирование оборудования; береговое техническое обслуживание и ремонт; обеспечение квалифицированного технического обслуживания и ремонта в море.

2.6.3 Если работоспособность оборудования, установленного в соответствии с 2.2.1, обеспечивается его дублированием, то в состав дублирования для морского района А1 должна быть включена вторая УКВ-радиоустановка с приемником для ведения наблюдения за ЦИВ; а для морских районов А1 и А2 дополнительно к вышеперечисленному составу радиооборудования должна быть включена вторая ПВ-радиоустановка или судовая земная станция ИНМАРСАТ (в зависимости от морских районов по согласованию с Регистром).

Установка судовой земной станции ИНМАРСАТ не освобождает суда от необходимости наличия в составе радиооборудования при совершении рейсов в морских районах А1 и А2 приемников для ведения наблюдения за ЦИВ на частоте 2187,5 кГц.

Объем дублирования для морских районов А1, А2 и А3, а также А1, А2, А3 и А4 приведен в табл. 2.6.3.

2.6.4 Все дублирующее оборудование должно быть подключено к отдельным антеннам, к основному, аварийному и резервному источникам электрической энергии и готово к немедленной работе.

2.6.5 Если работоспособность оборудования, установленного в соответствии с 2.2.1, обеспечивается береговым техническим обслуживанием и ремонтом, то на судах должен быть договор (соглашение) на береговое техническое обслуживание с изготовителем оборудования или с предприятием, уполномоченным на то изготовителем. При этом в морских районах, в которых суда совершают рейсы, должна быть обеспечена возможность ремонта и технического обслуживания оборудования.

Береговые центры технического обслуживания должны быть признаны Регистром.

2.6.6 Если работоспособность оборудования, установленного в соответствии с 2.2.1, обеспечи-

Таблица 2.6.3

№ п/п	Дублирующее радиооборудование	А1, А2 и А3	А1, А2, А3 и А4
1	УКВ радиоустановка:		
	кодирующее устройство ЦИВ	1	1
	радиотелефонная станция	1	1
2	ПВ/КВ радиоустановка[1]:		
	кодирующее устройство ЦИВ	1	1
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ	1	1
	радиоприемник телефонии и УБПЧ	1	1
	радиопередатчик телефонии ЦИВ и УБПЧ	1	1
	буквопечатающая аппаратура повышения верности	1	1
	оконечное устройство буквопечатания	1	1
3	Судовая земная станция ИНМАРСАТ	1[2]	1[2,3]

[1] Не требуется на судах, совершающих рейсы в морских районах А1, А2 и А3, если в качестве дублирующего радиооборудования установлена судовая земная станция ИНМАРСАТ.

[2] Не требуется, если в качестве дублирующего радиооборудования установлена ПВ/КВ радиоустановка.

[3] Для судов, совершающих только эпизодические заходы в район А4 и оборудованных ПВ/КВ-радиоустановкой, дублирующая ПВ/КВ-радиоустановка может быть заменена судовой земной станцией ИНМАРСАТ.

вается квалифицированным техническим обслуживанием и ремонтом в море, то это техническое обслуживание должно обеспечиваться радиоэлектроником первого или второго класса. При этом на судах должны быть:

.1 комплект технической документации в соответствии с 3.2.19;

.2 комплект инструментов и измерительных приборов;

.3 комплект запасных частей на каждый вид оборудования.

Объем технической документации, инструментов, измерительных приборов и запасных частей должен быть одобрен Регистром.

3 ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ И МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 Каждая радиоустановка должна быть:

.1 размещена так, чтобы вредные помехи механического, электрического или иного источника не мешали надлежащему использованию радиооборудования. Должна обеспечиваться электромагнитная совместимость и исключаться взаимное вредное влияние радиоустановки, другого оборудования и систем;

.2 размещена так, чтобы обеспечивалась наибольшая степень ее безопасности и наибольшая степень эксплуатационной надежности;

.3 защищена от вредного воздействия воды, резких температурных колебаний и других неблагоприятных условий окружающей среды.

3.1.2 На каждом судне, на котором устанавливается оборудование средств радиосвязи, должны быть предусмотрены специальные помещения для размещения радиооборудования и аккумуляторов резервного источника электрической энергии радиоустановок. Такими помещениями могут быть радиорубка, командный трансляционный узел, аккумуляторная.

Если устройство радиорубки невозможно или нецелесообразно (в тех случаях, когда радиосвязь обеспечивается лицами штурманского состава), то оборудование средств радиосвязи должно быть установлено в помещении на ходовом мостике с учетом требований 3.1.1.

Если устройство командного трансляционного узла невозможно или нецелесообразно, то размещение оборудования командного трансляционного устройства допускается на ходовом мостике с учетом требований 3.1.1.

У места расположения оборудования командного трансляционного устройства должно быть предусмотрено основное освещение и освещение от аварийного источника электрической энергии.

Если на отдельных судах невозможно предусмотреть аккумуляторную, то допускается установка аккумуляторов в аккумуляторных ящиках (шкафах) при условии соблюдения требований гл. 3.3 данной части.

3.1.3 Все радиооборудование должно быть размещено на судне таким образом, чтобы его работоспособность не нарушалась при затоплении судна до уровня палубы его размещения.

3.1.4 Помещения судна, в которых устанавливается радиоприемная и радиопередающая аппаратуры, должны иметь металлические или металлизированные (облицованные металлом) переборки. Подволоки и палубы должны быть электрически надежно соединены между собой и с корпусом судна. Должна быть обеспечена непрерывность экранировки. На неметаллических судах металлическая экранирующая облицовка должна быть электрически соединена с подкильным листом или со специальным заземлением.

3.1.5 Все радиооборудование должно быть установлено таким образом, чтобы обеспечивался легкий и быстрый доступ к нему для проверки, технического обслуживания и его ремонта на борту судна. Радиооборудование должно быть прочно закреплено и не должно перемещаться при любых возможных в эксплуатации крене и дифференте судна, а также при резких толчках и тряске.

3.2 СПЕЦИАЛЬНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ (РАДИОРУБКА)

3.2.1 На судах, где имеется радиорубка, она должна находиться на палубе ходового мостика вблизи места, откуда обычно осуществляется управление судном.

Расположение радиорубки во взрывоопасной зоне не допускается.

3.2.2 Расположение радиорубки на судне, по возможности, должно обеспечивать:

.1 ввод антенн в радиорубку непосредственно снаружи;

.2 минимальную длину трассы для прокладки кабелей в аккумуляторную и штурманскую рубки;

.3 максимальное удаление антенн от крупных выступающих металлических предметов (труб, мачт, вентиляторов и т.п.);

.4 наибольшее удаление радиорубки от электрических устройств и сетей;

.5 наибольшее удаление радиорубки от устройств и помещений, производящих шум (лебедки, краны, вентиляторы, выхлопные трубы, шахты для погрузки угля, мастерские и т.п.);

.6 наибольшее удаление радиорубки от помещений и предметов, выделяющих значительное количество тепла (камбузы, пекарни, паровые трубы и т.п.);

.7 наилучшие условия для размещения радиооборудования;

.8 наилучшие условия работы и безопасность для обслуживающего радиостанцию персонала.

3.2.3 Радиорубка не должна использоваться для прохода в помещения, не имеющие отношения к радиооборудованию, а также в качестве каюты для постоянного проживания. Каюта радиооператора должна располагаться смежно с радиорубкой, а если это невозможно, то на расстоянии не более 20 м (длина пути) от радиорубки и не ниже одной палубы.

3.2.4 Площадь радиорубки должна быть не менее чем в два раза больше площади, занимаемой радиооборудованием и меблировкой в плане, а высота должна обеспечивать проход в пределах не менее 2 м.

3.2.5 Переборки, подволок, а при необходимости и двери радиорубки должны быть покрыты с внутренней стороны звуковой и тепловой изоляцией и обшиты электроизолирующим материалом. Изоляция и обшивка должны полностью закрывать металлические листы, бимсы, шпангоуты, стойки, кницы и т.п. Палуба радиорубки должна быть покрыта линолеумом или более прочным изолирующим материалом.

3.2.6 Уровень акустического шума в радиорубке в условиях эксплуатации не должен превышать 60 дБ.

3.2.7 В радиорубке должны быть предусмотрены два выхода: один — непосредственно на открытую палубу, а другой — во внутренние помещения судна.

Если радиорубка не имеет непосредственного выхода на открытую палубу судна, то должно быть предусмотрено два средства доступа и выхода из радиорубки, одним из которых может быть иллюминатор или окно достаточных размеров, либо другое средство, одобренное Регистром.

3.2.8 В радиорубке, независимо от наличия системы кондиционирования воздуха, должно быть предусмотрено электрическое отопление, обеспечивающее в холодное время года поддержание температуры воздуха в пределах от 18 до 23 °С. Применение парового отопления не допускается.

3.2.9 В радиорубке должна быть предусмотрена эффективная вентиляция, обеспечивающая надежную работу радиооборудования во всех условиях его эксплуатации.

3.2.10 Радиорубка должна иметь достаточное естественное и искусственное освещение. Искусственное освещение как основное, так и аварийное, должно быть электрическим. Основное освещение должно удовлетворять требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов. Аварийное освещение должно получать питание от резервного источника электрической энергии радиоустановки и обеспечивать освещенность на циферблате часов (или питание электронных часов) и на органах управления оборудования радиосвязи, обеспечивающее передачу оповещений при бедствии и ведение обмена при бедствии, не менее 50 лк. Применение люминесцентных ламп является предметом специального рассмотрения Регистром.

3.2.11 Освещение от резервного источника электрической энергии должно включаться и выключаться переключателями на два положения, установленными в двух местах: один у главного выхода из радиорубки, другой — у рабочего места радиооператора. Переключатели должны действовать независимо один от другого. У каждого переключателя должна быть предусмотрена маркировка, указывающая его назначение. У рабочего места радиооператора переключатель может не устанавливаться, если он находится в непосредственной близости от главного выхода.

3.2.12 Прокладка транзитных электрических кабелей и проводов, а также транзитных трубопроводов через радиорубку не допускается.

3.2.13 В радиорубке должно быть установлено достаточное количество штепсельных розеток, подключенных к судовой сети и к резервному источнику электрической энергии.

3.2.14 Между радиорубкой и ходовым мостиком должна быть предусмотрена эффективная двусторонняя система связи для вызовов и переговоров речью, которая должна быть независимой от всех других систем связи на судне и допускать ведение переговоров только между двумя указанными пунктами.

3.2.15 При наличии на судне автоматической телефонной станции в радиорубке и в каюте радиооператора должны быть установлены телефонные аппараты.

3.2.16 Радиорубка должна быть оборудована мебелью и иметь следующий инвентарь: стол

радиооператора; кресло; диван; часы судового типа с секундной стрелкой или электронные часы; лампу авральной группы звонков; шкаф для хранения запасных частей и снабжения.

3.2.17 Часы, устанавливаемые в радиорубке, должны обеспечивать индикацию часов, минут и секунд, ясно различимую при любом освещении с рабочего места радиооператора.

3.2.18 В радиорубке на видном месте должна быть установлена табличка с позывным сигналом судна, идентификатором судовой станции и другими кодами, применяемыми для использования в радиоустановке.

3.2.19 В радиорубке должна постоянно находиться следующая техническая документация:

.1 описание и инструкция по обслуживанию радиооборудования каждого вида на русском или английском языке в одном экземпляре и принципиальная схема в двух экземплярах;

.2 схемы соединений всего радиооборудования, откорректированные в соответствии со всеми изменениями, внесенными в процессе эксплуатации.

3.3 ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ АККУМУЛЯТОРОВ (АККУМУЛЯТОРНАЯ)

3.3.1 Аккумуляторная, в которой размещаются аккумуляторы резевного источника электрической энергии, должна быть расположена на уровне палубы ходового мостика или выше его в таком месте, чтобы длина трассы для прокладки кабелей к радиооборудованию не превышала 15 м. Из аккумуляторной должен быть предусмотрен выход на открытую палубу судна.

3.3.2 Устройство аккумуляторной, а также системы ее отопления и вентиляции должны удовлетворять требованиям частей VIII «Системы и трубопроводы» и XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.3.3 В аккумуляторной должно быть предусмотрено электрическое освещение, удовлетворяющее требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.3.4 Аккумуляторы, не имеющие отношения к радиооборудованию, могут быть допущены к установке в аккумуляторной радиостанции только при условии, если это не вызывает помех радиоприему.

3.3.5 Аккумуляторная должна быть оборудована стеллажами для установки аккумуляторов и секционированной выгородкой для хранения дистиллированной воды и электролита. Поверхность стеллажа нижнего яруса должна находиться на уровне не менее 100 мм от палубы. Аккумуляторы должны быть размещены в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.3.6 Аккумуляторные ящики (шкафы), размещаемые на открытой палубе судна, должны иметь степень защиты не ниже IP 56 и устанавливаться на высоте не менее 100 мм от палубы.

Устройство, система отопления и вентиляция аккумуляторных ящиков должны удовлетворять требованиям частей VIII «Системы и трубопроводы» и XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.3.7 Аккумуляторы должны быть электрически изолированными от корпуса судна.

3.3.8 Размещение и установка аккумуляторов должна быть такой, чтобы обеспечивались:

.1 высокий уровень обслуживания;

.2 достаточный срок службы;

.3 достаточная безопасность;

.4 требуемая настоящей частью Правил продолжительность работы аккумуляторов, заряженных до номинальной емкости, независимо от климатических условий.

3.3.9 Температура аккумуляторов при их зарядке, разрядке или на холостом ходу должна быть в пределах, установленных заводом-изготовителем.

3.4 РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ РАДИОСВЯЗИ НА ХОДОВОМ МОСТИКЕ

3.4.1 Оборудование средств радиосвязи, устанавливаемое в соответствии с 3.1.1 в одном из помещений на ходовом мостике, должно быть размещено в удобном для обслуживания месте, где должен быть предусмотрен столик или выдвижная (откидная) полка для ведения записей. У места расположения оборудования должны быть предусмотрены часы, удовлетворяющие требованию 3.2.17, а также основное освещение и освещение от резервного источника электрической энергии радиоустановок.

3.4.2 Оборудование средств радиосвязи должно быть установлено таким образом, чтобы создаваемое им магнитное поле не вызывало изменения показаний магнитного компаса сверх допустимых норм.

3.4.3 Радиооборудование, устанавливаемое на ходовом мостике в качестве дополнительного, должно быть размещено таким образом, чтобы его функционирование или техническое состояние не могли отрицательно повлиять на нормальную работу или привести к выходу из строя требуемого Правилами радиооборудования, навигационного или другого оборудования.

3.4.4 Органы управления УКВ-радиотелефонных каналов, а также обеспечивающие подготовку и подачу оповещения при бедствии и безопасности в режиме ЦИВ и радиотелефонии должны быть расположены на ходовом мостике вблизи индикатора радиолокационной обстановки (станции) таким образом, чтобы к ним был обеспечен немедленный доступ, а во время пользования ими лицо оператора могло быть обращено по направлению к носу судна.

В случае необходимости должны быть предусмотрены устройства для обеспечения радиосвязи с крыльев ходового мостика. Для выполнения этого требования может быть использовано носимое УКВ-оборудование.

3.4.5 Органы управления ПВ-радиоустановки, обеспечивающие подготовку и подачу оповещения при бедствии в режиме ЦИВ и радиотелефонии, а также связь при бедствии и для обеспечения безопасности в режиме радиотелефонии должны быть расположены в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

3.4.6 Органы управления ПВ/КВ-радиоустановки, обеспечивающие подготовку и подачу оповещения при бедствии в режиме ЦИВ, а также связь при бедствии и для обеспечения безопасности в режимах радиотелефонии и УБПЧ, должны быть расположены в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

3.4.7 Органы управления судовой земной станции ИНМАРСАТ, обеспечивающие подачу оповещения и связь при бедствии, а также для обеспечения безопасности в режиме буквопечатающей телеграфии, должны быть расположены в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

3.4.8 Органы управления, обеспечивающие подготовку и подачу оповещения при бедствии, а также связь при бедствии и для обеспечения безопасности с помощью УКВ, ПВ/КВ радиоустановок и судовой земной станции ИНМАРСАТ (3.4.4, 3.4.6, 3.4.7), установленные для дублирования, должны быть расположены также в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

3.4.9 Если имеется радиорубка, то после подачи оповещения при бедствии с места, откуда обычно осуществляется управление судном в соответствии с 3.4.5, 3.4.6 и 3.4.7, связь при бедствии и для обеспечения безопасности может осуществляться из радиорубки.

На судах, построенных до 1 февраля 1992 г., при наличии радиорубки, расположенной ниже палубы ходового мостика, подача оповещения при бедствии, а также связь при бедствии и для обеспечения безопасности должны осуществляться с места, откуда обычно осуществляется управление судном, с помощью пультов дистанционного управления оборудования радиосвязи, установленного в радиорубке.

3.4.10 Спутниковый АРБ должен быть размещен в соответствии с гл. 3.7 и табл. 2.2.1.

3.4.11 Размещение приемников службы НАВТЕКС, РГВ ИНМАРСАТ, а также КВ УБПЧ для приема ИБМ должно быть в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, и быть таким, чтобы обеспечивалась звуковая и световая сигнализация о приеме сообщений бедствия или срочности, или имеющих категорию бедствия.

3.4.12 В непосредственной близости от органов управления оборудования средств радиосвязи, обеспечивающих подачу оповещения при бедствии, а также связь при бедствии и для обеспечения безопасности, должна быть установлена табличка с позывным сигналом судна и идентификатором судовой станции.

3.4.13 Лампы подсветки, встроенные в радиооборудование, предназначенные для размещения на ходовом мостике, должны иметь устройства для регулировки интенсивности освещения.

3.4.14 На пассажирских судах дополнительно должны быть выполнены следующие требования:

.1 панель подачи оповещения при бедствии оборудования средств радиосвязи должна быть установлена в месте, откуда обычно осуществляется управление судном. На этой панели должна находиться либо одна кнопка, при нажатии которой подается оповещение при бедствии всеми радиоустановками, требуемыми на судне для этой цели, либо по одной кнопке для каждой отдельной радиоустановки. На этой панели должно указываться ясно и визуально, что кнопка или кнопки были нажаты.

Должны быть предусмотрены средства для предотвращения непреднамеренного нажатия кнопки или кнопок.

Если спутниковый АРБ используется в качестве второго независимого средства подачи оповещения при бедствии и он не приводится в действие дистанционно, то допускается иметь дополнительный АРБ, установленный вблизи места, откуда обычно осуществляется управление судном (см. 3.7.1);

.2 информация о местоположении судна должна непрерывно и автоматически поступать ко всему соответствующему оборудованию радиосвязи для включения в первоначальное оповещение при бедствии при нажатии кнопки или кнопок на панели подачи оповещения при бедствии;

.3 панель сигнализации о приеме оповещений при бедствии должна быть установлена в месте, откуда обычно осуществляется управление судном. Эта панель должна обеспечивать визуальную и звуковую сигнализацию о приеме оповещения при бедствии, а также указывать, через какую радиослужбу это оповещение было принято.

3.5 РАЗМЕЩЕНИЕ УКВ-АППАРАТУРЫ ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ И УКВ-АППАРАТУРЫ ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ С ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ

3.5.1 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи должна храниться на ходовом мостике или в другом незапираемом во время рейса судна помещении, если из него обеспечен более быстрый и удобный перенос аппаратуры в любую спасательную шлюпку и к любому спасательному плоту.

Аппаратура должна храниться на видном месте. Приспособления, предназначенные для крепления аппаратуры к месту хранения, если они имеются, должны быть рассчитаны на немедленную отдачу их без необходимости применения инструментов.

У места хранения УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи должен быть хорошо видимый символ в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

3.5.2 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами должна храниться на ходовом мостике на видном месте.

3.5.3 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами должна быть размещена на ходовом мостике на видном месте.

3.6 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ НА СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВАХ

3.6.1 Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи спасательной шлюпки должна быть размещена в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов таким образом, чтобы ее работоспособность не нарушалась при заполнении шлюпки водой до уровня верхних банок.

3.6.2 Должно быть предусмотрено электрическое освещение, обеспечивающее освещенность лицевых панелей радиоаппаратуры не менее 50 лк.

3.6.3 Аккумуляторы, обеспечивающие освещение лицевых панелей радиоаппаратуры, должны быть установлены вне защищенного пространства в одном или в двух ящиках водозащищенной конструкции, удовлетворяющих требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.6.4 Должна быть предусмотрена возможность зарядки аккумуляторов от генератора, навешенного на двигатель спасательной шлюпки, а также от судовой электростанции. Гибкий кабель для подключения аккумуляторов к зарядному устройству от судовой электростанции должен допускать немедленное разобщение его при необходимости быстрого спуска шлюпки.

3.7 РАЗМЕЩЕНИЕ АВАРИЙНЫХ РАДИОБУЕВ

3.7.1 Спутниковый аварийный радиобуй, предназначенный в качестве второго независимого средства подачи оповещения при бедствии (см. 2.2.1) и не приводящийся в действие дистанционно, должен быть установлен вблизи места, откуда обычно осуществляется управление судном, таким образом, чтобы к нему был обеспечен немедленный доступ для подачи оповещения при бедствии, а также отделяться вручную и легко переноситься в любую спасательную шлюпку или любой спасательный плот одним человеком.

3.7.2 Свободно всплывающий спутниковый аварийный радиобуй, предназначенный для размещения на судне, должен быть установлен на открытой палубе судна так, чтобы он не перемещался в экстремальных условиях и свободно всплывал при затоплении судна (см. раздел 15 настоящей части Правил), при этом к нему должен быть обеспечен немедленный доступ для отделения и подачи оповещений при бедствии вручную, а также возможность быстрого и удобного переноса в любую спасательную шлюпку или любой спасательный плот одним человеком.

3.7.3 У каждого места установки аварийного радиобуя должен быть хорошо видимый символ в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

3.8 РАЗМЕЩЕНИЕ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ОТВЕТЧИКОВ

3.8.1 Размещение радиолокационных ответчиков должно соответствовать требованиям части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

3.8.2 У каждого места установки радиолокационного ответчика должен быть хорошо видимый символ в соответствии с требованиями части II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов.

3.9 РАЗМЕЩЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ КОМАНДНОГО ТРАНСЛЯЦИОННОГО УСТРОЙСТВА

3.9.1 Командное трансляционное устройство при полной нагрузке и максимальном усилении должно обеспечивать передачу служебных распоряжений с

микрофонных постов во все служебные, жилые и общественные помещения, а также на открытые палубы судна с такой слышимостью, чтобы минимальный уровень громкости воспроизведения по крайней мере на 20 дБ превышал уровень шумов в этих местах.

Командное трансляционное устройство должно быть защищено от несанкционированного использования.

3.9.2 Главный командный микрофонный пост и усилители командного трансляционного устройства, а также относящиеся к нему радиовещательные приемники, проигрыватели грамзаписи и звукозаписывающая аппаратура должны быть установлены в специальном помещении — командном трансляционном узле. (см. 3.1.2).

3.9.3 Командный трансляционный узел в отношении отопления, освещения и вентиляции должен удовлетворять соответствующим требованиям, предъявляемым к радиорубке.

3.9.4 Каждое пассажирское судно должно иметь не менее трех главных трансляционных линий, каждая из которых должна иметь по крайней мере две петли, достаточно разнесенные по всей своей длине и подключенные к двум раздельным и независимым усилителям:

.1 палубную — для подключения громкоговорителей, установленных на открытых палубах судна;

.2 служебную — для подключения громкоговорителей, установленных в служебных, жилых и общественных помещениях экипажа судна (каютах, кают-компаниях, столовых, библиотеках, читальнях и т.п., включая коридоры и площадки, примыкающие к этим помещениям);

.3 пассажирскую — для подключения громкоговорителей, установленных в служебных, жилых и общественных помещениях пассажиров (каютах, столовых, библиотеках, читальнях, ресторанах, салонах, верандах, кафе, буфетах и т.п., включая коридоры и площадки, примыкающие к этим помещениям).

3.9.5 Каждое грузовое судно должно иметь трансляционные линии, указанные в 3.9.4.1 и 3.9.4.2.

3.9.6 На каждом судне должно быть предусмотрено не менее двух выносных командных микрофонных постов. Один из них должен быть установлен на ходовом мостике, а другой — в помещении, предназначенном для несения вахтенной службы во время стоянки судна в порту. Если специальное помещение для вахтенной службы отсутствует, второй командный микрофонный пост должен быть установлен в наиболее удобном месте вблизи забортного трапа.

Применение штепселей не допускается.

3.9.7 Должны быть предусмотрены меры, предотвращающие нарушение функционирования трансляционной линии при коротком замыкании в отводах к громкоговорителям (см.также часть II «Спасательные средства» Правил по оборудованию морских судов и часть XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов).

3.10 МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

3.10.1 Монтаж кабельной сети радиооборудования и мероприятия по защите радиоприема от помех, создаваемых электрическими устройствами судна, должны быть выполнены в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов с дополнениями и уточнениями, изложенными в настоящем разделе.

3.10.2 Мероприятия по защите радиоприема от помех, создаваемых электрическими устройствами судна, снабженными средствами подавления в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов, должны обеспечивать такие условия приема, чтобы введение в действие этих устройств не вызывало повышения напряжения на выходе каждого приемника более чем на 20 % относительно величины напряжения, обусловленной внутренними шумами.

3.10.3 Питание оборудования средств радиосвязи должно осуществляться от распределительного щита радиостанции в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

Распределительный щит радиостанции должен получать питание от главного распределительного щита и аварийного распределительного щита по двум независимым фидерам.

На распределительном щите радиостанции для подключения и защиты соответствующего радиооборудования в каждом отходящем фидере должны быть предусмотрены коммутационная и защитная аппаратура.

Подключение к щиту радиостанции потребителей, не имеющих отношения к радиооборудованию, не допускается.

3.10.4 В помещении установки радиооборудования (или в выгородке) должен быть предусмотрен световой индикатор или измерительный прибор для постоянного контроля за напряжением судовой сети.

3.10.5 Из помещения установки радиооборудования (выгородки) к хронометру должна быть предусмотрена прокладка специальной линии для передачи сигналов времени.

3.10.6 Между радиопеленгатором, если он установлен на судне, и помещением установки радиооборудования (выгородкой) должно быть предусмотрено устройство световой сигнализации при радиопеленговании.

3.10.7 Вся кабельная сеть, относящаяся к средствам радиосвязи и командной трансляции, должна быть выполнена экранированными кабелями с соблюдением непрерывности экранировки.

3.10.8 Вся кабельная сеть, проложенная в помещениях, где установлено оборудование судовых средств радиосвязи и радионавигации, должна быть выполнена экранированными кабелями с соблюдением непрерывности экранировки. Применение в вышеуказанных местах радиооборудования и электрических устройств без надлежащей экранировки не допускается.

При входе кабелей в помещения, в которых установлена радиоприемная аппаратура, оболочки кабелей должны быть заземлены.

3.10.9 Металлические корпуса радиоаппаратуры должны быть электрически соединены с корпусом судна кратчайшим путем. У входа кабелей в аппаратуру экранирующие оболочки их должны быть электрически соединены с корпусом аппаратуры.

3.10.10 Прокладка высокочастотных кабелей в грузовых трюмах, на открытой палубе и на мачтах должна быть выполнена в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.10.11 В кабельной сети, соединяющей пульты дистанционной подачи оповещения при бедствии, кодирующие устройства ЦИВ, конструктивно выполненные в виде отдельных блоков, а также автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги с другими блоками радиоустановок, не должны применяться штепсельные разъемы.

3.10.12 Сопротивление изоляции любого проложенного кабеля, отключенного с обеих сторон от радиооборудования, должно быть не менее 20 МОм независимо от его длины.

4 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА И ЗАЗЕМЛЕНИЯ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 К установке на суда допускаются антенны любого типа, обеспечивающие наиболее эффективное использование радиооборудования по своему назначению. Антенны должны быть устойчивыми к воздействию механических и климатических факторов, имеющих место в условиях эксплуатации судов. Антенны-мачты и другие антенны самоподдерживающего типа должны выдерживать испытания в пределах возможного использования испытательных стендов и камер.

4.1.2 Судовые антенны должны выдерживать ветровую нагрузку со скоростью воздушного потока до 60 м/с с любых направлений. Скорость судна и другие факторы при этом не учитываются.

4.1.3 Для лучевых антенн должен применяться соответствующий гибкий канатик, изготовленный из меди или сплава на медной основе. При расчете минимального диаметра канатика лучевой антенны, необходимого для обеспечения требования 4.1.2, стрела провеса должна быть принята равной 6 % длины антенны между точками подвеса.

4.1.4 Каждый луч антенны должен быть изготовлен из целого куска антенного канатика. Если конструкция антенны не позволяет изготовить снижение и соответствующий луч антенны из целого куска канатика, соединение их должно быть выполнено посредством сплеснивания или зажимных муфт, обеспечивающих надежный электрический контакт.

4.1.5 Для повышения надежности и длительности эксплуатации лучевой антенны Т-образного типа основная механическая нагрузка от ее снижения не должна прилагаться непосредственно к месту отвода снижения.

Это требование рекомендуется учитывать при монтаже антенны Г-образного типа.

4.1.6 Снижение лучевой антенны у ввода должно крепиться к оттяжке, снабженной изоляторами, а затем соединяться с вводом медным или латунным наконечником. Соединение наконечника со снижением должно осуществляться пайкой или холодной опрессовкой.

4.1.7 Конструкция передающих антенн не должна допускать явления короны.

4.1.8 Устройство, предназначенное для подвеса лучевой антенны, должно допускать возможность быстрого спуска и подъема ее, а также регулировку натяжения без необходимости подъема людей на мачты.

4.1.9 При установке многолучевых антенн, если позволяют условия, должна обеспечиваться возможность подъема и спуска каждого луча

отдельно. Расстояние между лучами должно быть не менее 700 мм.

4.1.10 Для подъема лучевых антенн должны применяться гибкие фалы, изготовленные из материала, одобренного Регистром. Подъемные фалы на судах, перевозящих легковоспламеняющиеся грузы, должны закрепляться во взрывобезопасной зоне и изготовляться из негорючих материалов. Если в этом случае используются стальные тросы, они должны иметь надежное электрическое соединение с корпусом судна.

4.1.11 Для изоляции антенн должны применяться специальные высокочастотные изоляторы, рассчитанные на соответствующее рабочее напряжение и механическую нагрузку.

4.1.12 Сопротивление изоляции антенн по отношению к корпусу судна при нормальных климатических условиях должно быть не менее 10 МОм, а при повышенной влажности — не менее 1 МОм.

4.1.13 Антенны-мачты и антенны других типов, состоящие из нескольких отдельных проводящих секций, должны иметь такую конструкцию, чтобы величина переходного сопротивления любого электрического соединения не изменялась при воздействии механических нагрузок и климатических факторов, встречающихся в условиях эксплуатации.

4.1.14 Передающие антенны должны быть рассчитаны на работу любого подключаемого к ним передатчика при максимальных значениях отдаваемой им мощности и подводимого напряжения.

4.1.15 Приемные антенны должны быть сконструированы и расположены таким образом, чтобы их взаимодействие со всеми передающими антеннами и между собой было минимальным.

4.1.16 Отдельные участки проводов антенн и их снижений не должны находиться ближе 1 м от труб, мачт и других металлических частей судна. Расстояние между штаг-карнаком и горизонтальной частью антенны должно быть по возможности не менее 3 м. Антенны не должны касаться металлических конструкций судна в любых условиях его эксплуатации.

4.1.17 Отдельные элементы антенн-мачт (провода, штыри и изоляторы) должны быть легкозаменяемыми.

Рекомендуется предусматривать заваливающуюся конструкцию антенн-мачт.

4.1.18 На нефтерудовозах и нефтенавалочных судах, газовозах, нефтеналивных, химовозах в стальной такелаж мачт (в ванты, штаги, тросы для гудка и сирены, штаг-карнаки и т.п.) должны быть врублены изоляторы. Изоляторы должны быть врублены так, чтобы расстояние между ними было не более 6 м, а расстояние от палубы до нижнего изолятора — не менее 3 и не более 4 м. Для уменьшения потерь при работе передатчиков и ошибок при радиопеленговании рекомендуется производить разбивку такелажа изоляторами на всех судах. Разбивка изоляторами штаг-карнаков обязательна на всех судах.

4.1.19 Нижние концы стоячего стального такелажа мачт и дымовых труб должны быть электрически соединены с корпусом судна в соответствии с требованиями 4.9.8. Весь остальной такелаж должен быть изолирован от корпуса судна, а в тех случаях, когда это невозможно, надежно электрически соединен с корпусом бронзовым или стальным канатиком соответствующего сечения.

4.1.20 Антенны радиовещательных и телевизионных приемников должны быть максимально удалены от всех антенн служебного назначения.

4.1.21 Если радиотелефонная станция для служебной внутренней связи установлена на судне стационарно, то высота ее антенны не должна превышать 3,5 м над уровнем палубы ходового мостика.

4.2 АНТЕННА ПВ-ДИАПАЗОНА

4.2.1 Антенна должна обеспечивать возможность настройки передатчиков на любую частоту диапазона и обеспечивать необходимую дальность радиосвязи на частоте 2187,5 кГц и 2182 кГц.

Антенна лучевого типа Г- или Т-образной формы должна иметь устройство для быстрой замены ее запасной антенной и приспособление для предотвращения обрыва при сильном натяжении (например, страховую петлю с механическим предохранителем в антенном фале). Разрывное усилие механического предохранителя должно составлять не более 0,3 разрывного усилия антенного канатика. Предохранительное устройство должно обеспечивать достаточное ослабление натяжения антенны, но не допускать касания антенны надстроек, такелажа и корпуса судна.

Приспособление для предотвращения обрыва может не предусматриваться, если антенна имеет длину, не превышающую 25 м, и подвешена между опорами, не подверженными резким колебаниям.

4.3 АНТЕННА ПЕРЕДАТЧИКА КВ-ДИАПАЗОНА И ПРИЕМНЫЕ АНТЕННЫ

4.3.1 Антенна передатчика КВ-диапазона и приемные антенны могут быть любого типа, удовлетворяющего требованиям настоящей части Правил.

Антенны передатчиков КВ-диапазона должны обеспечивать настройку во всем рабочем диапазоне.

4.4 АНТЕННА УКВ-РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ

4.4.1 Антенна УКВ-радиотелефонной станции должна иметь вертикальную поляризацию.

4.4.2 Антенна радиотелефонной станции должна быть установлена на наибольшей высоте таким образом, чтобы обеспечивалось эффективное излучение и прием сигналов на всех рабочих частотах, и на пути распространения электромагнитного поля по возможности не было препятствий по всему горизонту.

4.5 АНТЕННА СУДОВОЙ ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ ИНМАРСАТ (СТАНДАРТ А)

4.5.1 Антенна должна устанавливаться как можно дальше от антенн другого назначения и в местах с наименьшей вибрацией.

4.5.2 Антенна должна обеспечивать устойчивую работу станции при углах возвышения спутника более 5°.

4.5.3 Место установки антенны должно быть выбрано таким образом, чтобы обеспечивалась возможность постоянного слежения ее за спутником. Должны быть приняты меры по исключению теневых секторов свыше 6°, создаваемых судовыми конструкциями в радиусе 10 м от антенны.

4.5.4 Ослабление сигнала, вызванное ошибками наведения и стабилизации, не должно превышать 1 дБ.

4.6 АНТЕННА СУДОВОЙ ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ ИНМАРСАТ (СТАНДАРТ С) И ПРИЕМНИКА РГВ

4.6.1 Ненаправленная антенна должна устанавливаться таким образом, чтобы по направлению к носу и к корме судна до −5° и в направлениях к левому и правому бортам до −15° не было теневых секторов, ухудшающих рабочие характеристики оборудования.

Должны быть приняты меры по исключению теневых секторов свыше 2°, создаваемых судовыми конструкциями в радиусе 1 м от антенны.

4.6.2 Если применяется стабилизированная направленная антенна, то она должна устанавливаться таким образом, чтобы по азимуту до −5° не было теневых секторов свыше 6°, создаваемых судовыми конструкциями в радиусе 10 м от антенны.

4.7 ВВОДЫ И ПРОВОДКА АНТЕНН ВНУТРИ ПОМЕЩЕНИЙ

4.7.1 Проводка передающих антенн во внутренние помещения судна осуществляется через специальные вводы с изоляторами, рассчитанными на соответствующее рабочее напряжение, за исключением тех случаев, когда внутренняя проводка антенны выполняется высокочастотным кабелем.

4.7.2 Конструкция ввода передающей антенны должна допускать возможность быстрого и легкого присоединения и отсоединения антенны предпочтительно без применения инструмента. Конструкция ввода должна исключать возможность возникновения явления короны во время работы передатчика.

4.7.3 Вводы передающих антенн должны устанавливаться предпочтительно в таких местах, которые обеспечивают возможность прокладки проводов антенн к передатчикам внутри помещений кратчайшим путем. Если ввод антенны установлен в легкодоступном месте, он и подключенная к нему антенна должны быть полностью ограждены от случайных прикосновений в пределах 1800 мм над соответствующей палубой, трапом или другим местом, где могут находиться люди. При установке вводных колонок или пустотелых антенн-мачт должна быть предусмотрена возможность удаления конденсата из внутренних полостей конструкции.

4.7.4 Во избежание потерь мощности рекомендуется применение ограждений из изолирующих материалов. При использовании металлических ограждений они дожны быть надежно заземлены на корпус судна. Ограждение, по возможности, не должно создавать мертвого угла при визуальном пеленговании.

4.7.5 Фидеры передающих антенн ПВ-диапазона внутри помещений должны быть предпочтительно более короткими.

4.7.6 Фидеры передающих антенн, расположенные в радиорубке, должны быть экранированы, при этом антенные переключатели (коммутаторы) должны быть экранированного типа.

4.7.7 Неэкранированные фидеры передающих антенн, антенные коммутаторы и переключатели незащищенной конструкции, находящиеся в радиорубке, должны быть расположены в местах, исключающих случайные прикосновения к ним во время эксплуатации радиооборудования, а расстояние от них до рабочего места радиооператора должно быть не менее 1 м.

4.7.8 Фидеры приемных антенн должны быть проложены высокочастотными экранированными кабелями с соблюдением непрерывности экранировки. При этом антенные коммутаторы, переключатели, грозовые разрядники и другие приборы, подключенные к этим кабелям, должны быть экранированного типа. Фидеры не должны вносить затухание сигнала более 3 дБ.

4.7.9 Высокочастотные экранированные кабели фидеров приемных антенн должны быть непосредственно выведены на открытую палубу и подключены на достаточной высоте к приемным антеннам. Это подключение должно осуществляться специальным контактным устройством водозащищенной или герметической конструкции, обеспечивающим надежное электрическое соединение и доступ для контроля за его состоянием.

4.7.10 Для каждой антенны, не рассчитанной на постоянное включение в рабочее положение, внутри помещения должно быть предусмотрено коммутационное устройство, позволяющее установить антенну в рабочее, изолированное и заземленное положения.

4.7.11 Для защиты входа приемника от атмосферных разрядов в каждой приемной антенне должно быть предусмотрено соответствующее устройство. При применении между приемной антенной и высокочастотным кабелем системы согласования устройства защиты от атмосферных разрядов должны быть подключены до входа в систему согласования (со стороны антенны).

4.8 КОММУТАТОР ПЕРЕДАЮЩИХ АНТЕНН

4.8.1 Схема и конструкция коммутационного устройства передающей антенны должны исключать вероятность случайного электрического соединения антенного контура передатчика с антенным контуром приемника или другого передатчика.

4.8.2 Коммутатор передающих антенн должен подключаться к выходу передатчика или к устройству настройки антенны.

4.8.3 Коммутатор передающих антенн должен обеспечивать возможность:

.1 соединения антенн с каждым подключенным к нему передатчиком с соответствующей индикацией;

.2 установления антенн в изолированное положение;

.3 установления антенн в заземленное положение;

.4 подключения передатчиков к эквивалентам антенн.

Коммутатор с дистанционным управлением должен иметь соответствующее устройство для ручного переключения антенн.

4.8.4 Коммутационное устройство передающих антенн должно быть рассчитано на работу с каждым подключенным к нему передатчиком при максимальных значениях отдаваемой им мощности и подводимого напряжения.

4.8.5 Антенный коммутатор не должен выходить из строя при коротком замыкании или обрыве антенны.

4.9 ЗАЗЕМЛЕНИЕ

4.9.1 Рабочее (высокочастотное) заземление, предназначенное для обеспечения нормальной работы судовых передатчиков, должно быть выполнено медной шиной, проложенной кратчайшим путем от антенного коммутатора к металлической переборке или к палубе, имеющей надежное электрическое соединение с корпусом судна, с отводами к зажимам заземлений передатчиков. Длина шины от передатчика до места соединения с переборкой или палубой не должна превышать 1500 мм. В зависимости от мощности передатчиков сечения шин и отводов должны быть не менее указанных в табл. 4.9.1 Во всех случаях, где это применимо, допускается осуществлять рабочее заземление отдельно каждого передатчика соединением зажима заземления передатчика с ближайшей металлической переборкой посредством медной шины или гибкого проводника соответствующего сечения.

Таблица 4.9.1

Мощность передатчика, Вт	Менее 50	От 50 до 500	Более 500
Сечение шины, мм^2	25	50	100

4.9.2 В передатчиках, излучающих мощность более 50 Вт, электрическое соединение шины (гибкого проводника) заземления с корпусом передатчика должно осуществляться по крайней мере в двух местах, максимально удаленных друг от друга.

4.9.3 Рабочие заземления приемников должны быть осуществлены медной шиной или гибким бронзовым (медным) канатиком сечением не менее 6 мм^2, проложенным кратчайшим путем от каждого приемника к основной шине заземления передатчиков или непосредственно к ближайшей металлической переборке, соединенной с корпусом судна.

4.9.4 Рабочие заземления оборудования средств радиосвязи, командного трансляционного устройства и другой радиоаппаратуры должны быть выполнены в соответствии с требованиями настоящей части Правил, предъявляемыми к рабочим заземлениям приемников или передатчиков.

4.9.5 На неметаллических судах должно быть выполнено общее рабочее заземление для всего радиооборудования. При этом электрический контакт с водой должен осуществляться посредством облуженного медного или латунного листа площадью не менее 0,5 м^2 и толщиной не менее 4 мм, укрепленного на наружной поверхности корпуса ниже линии наименьшей осадки судна. Рекомендуется устраивать два таких заземления, причем в этом случае площадь контакта каждого заземления может быть уменьшена в два раза.

Вместо устройства специального заземления на деревянных судах допускается использование в качестве заземления металлической оковки киля или защищенной металлической обшивки от древоточца.

4.9.6 Заземление радиостанции на неметаллических шлюпках должно быть выполнено в виде двух облуженных медных лент общей площадью не менее 0,1 м^2 и толщиной не менее 1 мм, укрепленных справа и слева от киля в районе мидель-шпангоута.

4.9.7 Соединительные провода защитных заземлений корпусов радиоаппаратуры должны быть возможно более короткими: не более 150 мм.

4.9.8 Защитные заземления нижних концов стоячего такелажа мачт и дымовых труб должны быть выполнены стрендью основного троса или гибкими металлическими проводниками. На проводники должны быть напаяны специальные наконечники, которые должны крепиться к металлическому корпусу судна двумя винтами или с помощью сварки. Места соединений с корпусом должны быть окрашены.

4.9.9 Общее сопротивление всех электрических соединений любого заземления не должно превышать 0,02 Ом.

4.9.10 Использование заземлений радиооборудования в качестве молниеотводов не допускается.

5 ОБЩИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НОВОМУ РАДИООБОРУДОВАНИЮ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Для крепления откидных и выдвижных каркасов, съемных панелей и дверц к корпусу радиоаппаратуры вместо резьбовых крепежных деталей рекомендуются специальные поворотные замки, барашки или защелки, не требующие для их отдачи применения инструментов.

5.1.2 Для предотвращения возможности выпадения незакрепленных откидных и выдвижных каркасов радиоаппаратуры должны быть предусмотрены предохранительные стопоры, действующие в обоих направлениях.

Открывающиеся дверцы должны фиксироваться в открытом положении.

5.1.3 Устройства крепления съемных или откидных панелей радиоаппаратуры должны быть невыпадающими.

5.1.4 Количество органов управления, их конструкция и размещение должны обеспечивать надежную и эффективную работу.

Органы управления должны быть размещены так, чтобы исключить вероятность непреднамеренного использования.

5.1.5 Схема и конструкция оборудования должны исключать возможность его повреждений и причинять вред обслуживающему персоналу в результате неправильной последовательности пользования органами управления.

5.1.6 У органов управления и контроля радиоаппаратуры должны быть предусмотрены четкие надписи или общепринятые символы, указывающие их назначение и действие.

5.1.7 Во всех случаях положения «включено», «пуск», «увеличение» и т.п. должны соответствовать установке рукояток вверх, от себя или вправо, повороту ручек по часовой стрелке и нажатию верхних или правых кнопок. Положения «выключено», «остановка», «уменьшение» и т.п. должны соответствовать установке рукояток вниз, к себе или влево, повороту ручек против часовой стрелки и нажатию нижних или левых кнопок.

Положение «включено» должно иметь световую индикацию.

5.1.8 Градуировка основных шкал, надписи, обозначения, а также положение указателей и органов управления на аппаратуре должны быть отчетливо видны на расстоянии 700 мм при нормальной остроте зрения и нормальной освещенности.

5.1.9 Шкалы основных измерительных приборов, предназначенных для измерения силы тока в антенне и в выходном каскаде передатчика, а также напряжения судовой сети должны иметь такую градуировку, чтобы для отсчета показаний не требовалось введения поправочных коэффициентов.

5.1.10 В радиоаппаратуре, имеющей электронно-лучевой индикатор, должна быть обеспечена

возможность наблюдения изображения в дневное время.

5.1.11 Органы управления и контроля радиоаппаратуры должны быть защищены от механических повреждений на случай установки лицевой панели на плоскость.

5.1.12 Все органы управления должны иметь такую конструкцию, чтобы они самопроизвольно не изменяли установленного положения.

5.1.13 Если предусмотрена панель ввода цифровой информации, то цифры должны быть размещены в соответствии с рекомендациями Международного консультативного комитета по телефонии и телеграфии.

5.1.14 Должны быть предусмотрены средства для защиты радиооборудования от бросков тока и перенапряжения, а также от случайного изменения полярности источника питания.

5.1.15 Заземление (соединение с корпусом) судовой сети и аккумуляторов в схеме радиооборудования не допускается.

5.1.16 Сопротивление изоляции цепей питания радиооборудования, измеренное между проводниками и корпусом аппаратуры, а также между обмотками трансформаторов, МОм, в зависимости от условий испытаний должно быть не менее:

Нормальные климатические условия	20
Температура 50 ± 2 °С, относительная влажность менее 20 %	5
Температура 40 ± 2 °С, относительная влажность 95 ± 3 %	1

5.1.17 Радиооборудование, как правило, должно быть рассчитано на питание от судовой сети напряжением не более 250 В. При использовании напряжения более 250 В конструкция силового щита, также как и основной аппаратуры, должна удовлетворять требованию 5.1.25.

Конструкция радиооборудования должна обеспечивать сохранение технических параметров при длительном изменении напряжения судовой сети переменного тока на ±10 % и частоты на ±5%, а также при отклонении питающего напряжения на +30 % и −10 % от номинального значения при питании от аккумуляторных батарей или судовой сети постоянного тока.

Радиооборудование должно сохранять работоспособность при кратковременных отклонениях напряжения судовой сети на ±20% в течение 1,5 с и частоты на ±10 % в течение 5 с. При этом не должна срабатывать сигнализация.

5.1.18 В цепях питания радиоаппаратуры должны быть установлены быстросменяемые плавкие предохранители или автоматические выключатели. Конструкция предохранителей должна исключать возможность случайного прикосновения обслуживающего персонала к их токонесущим частям в процессе замены вставок. Время, необходимое для доступа к предохранителям, не должно превышать 5 с.

5.1.19 Если резервный источник электрической энергии состоит из перезаряжаемой аккумуляторной батареи, то должно быть предусмотрено отдельное автоматическое зарядное устройство. Такое устройство, если оно используется на судах, где работоспособность оборудования обеспечивается квалифицированным техническим обслуживанием и ремонтом в море, должно по крайней мере обеспечивать автоматическую регулировку зарядного тока. На судах, где работоспособность оборудования обеспечивается способами иными, чем квалифицированное техническое обслуживание и ремонт в море (дублирование оборудования и/или береговое техническое обслуживание), автоматическое зарядное устройство должно обеспечивать необслуживаемую зарядку аккумуляторной батареи в море.

5.1.20 Радиооборудование должно быть рассчитано для работы в любых условиях эксплуатации морских судов и должно выдерживать механические и климатические испытания не ниже следующих норм:

.1 при качке и длительных наклонах не менее чем до 45° с периодом качки 7 — 9 с в двух взаимно перпендикулярных эксплуатационных положениях в течение 5 мин;

.2 при вибрациях в диапазоне частот от 2 до 100 Гц с амплитудой ±1 мм — для частот от 2 до 13,2 Гц и ускорения 0,7*g* (7 м/с^2) — для частот от 13,2 до 100 Гц в трех взаимно перпендикулярных положениях;

.3 при ударных нагрузках с ускорением 10*g* (100 м/с^2), длительностью импульса 10 — 15 мс и частоте от 40 до 80 ударов в минуту в трех взаимно перпендикулярных положениях с общим количеством ударов не менее 1000.

В зависимости от вида оборудования, места его установки и морского района плавания судна испытания на ударные воздействия могут являться предметом специального рассмотрения Регистром;

.4 при температуре 55 ± 3 °С — для оборудования, предназначенного для работы во внутренних помещениях и на открытых палубах судна в течение 10 — 16 ч в рабочем состоянии, а также при температуре 70 ± 3 °С в нерабочем состоянии в течение 10 — 16 ч;

.5 при относительной влажности воздуха 95 ± 3% и температуре 40 ± 2 °С в течение 10 — 16 часов;

.6 при температуре −15 ± 3 °С и −40 ± 3 °С (для стационарного оборудования, предназначенного для работы во внутренних помещениях и на открытых палубах судна соответственно) в течение 10 — 16 ч в

рабочем состоянии, а также при температуре $-60 \pm 3^{\circ}$C в нерабочем состоянии в течение 2 ч.

Радиооборудование должно обладать коррозионной стойкостью к воздействию соляного (морского) тумана.

Радиооборудование должно быть плеснеустойчивым и устойчивым к воздействию инея, росы и обледенения (для оборудования, предназначенного для работы на открытых палубах судна).

Носимое (переносное) радиооборудование должно обладать устойчивостью к воздействию солнечной радиации.

Носимое (переносное) радиооборудование должно обладать устойчивостью к воздействию масла (нефти).

Материалы, применяемые для изготовления судового радиооборудования, должны обеспечивать его длительную работу в указанных условиях.

5.1.21 Степень защиты радиоаппаратуры, расположенной в помещениях и пространствах судна, должна быть не ниже указанной в табл. 5.1.21.

5.1.22 Радиооборудование должно отвечать следующим нижеперечисленным требованиям, обеспечивающим электромагнитную совместимость (ЭМС) на борту судна:

.1 уровень напряжения кондуктивных помех, создаваемых радиооборудованием на зажимах электропитания, не должен превышать значений, приведенных на рис. 5.1.22.1;

.2 уровень напряженности поля излучаемых помех, создаваемых радиооборудованием на расстоянии 3 м от его корпуса, не должен превышать значений, указанных на рис. 5.1.22.2;

.3 радиооборудование (за исключением носимого (переносного) должно обладать устойчивостью к кондуктивным низкочастотным помехам при наложении на напряжение питания оборудования дополнительных испытательных напряжений в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц:

для оборудования с электропитанием от постоянного тока — синусоидального напряжения, действующее значение которого составляет 10 % от номинального напряжения питания;

для оборудования с электропитанием от переменного тока — синусоидального напряжения, действующее значение которого по отношению к номинальному напряжению питания изменяется в зависимости от частоты в соответствии с рис. 5.1.22.3;

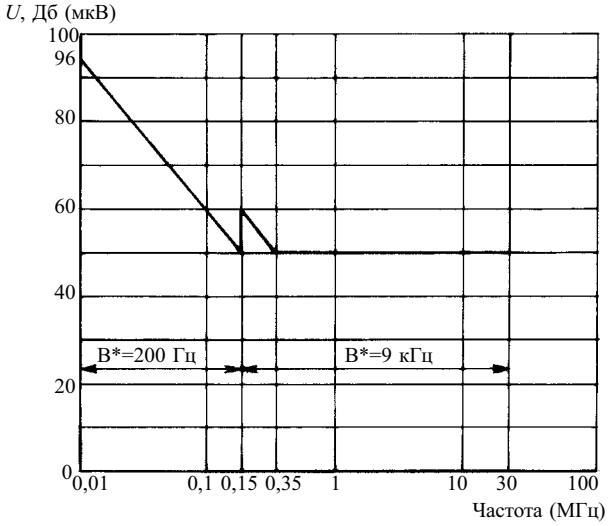


Рис. 5.1.22.1
Кривая уровня допустимого напряжения кондуктивных помех *U*, измеренных на зажимах (клеммах) электропитания оборудования:
B* — ширина полосы пропускания измерительного приемника

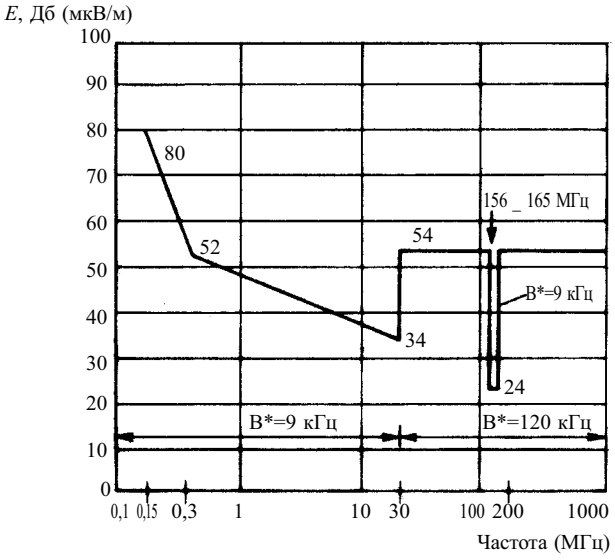


Рис. 5.1.22.2
Кривая уровня допустимой напряженности поля излучаемых помех *E*, измеренной на расстоянии 3 м от корпуса оборудования:
B* — ширина полосы пропускания измерительного приемника

Таблица 5.1.21

№ п/п	Вид радиоаппаратуры	Место установки	Степень защиты
1	Вводы антенны	Везде	IP00
2	Коммутационные устройства антенн и аппаратура, не содержащая высокочастотных цепей	Закрытые помещения судна	IP20
3	Радиоаппаратура, за исключением указанной в п. 1 и 2	Закрытые помещения судна	IP21
4	Радиоаппаратура, за исключением указанной в п. 1	Открытые палубы судна	IP56
5	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи и радиолокационные ответчики	Спасательные средства судна	IP68
6	Аварийный радиобуй (в рабочем состоянии)	Открытые палубы судна	IP68

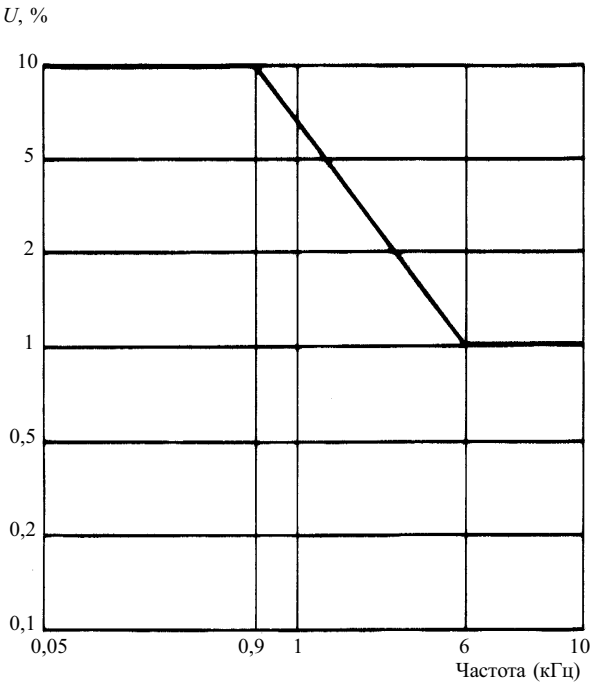


Рис. 5.1.22.3
Кривая испытательного напряжения при проверке оборудования на устойчивость к низкочастотным кондуктивным помехам

.4 радиооборудование, за исключением носимого (переносного), должно обладать устойчивостью к кондуктивным радиочастотным помехам при приложении к входным клеммам источников питания, сигнальных и управляющих цепей оборудования следующих испытательных синусоидальных напряжений:

с действующим значением напряжения 3 В при частоте, изменяющейся в диапазоне от 10 кГц до 80 МГц;

с действующим значением напряжения 10 В в точках с частотами: 2 МГц; 3 МГц; 4 МГц; 6,2 МГц; 8,2 МГц; 12,6 МГц; 16,5 МГц; 18,8 МГц; 22 МГц и 25 МГц.

При этом частота модуляции испытательного сигнала должна быть 400 Гц $\pm$ 10 % при глубине модуляции 80 $\pm$ 10 %;

.5 радиооборудование должно быть устойчивым к излучаемым радиочастотным помехам при размещении его в модулированном электрическом поле с напряженностью 10 В/м при измененииии частоты испытательного сигнала в диапазоне от 80 МГц до 1 ГГц. При этом частота модуляции испытательного сигнала должна быть 400 Гц $\pm$ 10 % при глубине модуляции 80 $\pm$ 10 %;

.6 радиооборудование, за исключением носимого (переносного), должно быть устойчивым к помехам быстрых переходных процессов при приложениии к входным клеммам источников питания, сигнальных и управляющих цепей оборудования следующих испытательных импульсных напряжений:

с амплитудой 2 кВ и частотой повторения 2,5 кГц — на дифференциальных входах источников питания переменного тока;

с амплитудой 1 кВ по отношению к общему заземленному входу и частотой повторения 5 кГц — на входах сигнальных и управляющих цепей.

При этом время нарастания испытательного сигнала должно быть 5 нс (на уровне 10 — 90 % амплитуды), длительность импульсов — 50 нс (на уровне 50 % амплитуды);

.7 радиооборудование, за исключением носимого (переносного), должно быть устойчивым к помехам медленных переходных процессов при приложении к его цепям питания переменного тока испытательного импульсного напряжения с амплитудами: 1 кВ — линия/земля, 0,5 кВ — линия/линия.

При этом время нарастания испытательного сигнала должно быть 1,2 мкс (на уровне 10 — 90 % амплитуды), длительность — 50 мкс (на уровне 50 % амплитуды), частота повторения — 1 имп/мин;

.8 радиооборудование, за исключением носимого (переносного), должно быть устойчивым к неисправностям источника питания при прерывании подачи напряжения питания продолжительностью 60 с. При этом должна быть исключена возможность разрушения программного обеспечения и потери оперативных данных, хранимых в цифровой памяти;

.9 радиооборудование должно быть устойчивым к электростатическим разрядам при уровнях напряжения испытательного разряда: 6 кВ — для контактного разряда, 8 кВ — для воздушного разряда.

5.1.23 Уровень акустического шума, создаваемого радиоаппаратурой во время работы, не должен превышать 60 дБ.

5.1.24 Любое оборудование, которое должно быть установлено вблизи магнитного компаса, должно иметь отчетливую маркировку минимального безопасного расстояния, на котором оно может быть установлено от него.

5.1.25 Доступ ко всем токонесущим частям радиоаппаратуры, за исключением вводов антенн и проводников заземлений, должен осуществляться только после вскрытия корпуса. Если вскрытие корпуса производится без применения инструментов, то после каждого вскрытия ни один незащищенный проводник радиоаппаратуры не должен находиться под напряжением выше 250 В как по отношению к каким-либо другим проводникам, так и по отношению к земле. Конденсаторы, установленные в цепях с напряжением выше 250 В, должны автоматически разряжаться до напряжения 250 В и ниже.

5.1.26 Схема и конструкция радиоаппаратуры не должны исключать возможности испытания ее в действии при вскрытом корпусе. При этом должна быть обеспечена защита обслуживающего персонала от поражения током в цепях напряжением выше

250 В. Конструкция радиоаппаратуры должна допускать возможность открытия ее корпуса только после выключения напряжения выше 250 В.

5.1.27 На всех корпусах радиоаппаратуры должны быть установлены зажимы для подключения заземления. На корпусах передатчиков зажимы заземления должны быть предусмотрены в таких местах и в таком количестве, чтобы обеспечивалось снятие с корпусов высокочастотных напряжений.

Открывающиеся дверцы, выдвижные блоки и откидные панели, на которых расположены измерительные приборы, другие элементы радиооборудования, должны быть надежно заземлены по крайней мере одной гибкой перемычкой.

5.1.28 Металлические части, находящиеся на наружной стороне корпуса радиоаппаратуры, должны иметь надежное электрическое соединение с корпусом.

5.1.29 Подключение кабелей к радиоаппаратуре должно осуществляться с соблюдением экранировки. Экранирующие металлические оболочки кабелей должны быть электрически соединены с корпусом аппаратуры. Должна быть предусмотрена возможность механического закрепления кабеля на корпусе аппаратуры.

5.1.30 Радиооборудование должно иметь такую конструкцию, чтобы основные его блоки могли быть легко заменены без специальной настройки.

5.1.31 Радиооборудование должно быть так спроектировано и размещено, чтобы оно было легко доступно для осмотра, технического обслуживания и ремонта.

5.1.32 Радиооборудование любого вида должно быть рассчитано на обслуживание одним человеком.

5.1.33 На радиоаппаратуре и пультах дистанционного управления рекомендуется предусматривать устройства, сигнализирующие о неисправности или о критическом режиме в ответственных цепях радиооборудования, а также о включении питания и подаче напряжения более 250 В. Цвета световой сигнализации должны соответствовать требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.1.34 Электрические соединения проводов внутреннего монтажа радиоаппаратуры должны быть выполнены посредством резьбовых креплений, штепсельных разъемов, горячей пайки без применения кислоты или другим одобренным Регистром способом.

5.1.35 Резьбовые соединения проводов внутреннего монтажа, а также конструктивных частей радиоаппаратуры, ослабление которых может нарушить ее параметры, должны быть прочны и снабжены специальными средствами против самоотвинчивания, обеспечивающими многократную отдачу гаек и винтов без повреждения резьбы и самих средств.

5.1.36 Конструкция штепсельных соединений, применяемых в радиоаппаратуре, должна исключать возможность неправильного их включения. При этом должны быть приняты меры, предотвращающие ошибочное включение штепсельных вилок в непредназначенные для них гнезда. Выступающие контакты штепсельных соединений в отключенном состоянии не должны находиться под напряжением.

5.1.37 Напряжение между контактами микрофонов и наушников (между проводами), а также по отношению к земле не должно превышать 50 В.

5.1.38 Если в радиооборудовании применяется искусственная система охлаждения, то она должна иметь легкозаменяемые противопылевые фильтры.

5.1.39 Запасные части должны храниться в таких условиях, чтобы исключалась вероятность их повреждения и обеспечивалась возможность удобного переноса и быстрого определения принадлежности к данному виду оборудования.

5.1.40 Радиооборудование на видном месте должно иметь отчетливую маркировку со следующей информацией:

.1 сведения об изготовителе;

.2 номер типа радиооборудования или его наименование, под которым радиооборудование прошло типовые испытания;

.3 серийный номер радиооборудования;

.4 год выпуска;

.5 род тока и напряжение питания;

.6 безопасное расстояние установки радиооборудования от магнитного компаса.

5.1.41 Внутренние элементы радиоаппаратуры должны иметь четкую и прочную маркировку, соответствующую маркировке принципиальной и монтажной схем. Мелкие элементы допускается маркировать на каркасах и экранах соответствующих узлов, а также на увеличенных фотографиях, прилагаемых к описанию. У выходных зажимов радиоаппаратуры должно быть указано их назначение, а в цепях питания — напряжение и полярность.

5.1.42 Надписи, характеризующие технические параметры и другие данные, указываемые на радиоаппаратуре, должны находиться на видном месте.

5.1.43 Радиооборудование, предназначенное для подачи оповещения при бедствии, должно иметь такую конструкцию, чтобы оно не могло случайно (непреднамеренно) подать оповещение при бедствии.

Панель для аварийной работы радиооборудования должна быть отделена от панели, предназначенной для обычной работы, и закрыта крышкой. При этом выключатели на панели для аварийной работы должны быть четко обозначенного цвета.

5.1.44 Любое оповещение при бедствии должно приводить в действие визуальную и/или звуковую сигнализацию, указывающую, что радиооборудование передает сигнал оповещения при бедствии до того момента, пока не будет вручную прекращена его работа (см. гл. 1.2).

5.1.45 Самовсплывающий спутниковый аварийный радиобуй должен иметь такую конструкцию, чтобы при ручном снятии радиобуя из устройства отделения он мог бы автоматически включиться при погружении его в воду, а при ручном включении — требовалось бы выполнение двух независимых действий (см. гл. 1.2).

5.2 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ОБОРУДОВАНИЮ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ

5.2.1 Оборудование средств радиосвязи должно в кратчайший срок обеспечивать передачу и прием оповещений при бедствии, срочности и безопасности. При этом оно должно удовлетворять следующим требованиям:

.1 включение питания оборудования, обеспечивающего оповещение при бедствии, а также связь при бедствии для обеспечения безопасности, должно осуществляться одной манипуляцией;

.2 время пуска передатчиков и приемников — не более 1 мин;

.3 перестройка частот в аппаратуре должна осуществляться в кратчайший срок, но не более чем за 15 с. При перестройке частоты не должно производиться излучений;

.4 переход с передачи на прием и наоборот при использовании судовых средств радиосвязи должен осуществляться автоматически. При этом уровень радиопомех, создаваемых передатчиком, не должен превышать допустимых норм, принятых в национальных стандартах;

.5 переход с одного класса излучений на другой должен осуществляться одной манипуляцией;

.6 радиоустановки ГМССБ должны включать средства автоматического ввода информации о координатах судна и времени их определения от электронных систем местоопределения, которые могут быть составной частью радиоустановок.

Радиоустановки, в которых отсутствуют встроенные электронные системы местоопределения, должны включать специальное устройство (интерфейс) для обмена цифровой информацией с использованием форматов, отвечающих требованиям международного стандарта сопряжения для морского радио- и навигационного оборудования.

Кроме того, радиоустановки должны включать средства для ручного ввода информации о координатах судна и времени их определения.

Должны быть предусмотрены звуковая и световая сигнализации, срабатывающие в том случае, если информация о координатах судна не обновлялась в течение 4 ч. Информация о координатах судна, не обновленная в течение более чем 23,5 ч, должна автоматически удаляться.

В судовой земной станции ИНМАРСАТ информация о координатах судна, не обновленная в течение более чем 24 ч, должна быть четко обозначена;

.7 подача оповещения при бедствии должна осуществляться двумя независимыми действиями только с помощью специальной кнопки. Эта кнопка должна быть четко обозначена (окрашена в красный цвет) и защищена от случайного приведения ее в действие.

Кнопка подачи оповещения при бедствии должна быть закрыта подпружиненным колпачком или крышкой, постоянно прикрепленной к оборудованию (например, петлями).

При этом для подачи оповещения при бедствии не должна иметь место необходимость удаления пломб или нарушения целостности колпачка или крышки.

Действие кнопки подачи оповещения при бедствии должно сопровождаться звуковой и световой индикацией.

Кнопка подачи оповещения при бедствии должна удерживаться в нажатом состоянии в течение, по крайней мере, 3 с. При этом прерывистые звуковой и световой сигналы должны включаться сразу после нажатия на кнопку. После 3 с удержания в нажатом состоянии должна начаться передача оповещения при бедствии, а прерывистые звуковая и световая индикации должны стать постоянными.

Аппаратура должна показывать состояние передачи оповещения при бедствии. При этом должна быть обеспечена возможность в любое время прервать и подать оповещение при бедствии (см. гл. 1.2).

5.2.2 Конструкция аппаратуры, предназначенная для подачи оповещения при бедствии, а также для связи при бедствии и для обеспечения безопасности, должна обеспечивать возможность быстрого обнаружения и устранения неисправности. При этом вскрытие корпуса для доступа к внутренним частям аппаратуры должно осуществляться в кратчайший срок без применения инструментов.

5.2.3 Отклонение частоты передатчиков и приемников не должно превышать значений, приведенных в табл. 5.2.3.

5.2.4 Все судовые УКВ, ПВ и КВ-передатчики должны быть рассчитаны на непрерывную работу в течение по крайней мере 6 ч при рабочем цикле с отношением общей длительности излучения к общей длительности пауз 2:1 (см. табл. 2.3.4, сноска 7).

УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи, предназначенная для спасательных средств, а

Таблица 5.2.3

№ п/п	Диапазон частот (включая верхний и исключая нижний пределы)	Средства радиосвязи	Допустимое отклонение частоты	Допустимое относительное отклонение частоты
1	(1605 — 4000) кГц	ПВ-радиоустановка	40 Гц[1, 2, 3]	—
2	(4000 — 29700) кГц	КВ-радиоустановка		
	Для класса излучения A1A		—	$10 \cdot 10^{-6}$
	Для других классов		50 Гц[1, 2]	—[4]
3	(156 — 174) МГц	УКВ-радиоустановка	—	$10 \cdot 10^{-6}$
		УКВ-аппаратура двухсторонней радиотелефонной связи		
4	Вне диапазона (156 — 174) МГц	УКВ-аппаратура двухсторонней радиотелефонной связи с воздушными судами	—	$50 \cdot 10^{-6}$
		Радиотелефонная станция дециметровых волн	—	$50 \cdot 10^{-6}$
		Радиотелефонная станция для служебной внутренней связи	—	$5 \cdot 10^{-6}$
5	470 — 2450 МГц	Судовая земная станция	—	$20 \cdot 10^{-6}$

[1] Для узкополосной фазовой манипуляции — 5 Гц;
Для передатчиков с частотной манипуляцией — 10 Гц.
[2] Для передатчиков судовых радиоустановок допустимое отклонение должно быть 10 Гц.
[3] Для класса излучения A1A допустимое относительное отклонение частоты должно быть $50 \cdot 10^{-6}$.
[4] Для передатчиков судовых радиоустановок, установленных на малых судах, эксплуатирующихся в прибрежной зоне, работающих в диапазоне частот (26175 — 27500) кГц, мощностью несущей частоты до 5 Вт, и использующих классы излучения A3E или F3E и G3E, допустимое относительное отклонение частоты должно быть $40 \cdot 10^{-6}$.

также УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи с воздушными судами должна обеспечивать возможность непрерывной работы в течение 8 ч при рабочем цикле 1:9.

5.2.5 Средняя мощность любого побочного излучения, подаваемая в фидер антенны передатчика, работающего в диапазоне частот менее 30000 кГц, должна быть по крайней мере на 40 дБ ниже средней мощности на частоте основного излучения и ни в коем случае не должна превышать 50 мВт.

Для радиотелефонного оборудования с частотной модуляцией, работающего в диапазоне частот более 30000 кГц, средняя мощность любого побочного излучения, обусловленного продуктами модуляции и попадающего в любой другой канал Международной морской подвижной службы, не должна превышать уровня 10 мкВт, а средняя мощность любого другого побочного излучения на любой дискретной частоте Международной морской подвижной службы, не должна превышать 2,5 мкВт.

В исключительных случаях, когда применяются передатчики, со средней мощностью более 20 Вт, эти пределы могут быть увеличены пропорционально средней мощности передатчика. Средняя мощность любого побочного излучения для всех судовых передатчиков, находящихся в режиме подготовки, не должна превышать 2 нВт.

5.2.6 Для излучений классов H2A, H3E и J3E должна использоваться верхняя боковая полоса.

5.2.7 Для класса излучения J3E степень подавления несущей должна быть не менее 40 дБ.

Для класса излучения H3E степень подавления несущей должна быть 5 ± 1 дБ.

5.2.8 Нежелательная частотная модуляция несущей частоты должна быть достаточно низкой, чтобы предотвратить вредные искажения.

5.2.9 При применении классов излучений H3E и J3E мощность нежелательных излучений, подводимая к передающей антенне на любой дискретной частоте во время работы передатчика при полной пиковой мощности, должна соответствовать требованиям табл. 5.2.9 Различие между излучаемыми мощностями в паузе (B) и посылке (Y) не должно превышать 2 дБ.

Таблица 5.2.9

Разнос частот Δ между частотой нежелательного излучения и разрешенной[1], кГц	Минимальное ослабление ниже пиковой мощности, дБ
$1{,}5 < \Delta \leqslant 4{,}5$	31
$4{,}5 < \Delta \leqslant 7{,}5$	38
$7{,}5 < \Delta \leqslant 12$	43, не превышающая мощности 50 мВт

[1] Разрешенная частота однополосного канала должна быть на 1400 Гц выше несущей частоты

5.2.10 Полоса пропускания звуковых частот передатчиков, работающих классами излучений A3E, H3E и J3E, должна быть от 350 до 2700 Гц с допустимым изменением амплитуды не более 6 дБ.

5.2.11 Глубина модуляции передатчиков при работе излучениями классов A3E и H3E должна быть не менее 80 %. Глубина модуляции, вызываемая посторонними источниками напряжения, не должна превышать 5 %.

Модуляция передатчиков при работе излучениями класса J3E должна быть такой, чтобы составляющие взаимной модуляции были на 25 дБ ниже относительно наибольшего уровня одного из двух тонов.

5.2.12 Все передатчики номинальной мощностью более 20 Вт должны иметь измерительный прибор, позволяющий вести во время передачи постоянный контроль наличия тока в антенне. Выход из строя этого прибора не должен вызывать разрыва цепи антенного контура. Передатчики должны иметь резервный индикатор настройки. Передатчики мощностью 20 Вт и менее могут иметь один индикатор настройки.

5.2.13 Если в передатчике предусмотрено автоматическое согласующее устройство антенны, то оно должно обеспечивать:

.1 автоматическое согласование выхода передатчика с параметрами подключаемых антенн;

.2 визуальную сигнализацию о готовности передатчика к работе, о неисправности устройства автоматической настройки или отклонении параметров антенн от предусмотренных пределов;

.3 настройку в течение 5 с.

При коротком замыкании или обрыве антенны согласующее устройство не должно выходить из строя или быть причиной повреждения передатчика.

5.2.14 В числе органов управления, расположенных непосредственно на корпусе передатчика, должны быть предусмотрены такие, которые дают возможность излучать однополосный моносигнал с частотой в пределах 450 Гц — 1000 Гц при работе в режиме J3E.

5.2.15 Обрыв антенны или замыкание ее на корпус не должен приводить к повреждению оборудования.

5.2.16 Промежуточная частота не должна создавать помех в защитных полосах международных частот бедствия и безопасности.

5.2.17 За исключением специально оговоренных случаев полоса пропускания низкочастотного тракта приемника должна быть не менее 350 — 2700 Гц при неравномерности выходного напряжения минус 6 дБ относительно частоты 1000 Гц.

5.2.18 В цепях питания приемников должны быть предусмотрены устройства для защиты от помех, создаваемых электрорадиооборудованием судна.

5.2.19 Входные цепи приемников должны быть защищены от напряжений, наводимых при работе судовых передатчиков с уровнем 30 В ЭДС в течение 15 мин.

5.2.20 Величина напряжения обратного излучения приемников не должна превышать норм, принятых в национальных стандартах.

5.2.21 Индикаторы настройки приемников должны удовлетворять следующим требованиям:

.1 должны быть с четкой контрастной градуировкой, видимой при любых условиях освещенности помещений;

.2 градуировка должна быть выполнена в килогерцах или мегагерцах в зависимости от участка диапазона частот;

.3 международные частоты бедствия, безопасности и вызова в режиме радиотелефонии должны быть выделены специальными отметками;

.4 должны быть защищены от механических повреждений.

5.2.22 Приемники должны иметь устройства, позволяющие контролировать режимы их работы.

5.2.23 Конструкция судовых приемников должна допускать возможность подключения к зажиму антенны высокочастотного экранированного кабеля с соблюдением непрерывности экранировки.

5.2.24 Приемники должны обеспечивать возможность приема в паузах манипуляции собственного передатчика. Время, необходимое для достижения полной чувствительности после манипуляции, должно быть не более 0,1 с при отключенной автоматической регулировке усиления (АРУ).

5.2.25 Громкоговорители, вмонтированные в приемники, должны быть снабжены выключателями.

5.2.26 Все судовые приемники должны быть рассчитаны на непрерывную круглосуточную работу.

5.2.27 Если радиооборудование, предназначенное для оповещения при бедствии, а также связи при бедствии и для обеспечения безопасности, имеет дополнительные функции, то это не должно оказывать влияния на обеспечение оборудованием основных функций.

5.2.28 Основные требования, предъявляемые к судовым комплексным радиостанциям и пультам дистанционного управления аппаратурой судовых средств радиосвязи:

.1 при разработке судовых комплексных радиостанций, содержащих в себе аппаратуру средств радиосвязи, смонтированную в одном секционированном корпусе вместе со столом оператора, а также комплексных пультов дистанционного управления аппаратурой судовых средств радиосвязи, должны быть выполнены соответствующие требования гл. 5.1 и 5.2, а также требования и рекомендации, приведенные ниже;

.2 органы управления и индикации комплексной радиостанции, в основном, должны быть сосредоточены на лицевой стороне общей панели управления, расположенной, предпочтительно, в пределах высоты 800 — 1200 мм от палубы при условии, что поверхность стола оператора находится на высоте 750 мм от палубы. Панели управления судовых приемников должны входить в общую панель управления как ее секции;

.3 в комплексных радиостанциях с вертикальной общей панелью управления, щитового типа, часть поверхности стола напротив рабочего места оператора должна быть свободной в пределах полуокружности радиусом 520 мм.

В комплексных радиостанциях с наклонной общей панелью управления, пультового типа, часть поверхности стола напротив рабочего места оператора должна быть свободной в пределах полуокружности радиусом 450 мм. Угол наклона общей панели управления от вертикали не должен превышать 30°;

.4 на общей панели управления комплексной радиостанции должны быть предусмотрены четко отмеченные границы секций, предназначенных для органов управления аппаратурой каждого вида, по возможности, должны быть расположены в порядке очередности их использования слева направо или сверху вниз;

.5 доступ к внутренним частям аппаратуры, входящей в каждую секцию, должен осуществляться без использования инструментов;

.6 в пределах секции каждого вида аппаратуры органы управления должны быть расположены обособленными группами, находящимися на определенном расстоянии одна от другой. Каждая группа органов управления должна включать в себя только такие органы, которые имеют функциональное соответствие или функциональную зависимость между собой.

При этом, если какой-либо орган управления не имеет функционального соответствия с другими органами, а также функциональной зависимости от них, он должен рассматриваться как отдельная группа.

В пределах одной группы все ручки управления должны быть одинакового типа, одного размера и одной формы. Однако ни в одной из групп не должны применяться ручки управления, однотипные используемым в любых других группах;

.7 органы управления аппаратуры не должны вызывать необходимости пользования ими двумя руками одновременно. Исключение могут составлять только органы, предназначенные для вскрытия и закрытия корпусов аппаратуры;

.8 кнопочная клавиатура комплексной радиостанции, входящая в определенную группу, по возможности, должна отличаться по цвету от кнопочной клавиатуры, входящей в любые другие группы. Кнопочная клавиатура, предназначенная для оповещения при бедствии, должна иметь красный цвет;

.9 у всех органов управления комплексной радиостанции должны быть предусмотрены четкие надписи, указывающие их назначение. На каждой кнопке клавиатуры должны быть указаны надписи, символы или цифры, уточняющие их назначение.

5.2.29 Пульт дистанционного управления передатчиком или радиостанцией должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 иметь все органы управления и контроля, позволяющие ведение радиообмена без необходимости пользования органами управления и контроля, находящимися на самом передатчике, приемнике или радиостанции;

.2 иметь сигнализацию для контроля за работой и исправностью аппаратуры;

.3 не вызывать выхода параметров аппаратуры за пределы, установленные настоящей частью Правил и не создавать помех.

5.2.30 Радиооборудование, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должно удовлетворять соответствующим требованиям Международного консультативного комитета по радио в отношении ГМССБ.

5.2.31 При применении в радиоустановках компьютерных систем они должны отвечать требованиям части XV «Автоматизация» Правил классификации и постройки морских судов.

6 СРЕДСТВА РАДИОСВЯЗИ

6.1 УКВ-РАДИОУСТАНОВКА

6.1.1 Радиоустановка должна обеспечивать следующие категории оповещений с использованием как радиотелефонии, так и цифрового избирательного вызова для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.1.2 Радиоустановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.1.3 Радиоустановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной(ые) пульты управления;

.3 микрофон с кнопочным переключателем прием/передача, который может быть встроен в телефонную трубку;

.4 встроенный или выносной громкоговоритель;

.5 встроенное или отдельное устройство ЦИВ;

.6 специальный приемник для ведения наблюдения за ЦИВ, обеспечивающий постоянное наблюдение на 70-м канале.

Радиоустановка может включать также дополнительные приемники.

6.1.4 Кодирующее устройство ЦИВ:

.1 Устройство ЦИВ должно обеспечивать работу на 70-м канале.

.2 Устройство ЦИВ должно включать:

.2.1 средства декодирования и кодирования сообщений ЦИВ;

.2.2 средства, необходимые для составления сообщения ЦИВ;

.2.3 средства проверки подготовленного сообщения до его передачи;

.2.4 средства отображения информации, содержащейся в принятом оповещении в ясной форме;

.2.5 средства ввода информации о координатах судна и времени их определения (см. 5.2.1.6);

.3 Если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий хранение в устройстве ЦИВ по крайней мере 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны храниться в памяти устройства до прочтения и автоматически удаляться через 48 ч после их приема.

.4 Должна обеспечиваться возможность подготовки и подачи оповещений при бедствии и безопасности с места, откуда обычно осуществляется управление судном. Средства подачи оповещений при бедствии должны быть такими, как это требуется 5.2.1.7.

.5 Подача оповещения при бедствии ЦИВ должна быть приоритетной по отношению к любой другой работе устройства.

.6 Данные самоидентификации должны храниться в устройстве ЦИВ. Не должна существовать возможность легкой замены этих данных.

.7 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие проверку устройств ЦИВ без излучения сигналов.

.8 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация, срабатывающая после приема оповещения при бедствии или срочности, или оповещения, имеющего категорию бедствия, а также оповещений, не являющихся оповещениями при бедствии и срочности.

Сигнализация должна быть неотключаемой и иметь возможность квитирования вручную.

.9 При уровне модулированного ЦИВ сигнала на входе подключенного к устройству ЦИВ приемника, равном 1 мкВ, устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование сообщения с максимально допустимым коэффициентом ошибки, равном 10^{-2} (на выходе).

6.1.5 Радиотелефонная станция должна отвечать следующим требованиям:

.1 Конструкция радиотелефонной станции должна быть проста в обслуживании.

.2 Радиостанция должна быть предназначена для работы на международных частотах в диапазоне 156 МГц — 174 МГц, используя следующие классы излучения:

G3E — на радиотелефонных каналах;

G2B — на 70-ом канале ЦИВ.

Разнос частот между каналами должен быть 25 кГц.

.3 Радиостанция должна работать:

.3.1 на симплексных каналах в диапазоне частот 156,3 МГц — 156, 875 МГц;

.3.2 на дуплексных каналах в диапазоне частот 156,025 МГц — 157,425 МГц (режим передачи) и 160,625 МГц — 162, 025 МГц (режиме приема).

.4 Радиостанция должна иметь достаточное количество каналов, но не менее пяти, в том числе канал 70 (156,525 МГц); канал 6 (156,3 МГц); канал 13 (156,65 МГц); канал 16 (156,8 МГц).

.5 Максимальная девиация частоты, соответствующая глубине модуляции 100 %, должна быть возможно ближе к ± 5 кГц. Нестабильность частоты должна быть в пределах $\pm 1{,}5$ кГц.

.6 Частотная модуляция должна иметь предварительную коррекцию 6 дБ на октаву с последующей обратной коррекцией в приемнике.

.7 Полоса пропускания звуковых частот не должна превышать 3000 Гц.

.8 Радиостанция должна работать на антенну с вертикальной поляризацией. Насколько это практически возможно, излучение должно быть ненаправленным в горизонтальной плоскости.

.9 Номинальная мощность передатчика должна быть не менее 6 Вт и не более 25 Вт.

Передатчик должен иметь устройство для снижения мощности до 1 Вт или менее, кроме канала 70 (156,525 МГц).

.10 Средняя мощность любого побочного излучения, обусловленного продуктами модуляции, в любом другом канале Международной морской подвижной службы, не должна превышать предела в 10 мкВт, а средняя мощность любого другого побочного излучения на любой дискретной частоте полосы Международной морской подвижной службы — 2, 5 мкВт.

.11 Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дБ на его выходе должна быть не хуже 2 мкВ ЭДС. Блокирование должно быть не менее 90 дБмкВ.

.12 Полоса пропускания приемника по высокой (промежуточной) частоте на уровне 6 дБ должна быть достаточной для приема сигнала с максимальной девиацией частоты ± 5 кГц.

.13 Избирательность приемника по соседнему каналу должна быть не менее 75 дБ.

.14 Интермодуляционная избирательность приемника должна быть не менее 70 дБ.

.15 Коэффициент нелинейных искажений приемника должен быть не более 7 %.

.16 Выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 2 Вт и телефонную трубку мощностью 1 мВт. Должна обеспечиваться возможность выключения громкоговорителя без влияния на выходную мощность звука телефонной трубки.

.17 На лицевой панели радиостанции должен быть предусмотрен отключаемый шумоподавитель.

.18 Должен быть предусмотрен двухпозиционный выключатель для включения всей УКВ-радиоустановки со световой сигнализацией, указывающей, что радиоустановка включена.

.19 Должна быть предусмотрена визуальная индикация, указывающая, что передается несущая частота.

.20 Радиостанция должна высвечивать номер канала, на который она настроена. Определение номера канала должно обеспечиваться при всех условиях освещения. Там, где это практически возможно, должны быть четко обозначены 16 и 70-й каналы.

.21 В комплекте радиостанции рекомендуется предусматривать устройства, позволяющие вести радиосвязь непосредственно с крыльев ходового мостика.

.22 Органы управления радиостанцией должны быть расположены в месте, откуда обычно осуществляется управление судном. Если имеются дополнительные пульты управления, то приоритет управления должен быть предусмотрен из вышеуказанного места. При наличии более чем одного пульта управления индикация должна передаваться на другие пульты, указывая, что радиостанция занята.

.23 Радиостанция не должна излучать сигналы во время переключения каналов.

.24 Работа органа управления передачи/приема не должна вызывать нежелательных излучений.

.25 Должны быть предусмотрены устройства изменения режима передачи на режим приема с помощью переключателя прием/передача. Кроме того, дополнительно могут быть предусмотрены устройства для работы на дуплексных каналах без органов ручного управления.

.26 На 16-м канале должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее минимальную мощность 50 мВт на громкоговорителе, когда регулятор громкости стоит в положении «нуль».

.27 Приемник должен быть снабжен органом ручной регулировки силы звука, с помощью которого может быть изменена выходная мощность.

.28 При дуплексной работе (излучении) громкоговоритель должен автоматически отключаться. Должны быть предприняты меры для предотвращения электрической и акустической обратной связи в телефонной трубке.

.29 Переход с одного канала на другой должен осуществляться в течение 5 с.

Переход с передачи на прием и наоборот не должен превышать 0,3 с.

.30 Если отсутствует режим сканирования, то должно быть предусмотрено устройство, переключающее радиостанцию на 16-й канал при установке микротелефонной трубки в штатное место.

.31 Переход с симплексной работы на дуплексную и наоборот должен осуществляться автоматически с переходом на соответствующие каналы.

.32 В режиме передачи, при симплексной работе, выходная мощность приемника должна быть подавлена.

.33 Радиотелефонная станция, имеющая устройство для многоканального наблюдения (сканирования), должна удовлетворять следующим требованиям:

.33.1 иметь двухканальный контроль, автоматически сканирующий приоритетный и дополнительный каналы;

.33.2 если выбор приоритетного канала не предусмотрен, то приоритетным должен быть 16-й канал;

.33.3 номера обоих сканируемых каналов должны быть четко обозначены;

.33.4 во время режима сканирования не должно быть возможности передачи;

.33.5 при отключении устройства сканирования передатчик и приемник должны автоматически переключаться на выбранный дополнительный канал;

.33.6 должна быть предусмотрена возможность ручного переключения на приоритетный канал одним органом управления;

.33.7 характеристики сканирования:

приоритетный канал должен сканироваться с частотой не менее одного раза в две секунды;

если на приоритетном канале принимается сигнал, приемник должен оставаться на этом канале в течение продолжительности сигнала;

если на дополнительном канале принимается сигнал, сканирование приоритетного канала должно продолжаться таким образом, чтобы прием на дополнительном канале прерывался как можно короче, но не дольше чем 150 мс. Устройство приемника должно обеспечивать его надежную работу в периоды отслеживания приоритетного канала;

если на приоритетном канале сигнал не принимается, а на дополнительном канале принимается сигнал, то продолжительность пребывания на дополнительном канале должна составлять не менее 850 мс;

должна быть обеспечена индикация канала, на котором принимается сигнал.

6.2 ПВ-РАДИОУСТАНОВКА

6.2.1 Радиоустановка должна обеспечивать следующие категории оповещений с использованием радиотелефонии и ЦИВ для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.2.2 Радиоустановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.2.3 Если радиоустановка предназначена только для обеспечения оповещения при бедствии, а также для связи при бедствии и для обеспечения безопасности, то требования 6.2.1.2, 6.2.1.3, 6.2.2.2 и 6.2.2.3 не являются обязательными.

6.2.4 Радиоустановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной(ые) пульты управления с микротелефонной трубкой и встроенным или выносным громкоговорителем;

.3 встроенное или выносное устройство ЦИВ;

.4 специальный приемник, обеспечивающий непрерывное наблюдение на частоте 2187,5 кГц (ЦИВ).

6.2.5 Передатчик должен обеспечивать работу в диапазоне частот 1605 кГц — 4000 кГц. Число фиксированных частот должно быть не менее двух: 2182 кГц и 2187,5 кГц.

6.2.6 Передатчик должен обеспечивать следующие классы излучений: J3E, H3E и J2B или F1B. Для передатчиков, произведенных после 1 июля 2002 года, класс излучения H3E не требуется.

6.2.7 Должны быть предусмотрены средства, автоматически предотвращающие перемодуляцию.

6.2.8 При нормальной модуляции пиковая мощность огибающей при классах излучений J3E и H3E или средняя выходная мощность передатчика при классе излучения J2B или F1B должна быть не менее 60 Вт и не более 400 Вт на любой частоте в пределах рабочего диапазона частот.

6.2.9 Если средняя выходная мощность передатчика превышает 150 Вт, то должны быть приняты меры для уменьшения ее до 60 Вт или менее, за исключением частот 2182 кГц и 2187,5 кГц, на которых значение средней выходной мощности передатчика должна быть, по крайней мере, 60 В.

6.2.10 Радиоустановка должна обеспечивать работу на частотах 2182 кГц и 2187,5 кГц не позднее, чем через одну минуту после включения.

6.2.11 Передатчик должен обеспечивать возможность непрерывной работы на номинальной мощности.

6.2.12 Если передатчик имеет встроенный или отдельно установленный автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги, то он должен удовлетворять требованиям раздела 7.

6.2.13 Радиоустановка должна быть снабжена стандартным эквивалентом антенны: C=250 пФ, R=10 Ом, соединенными последовательно.

6.2.14 Приемник должен обеспечивать настройку в диапазоне частот 1605 кГц — 4000 кГц дискретно или плавно, или сочетанием этих способов. Допускается использование приемника с настройкой на фиксированные частоты, которых должно быть не менее двух: 2182 кГц и 2187,5 кГц.

6.2.15 Приемик должен обеспечивать прием сигналов следующих классов излучений: J3E, H3E, J2B и F1B.

6.2.16 Частота приемника должна оставаться в пределах 10 Гц от требуемой частоты после прогрева.

6.2.17 Чувствительность приемника для классов излучений J3E и F1B должна быть не хуже 6 мкВ при отношении сигнал/шум на входе приемника 20 дБ. Для ЦИВ коэффициент ошибки на знак не более 10^{-2} должен быть получен при отношении сигнал/шум 12 дБ.

6.2.18 Избирательность приемника по соседнему каналу должна превышать значения, приведенные в табл. 6.2.18.

Таблица 6.2.18

Класс излучения	Несущая частота нежелательного сигнала, отстоящая от несущей частоты полезного сигнала на, кГц	Избирательность по соседнему каналу
J3E	−1 +4	40 дБ
	−2 +5	50 дБ
	−5 +8	60 дБ
H3E	−10 +10	40 дБ
	−20 +20	50 дБ
F1B	−0,5 +0,5	40 дБ (аналоговый выход); коэффициент ошибки на знак $\leqslant 10^{-2}$ (цифровой выход)
	−0,5 +0,5	

Избирательность по побочным каналам должна быть не менее 60 дБ.

Интермодуляционная избирательность должна быть не менее 70 дБмкВ для класса излучений F1B и не менее 80 дБмкВ для класса излучений J3E.

Блокирование должно быть не менее 65 дБ при отстройке помехи на $\pm$20 кГц.

Коэффициент нелинейных искажений не должен быть более 7 %.

6.2.19 Должна быть предусмотрена автоматическая регулировка усиления с эффективностью, обеспечивающей изменение напряжения на выходе приемника не более чем на 10 дБ при изменении напряжения на его входе на 70 дБ.

6.2.20 Выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 2 Вт и телефонную трубку мощностью 1 мВт. Должна обеспечиваться возможность выключения громкоговорителя без влияния на выходную мощность звука телефонной трубки.

6.2.21 Если устройство ЦИВ не является встроенным, то для сигналов цифрового избирательного вызова должен быть предусмотрен незаземленный выход. Уровень выходных сигналов должен быть 0 дБ на нагрузке 600 Ом, регулируемый в пределах $\pm$10 дБ.

6.2.22 Устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование и кодирование форматов ЦИВ, их набор и проверку.

6.2.23 Если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий ее хранение в устройстве ЦИВ до прочтения по крайней мере 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны автоматически удаляться через 48 ч после их приема.

6.2.24 Должна быть предусмотрена возможность управления радиоустановкой с встроенного или выносного(ых) пультов управления.

При наличии двух выносных пультов управления приоритет должен быть обеспечен пульту управления в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

6.2.25 Должна обеспечиваться возможность подготовки и подачи оповещений при бедствии и безопасности и осуществление связи, относящейся к бедствию и безопасности с места, откуда обычно осуществляется управление судном.

Средства подачи оповещений при бедствии должны быть такими, как это требуется 5.2.1.7.

6.2.26 Система управления радиоустановкой должна обеспечивать:

.1 включение оповещения при бедствии ЦИВ.

Подача оповещения при бедствии ЦИВ должна обладать приоритетом перед другими видами работ;

.2 подтверждение приема оповещения при бедствии ЦИВ;

.3 ретрансляцию оповещения при бедствии ЦИВ;

.4 включение частот 2182 кГц и 2187,5 кГц. Органы настройки и управления на этих частотах должны быть четко обозначены;

.5 автоматический выбор класса излучения J3E (H3E) при переключении на частоту 2182 кГц;

.6 автоматический выбор класса излучения J2B или F1B при переключении на частоту 2187,5 кГц.

6.2.27 Переключение классов излучений должно осуществляться не более чем одним органом управления.

6.2.28 Должна быть обеспечена возможность независимой настройки частот приемника и передатчика. Это требование не должно препятствовать использованию приемопередатчиков.

6.2.29 Должны быть предусмотрены средства ввода информации о координатах судна и времени их определения (см. 5.2.1.6).

6.2.30 Работа органов управления не должна вызывать нежелательных излучений.

6.2.31 Должна быть предусмотрена индикация в доступной для понимания форме вводимых и принятых форматов ЦИВ.

Размер средства отображения информации должен быть таким, чтобы на нем вмещалось не менее 160 знаков в две строки или более.

6.2.32 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация, срабатывающая после приема оповещения при бедствии или срочности, или оповещения, имеющего категорию бедствия.

Сигнализация должна быть неотключаемой и иметь возможность квитирования вручную.

6.2.33 Должна быть предусмотрена возможность проверки звуковой и световой сигнализации.

6.2.34 Должна обеспечиваться индикация частот передачи и приема.

6.2.35 Радиоустановка с ручной настройкой должна иметь достаточное количество приборов, обеспечивающих точную и быструю настройку.

6.2.36 Данные самоидентификации должны храниться в памяти устройства ЦИВ. Не должно существовать возможности легкой замены этих данных.

6.2.37 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие периодическую проверку устройства ЦИВ без излучения сигналов.

6.2.38 Если для нормальной работы радиоустановки требуется подогрев, то должна быть обеспечена подача питания к цепям, обеспечивающим подогрев при выключении питания радиоустановки.

Выключатель цепей подогрева должен быть четко обозначен. Должна обеспечиваться его защита от случайного выключения.

Рабочая температура должна быть достигнута в течение 30 мин после подачи питания.

6.2.39 Если необходимо обеспечить задержку подачи питания на любую часть передатчика после его включения, то такая задержка должна действовать автоматически.

6.3 ПВ/КВ-РАДИОУСТАНОВКА

6.3.1 Радиоустановка должна обеспечивать следующие категории оповещений с использованием радиотелефонии и ЦИВ для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.3.2 Радиоустановка должна обеспечивать радиосвязь в режиме радиотелефонии и УБПЧ для целей:

.1 бедствия, срочности и безопасности;

.2 передачи информации, необходимой для эксплуатации судна;

.3 общественной корреспонденции.

6.3.3 Если радиоустановка предназначена только для обеспечения оповещения при бедствии, а также для связи при бедствии и для обеспечения безопасности, то требования 6.3.1.2, 6.3.1.3, 6.3.2.2 и 6.3.2.3 не являются обязательными.

6.3.4 Радиоустановка должна включать:

.1 передатчик/приемник с антенной;

.2 встроенный или выносной(ые) пульты управления с микротелефонной трубкой и встроенным или выносным громкоговорителем;

.3 встроенное или выносное устройство узкополосного буквопечатания;

.4 встроенное или выносное устройство ЦИВ;

.5 специальный приемник, обеспечивающий непрерывное наблюдение за оповещениями ЦИВ на частотах 2187,5 кГц, 8414,5 кГц и по крайней мере на одной из частот бедствия и обеспечения безопасности в системе ЦИВ: 4207,5 кГц, 6312 кГц, 12577 кГц или 16804,5 кГц. В любое время приемник должен обеспечивать возможность выбора любой из этих частот бедствия и обеспечения безопасности в системе ЦИВ.

6.3.5 Передатчик должен обеспечивать работу в диапазоне частот 1605 кГц — 27,5 МГц. Число фиксированных частот должно быть не менее 18: для радиотелефонии — 2182; 4125; 6215; 8291; 12290; 16420 кГц; для УБПЧ — 2174,5; 4177,5; 6268; 8376,5; 12520; 16695 кГц; для ЦИВ — 2187,5; 4207,5; 6312; 8414,5; 12577; 16804,5 кГц.

6.3.6 Передатчик должен обеспечивать следующие классы излучений: J3E, H3E и J2B или F1B. Для передатчиков, произведенных после 1 июля 2002 года, класс излучения H3E не требуется.

6.3.7 Радиоустановка должна быть снабжена стандартными эквивалентами антенны:

для ПВ-диапазона — C=250 пФ; R=10 Ом, соединенными последовательно;

для КВ-диапазона — R=50 Ом.

6.3.8 При нормальной модуляции пиковая мощность огибающей при классах излучений J3E и H3E или средняя выходная мощность передатчика при классе излучений J2B или F1B должна быть:

не менее 60 Вт на любой частоте в пределах рабочего диапазона частот;

не более 400 Вт для ПВ-диапазона;

не более 1500 Вт для КВ-диапазона.

6.3.9 Если средняя выходная мощность передатчика превышает 400 Вт, то должны быть приняты меры для автоматического ее уменьшения до 400 Вт или менее при переключении передатчика на частоты ПВ-диапазона.

6.3.10 Радиоустановка должна обеспечивать работу на частотах 2182 кГц и 2187,5 кГц не позднее, чем через одну минуту после включения.

6.3.11 Передатчик должен обеспечивать непрерывную работу при излучении на номинальной мощности.

6.3.12 Если передатчик имеет встроенный или отдельно установленный автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги, то он должен удовлетворять требованиям раздела 7.

6.3.13 Приемник должен обеспечивать настройку в диапазоне частот 1605 кГц — 27,5 МГц дискретно или плавно, или сочетанием этих методов. Допускается использование приемника с настройкой на фиксированные частоты, которых должно быть не менее 18: для радиотелефонии — 2182; 4125; 6215; 8291; 12290 и 16420 кГц; для УПБЧ — 2174,5; 4177,5; 6268; 8376,5; 12520 и 16695 кГц; для ЦИВ — 2187,5; 4207,5; 6312; 8414,5; 12577 и 16804,5 кГц.

6.3.14 Приемник должен обеспечивать прием сигналов следующих классов излучений: J3E, H3E, J2B и F1B.

6.3.15 Частота приемника должна оставаться в пределах 10 Гц от требуемой частоты после прогрева.

6.3.16 Чувствительность приемника для классов излучений J3E и F1B должна быть не хуже 6 мкВ при отношении сигнал/шум на входе приемника 20 дБ. Для УБПЧ и ЦИВ коэффициент ошибки на знак не более 10^{-2} должен быть получен при отношении сигнал/шум 12 дБ.

6.3.17 Избирательность приемника по соседнему каналу должна превышать значения, приведенные в табл. 6.3.17.

Таблица 6.3.17

Класс излучения	Несущая частота нежелательного сигнала, отстоящая от несущей частоты полезного сигнала на, кГц	Избирательность по соседнему каналу
J3E	−1 +4	40 дБ
	−2 +5	50 дБ
	−5 +8	60 дБ
H3E	−10 +10	40 дБ
	−20 +20	50 дБ
F1B	−0,5 +0,5	40 дБ (аналоговый выход);
	−0,5 +0,5	коэффициент ошибки на знак $\leqslant 10^{-2}$ (цифровой выход)

Избирательность по побочным каналам должна быть не менее 60 дБ.

Интермодуляционная избирательность должна быть не менее 70 дБмкВ для класса излучений F1B и не менее 80 дБмкВ для класса излучений J3E.

Блокирование должно быть не менее 65 дБ при отстройке помехи на ±20 кГц.

Коэффициент нелинейных искажений не должен быть более 7 %.

6.3.18 Должна быть предусмотрена автоматическая регулировка усиления с эффективностью, обеспечивающей изменение напряжения на выходе приемника не более чем на 10 дБ при изменении напряжения на его входе на 70 дБ.

6.3.19 Выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 2 Вт и телефонную трубку мощностью 1 мВт. Должна обеспечиваться возможность выключения громкоговорителя без влияния на выходную мощность звука телефонной трубки.

6.3.20 Если устройства ЦИВ и УБПЧ не являются встроенными, то для сигналов цифрового избирательного вызова и узкополосной буквопечатающей телеграфии должны быть предусмотрены дополнительные незаземленные выходы.

Уровень выходных сигналов должен быть 0 дБ на нагрузке 600 Ом, регулируемый в пределах ±10 дБ.

6.3.21 Устройство ЦИВ должно обеспечивать декодирование и кодирование форматов ЦИВ, их набор и проверку.

6.3.22 Если принятые сообщения не выводятся сразу на печать, то должен быть предусмотрен достаточный объем памяти, обеспечивающий хранение в устройстве ЦИВ до прочтения по крайней мере 20 принятых сообщений о бедствии.

Эти сообщения должны автоматически удаляться через 48 ч после их приема.

6.3.23 Если используется приемник со сканирующим устройством для несения непрерывного наблюдения на более чем одном канале бедствия ЦИВ, то все выбранные каналы должны быть сканированы в течение 2 с, а время наблюдения на каждом канале должно быть достаточным для того, чтобы обеспечить обнаружение последовательности точек, которые предшествуют каждому ЦИВ. Сканирование должно прекращаться лишь при определении точек, передаваемых со скоростью 100 Бод.

6.3.24 Устройство узкополосного буквопечатания должно обеспечивать работу в режимах циркулярного и избирательного вызовов на одночастотных каналах бедствия, предназначенных для УБПЧ.

6.3.25 Устройство УБПЧ должно включать:

.1 средства декодирования и кодирования сообщений;

.2 средства составления и проверки сообщений, предназначенных для передачи; и

.3 средства обеспечения записи полученных сообщений.

6.3.26 Данные самоидентификации должны храниться в устройстве УБПЧ. Должна быть предусмотрена защита данных от их легкого изменения.

6.3.27 Должна быть предусмотрена возможность управления радиоустановкой с встроенного или выносного(ых) пультов управления.

При наличии двух выносных пультов управления приоритет должен быть обеспечен пульту управления в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

6.3.28 Должна обеспечиваться возможность подготовки и подачи оповещений при бедствии и безопасности и осуществление связи, относящейся к бедствию и безопасности с места, откуда обычно осуществляется управление судном.

Средства подачи оповещений при бедствии должны быть такими, как это требуется 5.2.1.7.

6.3.29 Система управления радиоустановкой должна обеспечивать:

.1 включение оповещения при бедствии ЦИВ.

Подача оповещения при бедствии ЦИВ должна обладать приоритетом перед другими видами работ;

.2 подтверждение приема оповещения при бедствии ЦИВ;

.3 ретрансляцию оповещения при бедствии ЦИВ;

.4 включение частоты 2182 кГц и 2187,5 кГц. Органы настройки и управления на этих частотах должны быть четко обозначены;

.5 автоматический выбор класса излучения J3E (H3E) при переключении на частоту 2182 кГц;

.6 автоматический выбор классов излучений J2B или F1B при переключении на частоты бедствия и безопасности ЦИВ и УБПЧ, указанные в 6.3.5 и 6.3.13;

.7 переключение классов излучения должно осуществляться не более чем одним органом управления;

.8 возможность независимой настройки частот приемника и передатчика. Это требование не должно препятствовать использованию приемопередатчиков;

.9 ввод информации о координатах судна и времени их определения (см. 5.2.1.6).

6.3.30 Работа органов управления не должна вызывать нежелательных излучений.

6.3.31 Должна быть предусмотрена индикация в доступной для понимания форме вводимых и принятых форматов ЦИВ.

Размер средства отображения информации должен быть таким, чтобы на нем вмещалось не менее 160 знаков в две строки или более.

6.3.32 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация, срабатывающая после приема вызова бедствия или срочности или вызова, имеющего категорию бедствия.

Сигнализация должна быть неотключаемой и иметь возможность квитирования вручную.

6.3.33 Должна быть предусмотрена возможность проверки звуковой и световой сигнализации.

6.3.34 Должна обеспечиваться индикация частот передачи и приема.

6.3.35 Радиоустановка с ручной настройкой должна быть снабжена достаточным количеством приборов, обеспечивающих точную и быструю настройку.

6.3.36 Данные самоидентификации должны храниться в памяти устройства ЦИВ. Не должно существовать возможности легкой замены этих данных.

6.3.37 Должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие периодическую проверку устройств ЦИВ без излучения сигналов.

6.3.38 Если для нормальной работы радиоустановки требуется подогрев, то должна быть обеспечена подача питания к цепям, обеспечивающим подогрев при выключении питания радиоустановки.

Выключатель цепей подогрева должен быть четко обозначен. Должна обеспечиваться его защита от случайного выключения.

Рабочая температура должна быть достигнута в течение 30 мин после подачи питания.

6.3.39 Если необходимо обеспечить задержку подачи питания на любую часть передатчика после его включения, то такая задержка должна действовать автоматически.

6.4 СУДОВАЯ ЗЕМНАЯ СТАНЦИЯ ИНМАРСАТ

6.4.1 Судовая земная станция должна обеспечивать следующие категории оповещений в режиме буквопечатающей телеграфии:

.1 передачу и прием оповещений с приоритетом бедствия;

.2 наблюдение за оповещением при бедствии в направлении берег — судно, включая те, которые адресованы в определенные географические районы.

6.4.2 Судовая земная станция должна обеспечивать:

.1 передачу и прием оповещений при бедствии и безопасности в режиме буквопечатающей телеграфии;

.2 передачу и прием радиосообщений общего назначения в режиме буквопечатающей телеграфии или телефонии.

6.4.3 Судовая земная станция не должна иметь каких-либо внешних органов управления, с помощью которых можно было бы изменить ее идентификационный номер.

6.4.4 Должна быть обеспечена возможность подачи оповещения при бедствии с места, откуда обычно осуществляется управление судном, а также с любого другого места, выделенного для подачи оповещения при бедствии. Кроме того, если предусмотрено специальное помещение для осуществления радиосвязи, то в нем должны быть предусмотрены средства для подачи оповещения при бедствии.

Средства подачи оповещений при бедствии должны быть такими, как это требуется 5.2.1.7. Средства подачи оповещений при бедствии должны легко вводиться в работу и быть защищены от случайного использования.

Если уровень звуковых сигналов телефонного или телеграфного аппаратов при приеме оповещений при бедствии, срочности и безопасности недостаточен, то судовая земная станция должна быть оборудована дополнительным устройством сигнализации необходимого уровня звука.

6.4.5 Должен быть предусмотрен ввод информации о координатах судна и времени их определения (см. 5.2.1.6). Если для обеспечения нормальной работы судовой земной станции необходимо осуществлять непрерывный ввод информации от судового навигационного или другого оборудования, то должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие постоянную передачу такой информации в случае аварии основного или аварийного источника электрической энергии.

6.4.6 Переход с одного источника питания на другой или любой перерыв подачи электрической энергии в течение до 60 с не должен требовать повторного ввода вручную оборудования в рабочий режим и приводить к потере сообщений, хранящихся в памяти.

6.4.7 Если судовая земная станция включает в себя устройство расширенного группового вызова, то его характеристики должны соответствовать требованиям, предъявляемым к оборудованию расширенного группового вызова, изложенным в гл. 8.2.

6.4.8 Судовая земная станция должна иметь систему самоконтроля и обеспечивать автоматическое включение звукового и/или светового извещающих сигналов при:

.1 потере слежения антенны за спутником;

.2 нарушении работоспособности радиостанции;

.3 отсутствии питания или включении резервного источника.

6.4.9 Эксплуатационно-технические параметры судовой земной станции ИНМАРСАТ Стандарта А, диапазон частот приемника которой 1535 МГц — 1543,5 МГц и 1635,5 МГц — 1645 МГц — передатчика, судовой земной станции ИНМАРСАТ Стандарта В, диапазон частот приемника которой 1525,0МГц — 1545,0 МГц и 1626,5 МГц — 1646,5 МГц — передатчика, а также судовой земной станции ИНМАРСАТ Стандарта С, диапазон частот приемника которой 1530,0 МГц — 1545,0 МГц и 1625,5 МГц — 1646,5 МГц — передатчика, должны отвечать требованиям ИНМАРСАТ.

Допускается использование судовых земных станций с другими эксплуатационно-техническими

параметрами, одобренными к применению на судах Международной морской спутниковой организацией.

6.4.10 Оборудование средств спутниковой радиосвязи, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должно удовлетворять техническим требованиям ИНМАРСАТ и быть типа, одобренного ИНМАРСАТ.

6.5 БУКВОПЕЧАТАЮЩАЯ АППАРАТУРА ПОВЫШЕНИЯ ВЕРНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ

6.5.1 Буквопечатающая аппаратура повышения верности должна обеспечивать преобразование пятиэлементного международного телеграфного алфавита МТА-2 в семиэлементный код с постоянным отношением числа пауз (сигнал В) к числу посылок (сигнал Y), равным 4B/3Y.

6.5.2 Данные самоидентификации должны храниться в блоке БАПВ.

6.5.3 Должна быть предусмотрена защита этих данных от легкой замены.

6.5.4 БАПВ должна включать:

средства кодирования и декодирования сообщений;

средства составления и проверки сообщений, предназначенных для передачи и

средства обеспечения записи полученных сообщений.

6.5.5 БАПВ должна обеспечивать обмен информацией между подвижной станцией и абонентом сети ТЕЛЕКС.

6.5.6 БАПВ должна обеспечивать готовность к работе не более, чем в течение 1 мин после ее включения.

6.6 ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО БУКВОПЕЧАТАНИЯ

6.6.1 Оконечное устройство буквопечатания должно использовать международный телеграфный алфавит МТА-2.

6.6.2 В оконечном устройстве буквопечатания должно быть предусмотрено устройство, которое записывает все переданные или принятые сигналы. Эти сигналы могут не выводиться на экран дисплея в случае его применения.

6.6.3 Номинальная скорость работы оконечного устройства должна быть 50 или 100 Бод.

6.6.4 При работе со скоростями 50 и 100 Бод номинальная длительность цикла передачи должна составлять 7,5 элемента, а длительность стоповой посылки — 1,5 элемента.

6.6.5 Код автоответа должен передаваться устройством, способным распознавать сигнал «Кто там?» в международном телеграфном алфавите МТА-2.

6.7 ФАКСИМИЛЬНОЕ ОКОНЕЧНОЕ УСТРОЙСТВО

6.7.1 Факсимильное оконечное устройство должно осуществлять прием (передачу) штриховых сообщений, графических и текстовых материалов.

6.7.2 Факсимильное оконечное устройство должно иметь возможность самокопирования документов в случае применения передатчика.

6.7.3 Запись изображения может осуществляться как на рулон бумаги, так и на отдельные листы.

6.7.4 Минимально допустимый формат документов А4.

6.7.5 Поверхность сообщения должна развертываться в одном направлении на приемнике и на передатчике в случае его применения.

6.7.6 Факсимильное оконечное устройство должно быть рассчитано на круглосуточную работу.

6.7.7 В оборудовании может быть предусмотрено запоминающее устройство.

6.8 ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ ГМССБ

6.8.1 Интегрированная система средств радиосвязи (ИССР) — система, где средства радиосвязи используются в качестве функциональных устройств, в которой не применяются собственные органы управления, а все входные и выходные сигналы подаются к месту управления этими средствами, называемому пультом дистанционного управления.

Эти пульты называются пультами дистанционного управления оборудования ГМССБ, если они включают органы управления и отображения состояния всех средств радиосвязи, включая радиоустановки, установленных на судне для целей ГМССБ и для коммерческой радиосвязи.

6.8.2 Интегрированная система средств радиосвязи ГМССБ (ИССР ГМССБ) должна удовлетворять следующим требованиям:

.1 отвечать функциональным требованиям ГМССБ.

Должны обеспечиваться все функциональные требования, относящиеся к средствам радиосвязи, входящим в ее состав.

Функциональные требования к специфическим частям средств радиосвязи не должны снижать функциональных требований к другим частям средств радиосвязи, объединенных в ИССР ГМССБ;

.2 все функциональные требования к оборудованию, входящему в состав ИССР ГМССБ, должны отвечать соответствующим техническим требованиям к этому оборудованию;

.3 единичная неисправность не должна влиять на работу более чем одного средства радиосвязи.

6.8.3 ИССР ГМССБ должна:

.1 включать по крайней мере два пульта дистанционного управления оборудования ГМССБ, каждый из которых соединен с любым функциональным устройством ГМССБ через локальную сеть или систему соединений;

.2 включать по крайней мере два принтера;

.3 иметь средства для автоматического и ручного ввода координат судна, времени и даты;

.4 иметь такую систему питания, которая гарантирует защиту от случайного выключения любой части ИССР ГМССБ;

.5 иметь средства обнаружения неисправности любой части ИССР ГМССБ с включением сигнализации;

.6 иметь защиту от компьютерных вирусов.

6.8.4 Пульты дистанционного управления оборудованием ГМССБ должны:

.1 иметь идентичный пользовательский интерфейс и одинаковую систему доступа к функциям средств радиосвязи;

.2 работать независимо друг от друга;

.3 допускать одновременную работу по крайней мере двух средств радиосвязи;

.4 быть способны передавать оповещение при бедствии.

Оповещение при бедствии должно подаваться только специальной кнопкой для каждого средства радиосвязи. Эта кнопка не должна использоваться для какой-либо иной цели. Каждая кнопка должна быть ясно обозначена и защищена от случайного включения. Подача оповещения при бедствии должна выполняться двумя независимыми действиями с включением сигнализации при том, что оповещение при бедствии передается.

Каждая кнопка оповещения при бедствии не должна быть электрически связана с локальной сетью или системой соединений ИССР ГМССБ. Должна быть предусмотрена возможность в любое время прервать или подать оповещение при бедствии (см. также гл. 1.2).

6.8.5 Включение УКВ-радиоустановки в ИССР ГМССБ допускается только в тех случаях, если это не противоречит требованию 3.4.4.

6.8.6 Дополнительные пульты дистанционного управления, предназначенные только для коммерческой радиосвязи, не должны иметь доступа к функциям оповещения при бедствии, а также не должны препятствовать или ухудшать оповещение при бедствии.

Пульты управления ГМССБ должны иметь приоритет перед любыми другими пультами дистанционного управления.

6.8.7 Дополнительные средства радиосвязи не должны препятствовать или ухудшать оповещение при бедствии.

6.9 ГЛАВНАЯ РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН

6.9.1 Главная радиотелефонная станция должна обеспечивать ведение радиосвязи в диапазоне частот 300,025 МГц — 300,225 МГц; а эксплуатационная радиотелефонная станция — в дипазоне частот 300,025 МГц — 300,500 МГц; 336,025 МГц — 336,500 МГц, используя излучение класса G3E.

Разнос между частотами должен быть 25 кГц.

6.9.2 Радиостанция должна иметь не менее трех частот, в том числе частоту вызова и бедствия 300,2 МГц.

6.9.3 Максимальная девиация частоты, соответствующая глубине модуляции 100%, должна быть возможно ближе к ± 5 кГц, но ни в коем случае не должна превышать $\pm$ 5 кГц.

6.9.4 Полоса пропускания звуковых частот не должна превышать 3000 Гц.

6.9.5 Номинальная мощность передатчика должна быть не более 15 Вт.

Передатчик должен иметь устройство для снижения мощности до 1 Вт.

6.9.6 Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 20 дБ должна быть не хуже 1,5 мкВ.

6.9.7 Выход приемника радиостанции должен быть рассчитан на громкоговоритель мощностью не менее 0,5 Вт и микротелефонную трубку. Громкоговоритель должен быть вмонтирован в корпус радиостанции.

6.9.8 Коэффициент нелинейных искажений приемника должен быть не более 7%.

6.9.9 Ослабление приема сигнала по зеркальному каналу, по промежуточной частоте, а также ослабление других нежелательных сигналов должно быть не менее 80 дБ.

6.9.10 Полоса пропускания приемника по высокой (промежуточной) частоте на уровне 6 дБ должна быть достаточной для приема сигнала с максимальной девиацией частоты 10 кГц.

6.9.11 Должно быть предусмотрено устройство, переключающее радиостанцию на частоту 300,2 МГц (канал 5) при установке микротелефонной трубки в штатное место.

6.9.12 На частоте 300,2 МГц должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее минимальную мощность 50 мВт на громкоговорителе, когда регулятор громкости находится в нулевом положении.

6.9.13 Радиостанция должна иметь отключаемый шумоподавитель с регулятором.

6.9.14 Радиостанция должна работать на антенну с вертикальной поляризацией.

6.9.15 Рекомендуется в комплект радиостанции включать устройства, позволяющие вести радиосвязь непосредственно с крыльев ходового мостика.

6.10 РАДИОТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ СЛУЖЕБНОЙ ВНУТРЕННЕЙ СВЯЗИ

6.10.1 Радиостанция в диапазоне частот 450 МГц — 470 МГц должна обеспечивать ведение радиосвязи на рабочих частотах 457,525 МГц; 457,550 МГц; 457,575 МГц, используя излучения класса G3E.

6.10.2 Если на борту судна требуется применение ретрансляционной станции, то должны использоваться следующие пары частот:

457,525 и 467,525 МГц,

457,550 и 467,550 МГц,

457,575 и 467,575 МГц.

6.10.3 Номинальная мощность передатчика не должна быть более 2 Вт.

Передатчик должен иметь устройство для снижения мощности до 0,2 Вт.

6.10.4 Девиация частоты не должна превышать $\pm$ 5 кГц.

6.10.5 Полоса звуковых частот должна быть ограничена 3000 Гц.

6.11 НОСИМАЯ УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ С ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ

6.11.1 Аппаратура должна быть носимой и обеспечивать связь на месте бедствия между судном и воздушным судном.

6.11.2 Аппаратура должна, по крайней мере, включать следующее:

.1 встроенный передатчик/приемник, включая антенну и батарею;

.2 встроенный блок управления, включая микрофон с кнопочным переключателем «прием-передача»;

.3 микрофон и громкоговоритель.

6.11.3 Аппаратура должна:

.1 приводиться в действие необученным персоналом;

.2 выдерживать падение на твердую поверхность с высоты 1 м;

.3 иметь небольшие размеры и вес;

.4 работать при уровне шума, обычно имеющем место во время поисково-спасательных операций;

.5 иметь устройства для использования внешнего микрофона/головного телефона;

.6 иметь цвет, отличный от УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи (см. 14.2.3.13);

.7 обеспечивать работу на частотах 121,5 МГц и 123,1 МГц.

Класс излучения аппаратуры должен быть A3E;

.8 иметь двухпозиционный выключатель, снабженный визуальной индикацией о ее включении;

.9 быть снабжена органом ручной регулировки громкости приемника, с помощью которого может быть изменена выходная мощность звука;

.10 обеспечивать легкое переключение частот. Частоты должны быть легко различаемыми;

.11 быть готова к работе не позднее чем через 5 с после включения.

6.11.4 Мощность несущей частоты передатчика должна быть в пределах от 50 мВт до 1,5 Вт.

6.11.5 Выходная мощность сигнала должна быть достаточной для того, чтобы его можно было различить при окружающем уровне акустического шума во время поисково-спасательных операций.

6.11.6 В режиме передачи выходной звуковой сигнал приемника должен быть приглушен.

6.11.7 Источником энергии аппаратуры должна быть встроенная в оборудование батарея первичных элементов, которая может заменяться в процессе эксплуатации.

Кроме того, может быть предусмотрена работа аппаратуры от внешнего источника электрической энергии.

6.11.8 Батарея первичных элементов должна иметь срок хранения по крайней мере 2 года.

6.11.9 На наружной стороне оборудования должно быть четко указано:

.1 краткая инструкция по эксплуатации;

.2 дата истечения срока хранения батарей первичных элементов;

.3 «только для аварийной связи с воздушными судами».

6.12 СТАЦИОНАРНАЯ УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ С ВОЗДУШНЫМИ СУДАМИ

6.12.1 Аппаратура должна обеспечивать связь на месте бедствия между судном и находящейся (мися) в воздухе спасательной (ными) единицей (ами).

6.12.2 Аппаратура должна, по крайней мере, включать следующее:

.1 передатчик и приемник;

.2 антенну, которая может быть стационарно установлена на оборудовании или установлена отдельно;

.3 микрофон с кнопочным переключателем «прием-передача» и громкоговоритель.

6.12.3 Аппаратура должна:

.1 приводиться в действие необученным персоналом;

.2 работать при уровне шума, обычно имеющем место на борту судов;

.3 иметь двухпозиционный выключатель, снабженный визуальной индикацией о ее включении;

.4 быть снабжена органом ручной регулировки громкости приемника, с помощью которого может

быть изменена выходная мощность звука громкоговорителя;

.5 обеспечивать легкое переключение частот. Частоты должны быть легко различаемыми;

.6 быть готова к работе не позднее, чем через 5 с после включения;

.7 обеспечивать работу на частотах 121,5 МГц и 123,1 МГц.

Класс излучения аппаратуры должен быть A3E.

6.12.4 Мощность несущей частоты передатчика должна быть в пределах от 50 мВт до 1,5 Вт.

6.12.5 Выходная мощность сигнала должна быть достаточной для того, чтобы его можно было различить при окружающем уровне акустического шума на борту судна в месте установки аппаратуры.

6.12.6 В режиме передачи выходной звуковой сигнал приемника должен быть приглушен.

6.12.7 Аппаратура должна получать питание от основного и аварийного источников электрической энергии судна.

Кроме того, может быть предусмотрена работа оборудования от встроенной батареи первичных элементов, которая может заменяться в процессе эксплуатации.

6.12.8 Батарея первичных элементов должна иметь срок хранения по крайней мере 2 года.

6.12.9 На наружной стороне аппаратуры должно быть четко указано:

.1 краткая инструкция по эксплуатации;

.2 «только для аварийной связи с воздушными судами»;

.3 если применимо, дата истечения срока хранения батарей первичных элементов.

7 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПОДАТЧИК РАДИОТЕЛЕФОННЫХ СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги должен обеспечивать возможность автоматической передачи указанных сигналов радиотелефонным передатчиком.

7.1.2 Радиотелефонный сигнал тревоги, подаваемый автоматическим податчиком, должен обеспечивать коэффициент модуляции не менее 70 % при излучениях передатчика класса H3E и состоять из синусоидальных колебаний звуковой частоты двух тонов, передаваемых поочередно непрерывно в течение периода не более 60 с и не менее 30 с.

Один тон должен иметь частоты 2200 ± 33 Гц, а другой — $1300 \pm 19{,}5$ Гц.

Длительность каждого тона должна быть 250 ± 10 мс. Интервал между тонами не должен быть более 4 мс.

Отношение амплитуды более сильного тона к амплитуде более слабого тона должно быть в пределах 1 ... 1,2.

При излучении типа J3E передатчик должен быть модулирован таким образом, чтобы обеспечивалось не менее 50 % номинальной мощности.

7.1.3 Автоматическая передача радиотелефонных сигналов тревоги должна быть цикличной с интервалом между двумя последующими циклами, приблизительно равным одному циклу. Автоматический податчик должен передавать сигналы тревоги до тех пор, пока он не будет выключен.

7.1.4 Пуск автоматического податчика должен осуществляться одной манипуляцией. Время пуска не должно превышать 5 с.

7.1.5 Автоматический податчик должен быть снабжен краткой инструкцией по приведению его в действие и контролю за его работой.

7.1.6 Конструкция автоматического податчика должна исключать возможность приведения его в действие по ошибке.

Должно быть обеспечено немедленное выключение автоматического податчика в любое время для передачи сообщения при бедствии.

7.1.7 Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги должен обеспечивать возможность передачи сигналов радиотелефонным передатчиком на частоте бедствия 2182 кГц и возможность подключения его на другую частоту для проверки исправности работы на стандартный эквивалент антенны.

8 УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ

8.1 ПРИЕМНИК СЛУЖБЫ НАВТЕКС

8.1.1 Оборудование должно состоять из радиоприемника, устройства обработки сигнала и печатающего устройства.

8.1.2 Должно быть обеспечено получение информации о районах обслуживания и видах сообщений, исключенных оператором из приема.

8.1.3 Приемник должен работать на частоте 518 кГц. Могут быть предусмотрены дополнительные частоты для приема сообщений национальной службы НАВТЕКС.

8.1.4 Должна быть предусмотрена проверка работоспособности приемника, устройства обработки сигнала и печатающего устройства.

8.1.5 В оборудовании должно обеспечиваться хранение по крайней мере 30 идентификаторов сообщений. По истечении срока между 60 и 72-м часами идентификатор сообщения должен быть автоматически стерт из памяти устройства. Если количество принятых сообщений превышает емкость памяти, то должно автоматически стираться самое старое сообщение.

8.1.6 В оборудовании должны храниться только правильно принятые сообщения. Сообщение считается правильно принятым, если коэффициент ошибки на знак ниже 4 %.

8.1.7 При приеме сообщений по поиску и спасанию должна срабатывать сигнализация в месте, откуда обычно осуществляется управление судном.

8.1.8 Информация о районах обслуживания и видах сообщений, находящаяся в памяти оборудования, не должна стираться после исчезновения питающего напряжения в течение 6 ч.

8.1.9 Чувствительность приемника должна быть такой, чтобы для источника с электродвижущей силой 2 мкВ с активным сопротивлением 50 Ом коэффициент ошибок на знак был менее 4 %.

8.1.10 Печатающее устройство должно печатать не менее 32 знаков в строке.

8.1.11 Если автоматический перевод строки вызывает деление слова, то это должно быть отражено в отпечатанном тексте. Печатающее устройство должно автоматически осуществлять подачу бумаги после полностью отпечатанного сообщения.

8.1.12 Оборудование должно печатать звездочку, если принятый знак получен в искаженном виде.

8.2 ПРИЕМНИК РАСШИРЕННОГО ГРУППОВОГО ВЫЗОВА

8.2.1 Оборудование должно обеспечивать вывод на печать принятой информации. Принятые сообщения РГВ могут храниться в памяти с индикацией, что сообщение принято, для последующей выдачи на печать, за исключением сообщений, указанных в 8.2.4 и 8.2.7, которые должны быть выведены на печать сразу после их приема.

8.2.2 Приемник расширенного группового вызова может быть выполнен в виде отдельного блока или объединен с другими устройствами. Элементы других устройств, такие как антенна, малошумящий усилитель и преобразователь частоты судовой земной станции, могут быть использованы в качестве составной части приемника.

8.2.3 Должны быть предусмотрены средства для ручного ввода данных о местоположении судна и кода географического района так, чтобы можно было принять районные групповые вызовы. Дополнительно может быть предусмотрен автоматический ввод данных о местоположении судна от навигационного оборудования и автоматический перевод данных о местоположении судна в код географического района.

8.2.4 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, для индикации приема вызовов бедствия или срочности или вызова, имеющего категорию бедствия.

Сигнализация должна быть неотключаемой и иметь возможность квитирования звукового сигнала вручную.

8.2.5 В оборудовании должна быть предусмотрена индикация, указывающая, что оно неправильно настроено на несущую частоту расширенного группового вызова или на отсутствие синхронизации.

8.2.6 Любое сообщение должно быть выведено на печать независимо от коэффициента ошибок при приеме. Оборудование должно печатать знак подчеркивания, если знак принят с искажением.

8.2.7 Вывод или исключение из печати служебных групп должны находиться под контролем оператора, за исключением тех случаев, когда оборудование не должно иметь возможность исключения соответствующих навигационных и метеорологических предупреждений, информации по поиску и спасанию и отдельных специальных предупреждений,

которые направляются в географический район, в пределах которого находится судно.

8.2.8 Оборудование не должно выводить на печать то же самое сообщение, если оно было принято без ошибок.

8.2.9 Печатающее устройство должно печатать не менее 40 знаков в строке.

8.2.10 Устройство обработки сигналов и печатающее устройство должны обеспечивать перенос слова на следующую строку, если оно не может быть помещено полностью на строке. Печатающее устройство должно автоматически обеспечивать пятикратный перевод строки после окончания выдачи на печать сообщений.

8.2.11 Замена одного источника питания другим или любой перерыв подачи электроэнергии в течение 60 с не должны требовать повторного ввода вручную оборудования в рабочий режим и приводить к потере полученных сообщений, хранящихся в памяти.

8.2.12 Приемник расширенного группового вызова, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должен удовлетворять техническим требованиям Международной морской спутниковой организации и быть типа, одобренного ИНМАРСАТ.

8.3 ПРИЕМНИК КВ-БУКВОПЕЧАТАЮЩЕЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИИ ДЛЯ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ

8.3.1 Оборудование должно состоять из радиоприемника, устройства обработки сигнала, печатающего устойства и средств, обеспечивающих ручную и автоматическую перестройку частот.

8.3.2 Приемник должен работать на частотах 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 22376; 26100,5 кГц. Могут быть предусмотрены дополнительные частоты, предназначенные для международной и национальной служб НАВТЕКС (518; 490 и 4209,5 кГц).

8.3.3 Должна быть предусмотрена проверка работоспособности приемника, устройства обработки сигнала и печатающего устройства и средств, обеспечивающих автоматическую перестройку частот, если они предусмотрены.

8.3.4 В оборудовании должно обеспечиваться хранение по крайней мере 255 идентификаторов сообщений. По истечении срока между 60 и 72 часами идентификатор сообщения должен быть автоматически стерт из памяти устройства. Если количество принятых сообщений превышает емкость памяти, то должно автоматически стираться самое старое сообщение.

8.3.5 Должна быть предусмотрена звуковая и световая сигнализация в месте, откуда обычно осуществляется управление судном, для индикации приема важных сообщений.

Сигнализация должна быть неотключаемой и иметь возможность квитирования вручную.

8.3.6 Информация о районах обслуживания и видах сообщений, находящихся в памяти оборудования, не должна стираться при исчезновении питающего напряжения за период времени до 6 ч.

8.3.7 Чувствительность приемника должна быть такой, чтобы для источника электродвижущей силой 6 мкВ коэффициент ошибок на знак был не более 10^{-2}.

8.3.8 Вывод или исключение из печати служебных групп должны находиться под контролем оператора, за исключением тех случаев, когда оборудование не должно иметь возможности исключения соответствующих навигационных и метеорологических предупреждений, информации по поиску и спасанию и отдельных специальных предупреждений, которые передаются береговой радиостанцией в зоне нахождения судна.

8.3.9 Должно быть обеспечено получение информации о районах обслуживания и видах сообщений, исключенных оператором из приема.

8.3.10 В оборудовании должны храниться только те сообщения, идентификаторы которых приняты без ошибок.

8.3.11 Оборудование не должно выводить на печать то же самое сообщение, которое было принято без ошибок. Сообщение считается правильно принятым, если коэффициент ошибок на знак менее 4 %.

8.3.12 Печатающее устройство должно печатать не менее 32 знаков в строке.

8.3.13 Устройство обработки сигналов и печатающее устройство должны обеспечивать перенос слова на следующую строку, если оно не может быть помещено полностью на строке.

Печатающее устройство должно автоматически обеспечивать достаточную кратность перевода строки после окончания выдачи на печать сообщений.

8.3.14 Оборудование должно печатать звездочку, если принятый знак получен в искаженном виде.

8.3.15 Если оборудование включает в себя средства, обеспечивающие автоматическую перестройку частоты приемника, то должны быть предусмотрены часы единого координированного времени с точностью хода ± 1 с, которые должны быть связаны с перепрограммируемым запоминающим устройством, содержащим последовательность частот и расписание передач всех радиостанций, осуществляющих передачу ИБМ на КВ с использованием УБПЧ.

9 АВАРИЙНЫЙ РАДИОБУЙ

9.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1.1 Аварийный радиобуй должен автоматически включаться после свободного всплытия.

Аварийный радиобуй, устройства его крепления и отделения должны быть надежными в экстремальных судовых условиях.

9.1.2 Аварийный радиобуй должен:

.1 легко приводиться в действие необученным персоналом и переноситься в спасательное средство одним человеком;

.2 быть оборудован соответствующими средствами защиты от непреднамеренного включения;

.3 иметь такую конструкцию, чтобы его электрические части были водонепроницаемыми на глубине 10 м в течение не менее 5 мин;

.4 выдерживать изменения температуры на 45 °С при его погружении.

Воздействие морской среды, конденсация и наличие влаги не должны влиять на рабочие характеристики радиобуя;

.5 включаться и выключаться вручную;

.6 быть оборудован средствами, указывающими на излучение сигналов;

.7 плавать в вертикальном положении при отсутствии волнения моря и иметь положительную остойчивость и достаточную плавучесть при любом состоянии моря;

.8 выдерживать сбрасывание в воду без повреждений с высоты 20 м;

.9 быть хорошо видимого желтого/оранжевого цвета и иметь полосы из светоотражающего материала;

.10 быть снабжен плавучим линем, пригодным для использования в качестве буксира, который должен быть таким, чтобы не запутываться в конструкциях судна при свободном всплытии АРБ;

.11 быть снабжен лампочкой светосилой 0,75 кд, автоматически включающейся в темное время суток для указания местоположения АРБ;

.12 быть устойчивым к воздействию морской воды и нефти;

.13 быть устойчивым к разрушениям при длительном воздействии солнечных лучей.

9.1.3 Иметь конструкцию, обеспечивающую его работоспособность при следующих условиях окружающей среды:

.1 температуре от −20°С до +55 °С;

.2 обледенении;

.3 относительной скорости ветра до 100 узлов (51 м/с);

.4 после хранения при температуре от −30°С до +70 °С.

9.1.4 Установленный аварийный радиобуй должен иметь местное ручное включение. При этом может быть предусмотрено дистанционное включение с ходового мостика, когда АРБ установлен в устройстве, обеспечивающем свободное его всплытие.

9.1.5 В дополнение к 5.1.40 на наружной стороне аварийного радиобуя должна быть четко указана:

.1 краткая инструкция по эксплуатации на английском и национальном языках;

.2 дата истечения срока хранения батареи первичных элементов;

.3 идентификационный номер (для спутникового АРБ системы КОСПАС-САРСАТ).

9.1.6 Аварийный радиобуй должен иметь такую конструкцию, чтобы он мог находиться в готовом к действию состоянии в течение по крайней мере года без необходимости его обслуживания.

9.1.7 Батарея первичных элементов, используемая в качестве источника питания аварийного радиобуя, должна иметь срок хранения не менее двух лет и заменяться, если на момент проведения освидетельствования радиооборудования судна инспектором Регистра оставшийся срок ее хранения составляет менее 12 месяцев. На батарее должны быть указаны дата изготовления и максимальный срок ее хранения.

9.1.8 Для периодического испытания аварийного радиобуя в действии, на эквивалент антенны, может быть предусмотрена возможность подключения к нему постороннего источника питания.

9.1.9 Установленный АРБ должен иметь такую конструкцию, чтобы отделяться и свободно всплывать при погружении на глубину до 4 м при любом угле крена или дифферента.

9.1.10 Требования к устройствам отделения и включения АРБ должны соответствовать разд. 15.

9.1.11 При ручном включении спутникового аварийного радиобуя систем КОСПАС-САРСАТ и ИНМАРСАТ подача оповещения при бедствии должна осуществляться двумя независимыми действиями только с помощью специально предназначенного для этой цели выключателя.

Выключатель должен быть четко обозначен и защищен от случайного приведения его в действие.

Спутниковый аварийный радиобуй не должен автоматически приводиться в действие после того, как он был вручную снят из устройства отделения.

9.2 СПУТНИКОВЫЙ АВАРИЙНЫЙ РАДИОБУЙ СИСТЕМЫ КОСПАС-САРСАТ

9.2.1 Спутниковый АРБ должен обеспечивать передачу сигналов оповещения при бедствии на спутники, находящиеся на околополярных орбитах, и сигналов привода с помощью встроенного маяка.

9.2.2 Должна быть обеспечена проверка АРБ без использования спутниковой системы.

9.2.3 Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы спутникового АРБ в течение по крайней мере 48 ч.

9.2.4 Сигнал оповещения при бедствии должен передаваться спутниковым АРБ на частоте 406,025 МГц $\pm$ 2 кГц (406,028 МГц $\pm$ 1 кГц — для АРБ, разработанных после 1 января 2002 г.), используя класс излучения G1B.

9.2.5 В спутниковый АРБ должны быть включены устройства для хранения неизменяемой части сообщения о бедствии с использованием энергонезависимой памяти.

9.2.6 Частью всех сообщений АРБ должен быть индивидуальный идентификационный номер, включающий три цифры кода страны регистрации, за которым следует:

.1 индивидуальный серийный номер или

.2 радиопозывной сигнал или

.3 шесть цифр идентификатора судовой станции.

Предпочтение должно отдаваться 9.2.6.3.

9.2.7 Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ, кроме требований, изложенных в настоящей части Правил, должен отвечать требованиям спецификаций КОСПАС-САРСАТ и быть типа, одобренного КОСПАС-САРСАТ.

9.3 СПУТНИКОВЫЙ АВАРИЙНЫЙ РАДИОБУЙ СИСТЕМЫ ИНМАРСАТ

9.3.1 Спутниковый АРБ должен обеспечивать передачу оповещения при бедствии на геостационарный спутник.

9.3.2 АРБ должен:

.1 непрерывно обеспечиваться данными о местоположении судна для автоматического ввода в сообщение о бедствии при включении;

.2 быть оборудован радиолокационным ответчиком для поиска и спасания, если не предусмотрены встроенные устройства автоматического обновления данных о местоположении после включения;

.3 обеспечивать проверку без использования спутниковой системы для определения работоспособности АРБ.

9.3.3 Любое соединение с АРБ (например, с целью ввода данных или подачи питания) должно быть коррозионно-стойким и защищенным от случайного отсоединения.

9.3.4 Спутниковый АРБ должен включать устройства для передачи в полосе частот 1644,3 МГц — 1644,5 МГц и после полного введения космического сегмента ИНМАРСАТ второго поколения — только в полосе частот 1645,5 МГц — 1646,5 МГц. Кроме того, оповещение при бедствии спутникового АРБ может передаваться последовательно в полосе частот 1644,3 МГц — 1644,5 МГц и в полосе частот 1645,5 МГц — 1646,5 МГц. После полного введения космического сегмента ИНМАРСАТ второго поколения передача должна быть ограничена только полосой частот 1645,5 МГц — 1646,5 МГц.

9.3.5 Частью всех сообщений АРБ должен быть идентификатор судовой станции.

9.4 УКВ-АВАРИЙНЫЙ РАДИОБУЙ

9.4.1 АРБ должен обеспечивать передачу УКВ-оповещения при бедствии и сигнала наведения с помощью радиолокационного ответчика, работающего на частоте 9 ГГц. Эти две функции могут быть совмещены в одном блоке. Радиолокационный ответчик (РЛО) должен соответствовать требованиям разд. 10.

9.4.2 АРБ должен обеспечивать проверку на борту судна без излучения сигнала оповещения.

9.4.3 Источник питания должен иметь достаточную емкость для обеспечения работы УКВ АРБ в течение по крайней мере 48 ч.

9.4.4 АРБ должен удовлетворять следующим требованиям:

.1 сигналы оповещения при бедствии в системе ЦИВ должны передаваться на частоте 156,525 МГц, используя класс излучения 2B;

.2 допуск по частоте не должен превышать $10 \cdot 10^{-6}$;

.3 ширина полосы должна быть менее 16 кГц;

.4 выходная мощность должна быть по крайней мере 100 мВт;

.5 излучение должно быть вертикально поляризованным;

.6 должна быть использована частотная модуляция с предварительной коррекцией характеристик 6 дБ на октаву (фазовая модуляция) с модулированием поднесущей частоты;

.7 должна быть использована поднесущая частота 1700 Гц с частотами модуляции 1300 Гц и 2100 Гц;

.8 допуск по частоте 1300 Гц и 2100 Гц должен находиться в пределах $\pm$ 10 Гц;

.9 скорость модуляции должна составлять 1200 Бод;

.10 индекс модуляции должен составлять 2 $\pm$ 10 %.

10 РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ОТВЕТЧИК (СУДОВОЙ И СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ)

10.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10.1.1 Радиолокационный ответчик должен обеспечивать определение местоположения объектов, терпящих бедствие, путем передачи сигналов, которые на экранах радиолокационных станций будут представлены серией точек, расположенных на равном расстоянии друг от друга.

10.1.2 Радиолокационный ответчик должен:

.1 легко приводиться в действие необученным персоналом;

.2 быть оборудован средствами защиты от непреднамеренного включения;

.3 быть оборудован визуальными или звуковыми средствами или теми и другими одновременно для определения нормальной работы, а также предупреждения терпящих бедствие о том, что радиолокационный ответчик запускается радиолокационной станцией;

.4 обеспечивать ручное включение и выключение. Могут быть предусмотрены средства автоматического включения.

Если на судне производится испытание с использованием радиолокационной станции, работающей на частоте 9 ГГц, работа радиолокационного ответчика должна быть ограничена до нескольких секунд, чтобы избежать помех другим судовым и авиационным радиолокационным станциям и чрезмерного расхода энергии источников питания;

.5 обеспечивать индикацию в режиме готовности;

.6 выдерживать сбрасывание в воду без повреждения с высоты 20 м;

.7 быть водонепроницаемым на глубине 10 м по крайней мере в течение 5 мин;

.8 сохранять водонепроницаемость при резком изменении температуры на 45 °C при погружении;

.9 обладать плавучестью, если он не является составной частью плавучего спасательного средства;

.10 быть снабжен плавучим линем, пригодным для использования в качестве буксира, если радиолокационный ответчик обладает плавучестью;

.11 противостоять воздействию морской воды и нефти;

.12 противостоять разрушению при длительном воздействии солнечных лучей;

.13 быть хорошо видимого желтого/оранжевого цвета по всей видимой поверхности;

.14 иметь гладкую наружную поверхность для предотвращения повреждения плавучего спасательного средства.

10.1.3 Радиолокационный ответчик должен иметь конструкцию, обеспечивающую работоспособность при температуре от −20 °C до +55 °C. Он не должен повреждаться во время хранения при температурах от −30 °C до +65 °C.

10.1.4 Высота установленной антенны ответчика должна быть по крайней мере на 1 м выше уровня моря.

10.1.5 Диаграмма направленности антенны в вертикальной плоскости и гидродинамические характеристики радиолокационного ответчика должны обеспечивать их реакцию на облучение поисковыми радиолокационными станциями в условиях сильного волнения моря. Диаграмма направленности антенны в горизонтальной плоскости должна быть в максимальной степени ненаправленной. Для передачи и приема должна использоваться антенна с горизонтальной поляризацией.

10.1.6 Радиолокационный ответчик должен нормально работать на расстоянии по крайней мере 5 морских миль при запросе радиолокационной станции, антенна которой установлена на высоте 15 м.

Радиолокационный ответчик должен также нормально работать на расстоянии не менее 30 морских миль при запросе авиационной радиолокационной станции с мощностью импульса не менее 10 кВт, установленной на борту летательного аппарата, находящегося на высоте 1000 м.

10.1.7 В дополнение к 5.1.40 на наружной стороне радиолокационного ответчика должна быть четко указана:

.1 краткая инструкция по эксплуатации;

.2 дата истечения срока хранения батареи первичных элементов (см. 9.1.7).

11 ПРИЕМНИК ДЛЯ ВЕДЕНИЯ СЛУХОВОГО НАБЛЮДЕНИЯ НА РАДИОТЕЛЕФОННОЙ ЧАСТОТЕ БЕДСТВИЯ 2182 кГц

11.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

11.1.1 Основные эксплуатационно-технические параметры радиотелефонного приемника слуховой вахты должны соответствовать следующим:

Международная частота бедствия, кГц	2182
Тип принимаемых колебаний	A3E, H3E, A2A и H2A
Чувствительность	$\leqslant$30 мкВ/SINAD 12 дБ
Ширина полосы пропускания по высокой (промежуточной) частоте, кГц, на уровне 6 дБ	7
Избирательность, дБ:	
ослабление приема сигнала при расстройке от установленной полосы частот на $\pm$10 кГц	не менее 50
ослабление приема сигнала по промежуточной частоте	не менее 50
ослабление приема сигнала по зеркальному каналу	не менее 50
Коэффициент нелинейных искажений	не более 15 %

11.1.2 В приемнике должны быть предусмотрены громкоговоритель с фильтром и специальное устройство, удовлетворяющие требованиям 11.1.4 — 11.1.8.

11.1.3 В приемнике должна быть предусмотрена автоматическая регулировка усиления.

11.1.4 Громкоговоритель, предназначенный для несения слуховой вахты на международной частоте бедствия 2182 кГц, должен быть рассчитан на работу от радиотелефонного приемника. Мощность громкоговорителя должна быть не менее 0,5 Вт.

11.1.5 Громкоговоритель должен быть снабжен фильтром и специальным устройством, обеспечивающими поддержание двухчастотного сигнала тревоги приблизительно на уровне воспроизведения других звуковых частот. Должна быть предусмотрена возможность отключения фильтра.

11.1.6 Кроме фильтра, в громкоговорителе должно быть предусмотрено устройство, не пропускающее к нему никаких сигналов в то время, когда радиотелефонные сигналы тревоги не передаются. Это устройство должно приводить в действие громкоговоритель не позже чем через 6 с после приема радиотелефонного сигнала тревоги.

Устройство должно легко включаться и выключаться в случае необходимости.

11.1.7 Частоты, соответствующие максимальному значению характеристики фильтров, должны иметь допуск $\pm$1,5 %. Эта характеристика не должна падать более чем на 6 дБ от максимального значения для частот, отличающихся не более чем на 3 % от частоты, соответствующей максимальному значению характеристики.

11.1.8 Фильтр и специальное устройство должны автоматически отключаться на период молчания, предписанный для слухового наблюдения на международной частоте бедствия 2182 кГц.

12 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПРИЕМНИК РАДИОТЕЛЕФОННЫХ СИГНАЛОВ ТРЕВОГИ НА ЧАСТОТЕ 2182 кГц

12.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

12.1.1 Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги (радиотелефонный автоаларм) должен обеспечивать возможность автоматического приема международного радиотелефонного сигнала тревоги, в режиме A3E и H3E, и включения сигнализации, оповещающей о его приеме, без участия обслуживающего персонала.

12.1.2 Радиотелефонный автоаларм должен быть постоянно настроен на международную частоту бедствия для радиотелефонии 2182 кГц.

12.1.3 Чувствительность автоаларма должна быть не хуже 50 мкВ/SINAD 12 дБ. Автоаларм должен сохранять работоспособность при увеличении напряжения сигнала на его входе до 0,5 В.

12.1.4 Полоса пропускания автоаларма по высокой (промежуточной) частоте на уровне 6 дБ должна быть равна 7 кГц.

12.1.5 Избирательность автоаларма должна быть такой, чтобы:

.1 ослабление приема сигнала при расстройке от установленной полосы частот на ± 10 кГц было не менее 40 дБ;

.2 ослабление приема сигнала по промежуточной частоте было не менее 50 дБ;

.3 ослабление приема сигнала по зеркальному каналу было не менее 50 дБ.

12.1.6 Автоаларм должен обеспечивать автоматическое включение звукового и светового (красный цвет) извещающих сигналов в месте, откуда осуществляется управление судном и в радиорубке, если она предусмотрена, и звукового извещающего сигнала в каюте оператора-радиотелефониста, если такой имеется, после приема серии радиотелефонных сигналов тревоги, состоящих из синусоидальных колебаний звуковой частоты двух тонов номинально 2200 Гц и 1300 Гц, а фактически (2200 ± 33) Гц и ($1300 \pm 19{,}5$) Гц длительностью (250 ± 10) мс каждый, переданных поочередно с интервалом не более 4 мс за период не менее 4 и не более 6 с с момента начала приема. По возможности, сигнализация должна включаться автоматически также и в случае появления неисправности, которая может нарушить нормальную работу автоаларма. Выключение сигнализации должно производиться только нажатием кнопки, установленной на передней панели корпуса, и автоматически после устранения неисправности. После выключения сигнализации автоаларм автоматически и в кратчайший срок должен приводиться в исходное состояние.

12.1.7 Частоты, соответствующие максимальному значению характеристики настроенных контуров и других устройств тональной селекции автоаларма, должны иметь допуск $\pm 1{,}5$ %. Эта характеристика не должна падать более чем на 6 дБ по сравнению с максимальным значением для частот, находящихся в пределах 3 % частоты, соответствующей максимальному значению характеристики.

12.1.8 Автоаларм не должен приводить в действие сигнализацию от атмосферных разрядов и любых помех, если они по своему характеру отличаются от сигналов, упомянутых в 12.1.6.

12.1.9 Для регулярной проверки автоаларм должен иметь генератор, предварительно настроенный на международную частоту бедствия для радиотелефонии 2182 кГц, и ключ (кнопку), позволяющий подавать на вход радиотелефонные сигналы тревоги минимальной силы, соответствующей номинальной чувствительности автоаларма. Автоаларм должен допускать возможность его проверки без необходимости отключения антенны.

12.1.10 Величина напряжения обратного излучения автоаларма не должна превышать 100 мкВ.

12.1.11 Для слухового контроля принимаемых сигналов автоаларм должен быть снабжен головными телефонами или громкоговорителем.

13 ОБОРУДОВАНИЕ СРЕДСТВ КОМАНДНОЙ ТРАНСЛЯЦИИ

13.1 КОМАНДНОЕ ТРАНСЛЯЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО

13.1.1 Командное трансляционное устройство должно обеспечивать возможность передачи служебных распоряжений с командных микрофонных постов во все служебные, жилые и общественные помещения, а также на открытые палубы судна.

Допускается использование командного трансляционного устройства для трансляции радиовещания и звукозаписи при условии обеспечения приоритета громкоговорящей связи и командной трансляции.

13.1.2 Для передачи служебных распоряжений все управление командным трансляционным

устройством (пуск, выключение, коммутация трансляционных линий, сброс программ и включение системы принудительного вещания) должно осуществляться дистанционно непосредственно с любого из командных микрофонных постов независимо от того, в каком положении находятся органы управления всех остальных командных микрофонных постов.

13.1.3 Командное трансляционное устройство должно допускать возможность подключения к нему не менее трех трансляционных линий.

13.1.4 Командное трансляционное устройство должно иметь главный командный микрофонный пост, предназначенный для установки в командном трансляционном узле, и не менее двух выносных командных микрофонных постов. В главном командном микрофонном посту должна быть предусмотрена возможность слухового контроля качества передачи по каждой трансляционной линии.

13.1.5 В каждом микрофонном посту должна быть предусмотрена световая сигнализация, которая должна включаться при пуске командного трансляционного устройства.

Система дистанционного пуска должна быть выполнена по наиболее простой схеме, желательно без применения реле.

13.1.6 Громкоговорители, установленные в жилых помещениях судна, должны быть снабжены регуляторами громкости.

14 РАДИООБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

14.1 РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ОТВЕТЧИК

14.1.1 Радиолокационный ответчик должен удовлетворять техническим требованиям разд.10.

14.2 УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

14.2.1 Аппаратура должна обеспечивать связь на месте бедствия между плавучими спасательными средствами, между плавучими спасательными средствами и судном, а также между плавучими спасательными средствами и спасательной единицей. Она может быть использована для связи на борту судна при условии работы на соответствующих частотах.

14.2.2 Аппаратура должна состоять из выполненных в виде единого устройства:

.1 передатчика/приемника, включая антенну и источник питания;

.2 блока управления, включая тангенту для управления передачей;

.3 микрофона и громкоговорителя.

14.2.3 Аппаратура должна:

.1 приводиться в действие необученным персоналом;

.2 приводиться в действие персоналом, одетым в перчатки;

.3 обеспечивать работу с помощью одной руки (за исключением переключения каналов);

.4 выдерживать удары о твердую поверхность с высоты 1 м;

.5 быть водонепроницаемой на глубине 1 м по крайней мере в течение 5 мин;

.6 сохранять водонепроницаемость при резком изменении температуры до 45 °С при погружении;

.7 противостоять воздействиям морской воды и нефти;

.8 не иметь острых углов, которые могут повредить плавучие спасательные средства;

.9 быть малогабаритной и легкой;

.10 работать при уровне шума, имеющем место на борту судов или на плавучих спасательных средствах;

.11 иметь приспособления для крепления к одежде;

.12 быть устойчивой к разрушениям при длительном воздействии солнечных лучей;

.13 быть окрашена в желтый или оранжевый цвет или иметь маркировочную полосу желтого (оранжевого) цвета вокруг аппаратуры.

14.2.4 Аппаратура должна обеспечивать работу на частоте 156,8 МГц (канал 16) и по крайней мере на одном дополнительном канале.

14.2.5 В аппаратуре должны использоваться симплексные радиотелефонные каналы.

14.2.6 Класс излучения аппаратуры должен быть G3E.

14.2.7 Аппаратура должна быть снабжена двухпозиционным выключателем с визуальной индикацией о ее включении.

14.2.8 Приемник должен быть снабжен регулятором громкости.

14.2.9 Должны быть предусмотрены шумоподавитель и переключатель каналов.

14.2.10 Переключение каналов должно легко выполняться и выбранный канал должен быть легко различимым.

14.2.11 Должна быть предусмотрена возможность определения выбранного 16-го канала при всех условиях освещения.

14.2.12 Аппаратура должна быть готова к работе не позднее, чем через 5 с после включения.

14.2.13 Эффективная излучаемая мощность передатчика должна быть не менее 0,25 Вт. Если излучаемая мощность передатчика превышает 1 Вт, то должно быть предусмотрено устройство для снижения мощности до 1 Вт или менее. При использовании аппаратуры для внутрисудовой связи выходная мощность передатчика не должна превышать 1 Вт.

14.2.14 Чувствительность приемника должна быть не хуже 2 мкВ ЭДС при отношении сигнал/шум 12 дБ на выходе приемника. Помехозащищенность приемника должна быть такой, чтобы нежелательные сигналы не оказывали вредного воздействия на полезный сигнал.

14.2.15 Антенна должна иметь вертикальную поляризацию и, насколько это практически возможно, иметь равномерную диаграмму направленности в горизонтальной плоскости.

14.2.16 Мощность сигнала на выходе громкоговорителя должна быть достаточной для того, чтобы его можно было услышать при уровне шума на борту судов или на плавучих спасательных средствах.

14.2.17 В режиме передачи выходной сигнал приемника должен быть приглушен.

14.2.18 Аппаратура должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечивалась работоспособность при температуре от −20 °C до +55 °C. Она не должна повреждаться во время хранения при температурах от −30 °C до +70 °C.

14.2.19 Источник электрической энергии должен быть встроен в аппаратуру. Должна быть обеспечена возможность замены источника электрической энергии в процессе эксплуатации аппаратуры. Дополнительно могут быть предусмотрены средства для работы аппаратуры от внешнего источника электрической энергии.

14.2.20 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи, в которой в процессе эксплуатации предусматривается замена источника энергии, должна быть снабжена специальной батареей первичных элементов для использования в случае бедствия. Эта батарея должна иметь несъемную пломбу, которая указывает, что батарея не была использована.

УКВ-аппаратура, в которой в процессе эксплуатации не предусматривается замена источника энергии, должна быть снабжена батареей первичных элементов. На УКВ-аппаратуре должна быть установлена несъемная пломба, которая указывает, что аппаратура не была использована.

Батарея первичных элементов должна иметь срок хранения по крайней мере 2 года и, если она обозначена как незаменяемая в процессе эксплуатации, должна иметь окраску или маркировку в соответствии с 14.2.3.13.

Батарея, не предназначенная для использования в случае бедствия, должна иметь такую окраску или маркировку, чтобы она не могла быть ошибочно использована вместо батареи, которая предназначена для такого использования.

14.2.21 В дополнение к 5.1.40 на наружной стороне аппаратуры должна быть четко указана:

.1 краткая инструкция по эксплуатации;

.2 дата истечения срока хранения батареи первичных элементов.

14.3 СТАЦИОНАРНАЯ УКВ-АППАРАТУРА ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

14.3.1 Аппаратура должна обеспечивать связь на месте бедствия между плавучими спасательными средствами, между плавучими спасательными средствами и судном и между плавучими спасательными средствами и спасательной единицей.

14.3.2 Аппаратура должна включать следующее:

.1 передатчик и приемник;

.2 антенну, которая может быть установлена на аппаратуре или смонтирована отдельно;

.3 микрофон с кнопочным переключателем «прием/передача» и громкоговоритель.

14.3.3 Аппаратура должна:

.1 приводиться в действие необученным персоналом;

.2 приводиться в действие персоналом в перчатках;

.3 выдерживать удары и вибрацию, которые могут быть на плавучем спасательном средстве;

.4 быть водонепроницаемой на глубине 1 м по крайней мере в течение 5 мин;

.5 сохранять водонепроницаемость при резком изменении температуры до 45 °C при погружении;

.6 противостоять воздействию морской воды и нефти;

.7 не иметь острых углов, которые могут вызвать травму персонала;

.8 работать при уровне шума, имеющегося на плавучих спасательных средствах; и

.9 иметь такую конструкцию, чтобы обеспечивалась быстрая установка на плавучих спасательных средствах.

14.3.4 Аппаратура должна обеспечивать работу на частоте 156,8 МГц (канал 16) и по крайней мере на одном дополнительном канале.

14.3.5 В аппаратуре должны использоваться только симплексные радиотелефонные каналы.

14.3.6 Класс излучения аппаратуры должен быть G3E.

14.3.7 Аппаратура должна быть снабжена двухпозиционным выключателем с визуальной индикацией о ее включении.

14.3.8 Приемник должен быть снабжен регулятором громкости. Если предусмотрен микрофон, то

регулятор громкости не должен оказывать воздействия на выходную мощность микрофона.

14.3.9 Должны быть предусмотрены шумоподавитель и переключатели каналов.

14.3.10 Переключение каналов должно осуществляться легко, а каналы должны быть легко различимыми.

14.3.11 Должна быть предусмотрена возможность определения выбранного 16-го канала при всех условиях освещения.

14.3.12 Аппаратура должна быть готова к работе не позднее чем через 5 с после включения.

14.3.13 Эффективная излучаемая мощность передатчика должна быть не менее 0,25 Вт. Если выходная мощность передатчика превышает 1 Вт, то должно быть предусмотрено устройство для снижения мощности до 1 Вт или менее.

14.3.14 Чувствительность приемника должна быть не хуже 2 мкВ ЭДС при отношении сигнал/шум 12 дБ на выходе приемника. Помехозащищенность приемника должна быть такой, чтобы нежелательные сигналы не оказывали вредного воздействия на полезный сигнал.

14.3.15 Антенна должна иметь вертикальную поляризацию и, насколько это практически возможно, иметь равномерную диаграмму направленности в горизонтальной плоскости.

14.3.16 Мощность сигнала на выходе громкоговорителя должна быть достаточной для того, чтобы его можно было услышать при существующем уровне шума на борту судов или на плавучих спасательных средствах.

14.3.17 В режиме передачи выходной сигнал приемника должен быть приглушен.

14.3.18 Аппаратура должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечивалась работоспособность при температуре от −20 °С до +55 °С. Она не должна повреждаться во время хранения при температурах от −30 °С до +70 °С.

14.3.19 Источник энергии может быть встроен в аппаратуру или находиться вне ее.

14.3.20 УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи может быть снабжена первичной или вторичной батареей элементов. Батарея первичных элементов должна иметь срок хранения по крайней мере 2 года.

При использовании батарей вторичных элементов должна быть предусмотрена возможность обеспечения полностью заряженных элементов.

14.3.21 В дополнение к 5.1.40 на наружной стороне аппаратуры должны быть четко указаны:

.1 краткая инструкция по эксплуатации;

.2 дата истечения срока хранения батареи первичных элементов.

15 УСТРОЙСТВА ОТДЕЛЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ СВОБОДНО ВСПЛЫВАЮЩЕГО АВАРИЙНОГО РАДИООБОРУДОВАНИЯ

15.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

15.1.1 Устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования должны обеспечивать автоматическое его отделение от тонущего судна и автоматического включения.

15.1.2 Устройство должно:

.1 иметь такую конструкцию, чтобы механизм отделения срабатывал до достижения глубины 4 м при любой ориентации судна;

.2 быть пригодным к эксплуатации в диапазоне температур от −30 °С до +70 °С;

.3 быть изготовлено из коррозионно-стойких совместимых материалов так, чтобы предотвратить разрушение, которое может вызвать любое нарушение работы аппаратуры. Гальванизация или другие виды металлического покрытия частей устройства отделения не должны допускаться;

.4 быть изготовлено так, чтобы предотвращать отделение при омывании устройства морской волной;

.5 не быть подверженным воздействию морской воды и нефти, или длительному воздействию солнечных лучей;

.6 быть способным обеспечивать нормальную работу после воздействия ударов, вибрации и других экстремальных условий окружающей среды, обычно имеющих место на верхней палубе судов;

.7 в случаях, когда судно находится в районах, где может произойти обледенение, иметь такую конструкцию, которая до минимума сводит образование льда и предотвращает его влияние на отделение радиооборудования, насколько это практически возможно;

.8 быть установлено таким образом, чтобы радиооборудование после отделения не задерживалось конструкциями тонущего судна;

.9 иметь табличку с четкой инструкцией по ручному отделению.

15.1.3 Для радиооборудования, требующего наличия внешнего источника питания, или ввода данных, или того и другого, устройства соединения не должны препятствовать отделению или включению радиоаппаратуры.

15.1.4 Должна быть предусмотрена проверка работоспособности автоматического устройства отделения с помощью простого метода без включения радиооборудования.

15.1.5 Должна быть предусмотрена возможность ручного отделения свободно всплывающего радиооборудования от механизма отделения.

15.1.6 На наружной стороне устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного радиооборудования должна быть указана дата истечения срока службы или очередной срок его проверки.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ МОРСКИХ РАЙОНОВ

Морской район А1 — морская зона, заключенная внутри круга с радиусом «А», в морских милях, над которой радиосигнал распространяется в основном над поверхностью воды. Радиус «А» равен дальности прямого прохождения сигнала между судовой УКВ-антенной высотой 4 м и УКВ-антенной береговой радиостанции, расположенной в центре этого круга.

Для определения дальности «А» используется следующая формула:

$$A=2{,}5(\sqrt{H}+\sqrt{h}),$$

где H — высота установки приемной антенны береговой радиостанции над уровнем моря, м;
h — высота установки передающей судовой антенны над ватерлинией, которая равна 4 м.

Формула применима только для случаев прямой видимости.

Границы морских районов А1 должны быть нанесены на навигационные карты и подтверждены путем измерений реальной напряженности поля.

Морской район А2 — морская зона, заключенная внутри круга с радиусом «В», в морских милях, над которой радиосигнал распространяется в основном над поверхностью воды и которая не является частью морского района А1.

Центром круга является месторасположение приемной антенны береговой радиостанции.

Границы морских районов А2 должны быть нанесены на навигационные карты и подтверждены путем измерений реальной напряженности поля, при следующих условиях:

Частота — 2182 кГц

Класс излучения — J3E

Ширина полосы — 3 кГц

Распространение — поверхностная волна

Время года — лето

Пиковая мощность судового передатчика — 60 Вт

Коэффициент полезного действия судовой антенны — 25 %

Сигнал/шум (по высокой частоте) — 9 дБ (речь)

Средняя мощность передатчика — 8 дБ ниже пиковой мощности

Запас замирания — 3 дБ.

Морской район А3 — морская зона, которая не является частью любого из морских районов А1 и А2 и в пределах которой угол возвышения спутника ИНМАРСАТ составляет 5° или более.

Морской район А4 — морская зона, не являющаяся частью любого из морских районов А1, А2 и А3.

ЧАСТЬ V. НАВИГАЦИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая часть Правил распространяется на суда, построенные 1 июля 2002 г. или после этой даты, навигационное оборудование которых подлежит освидетельствованию Регистром, а также на изделия указанного оборудования, предназначенные для установки на эти суда.

На суда валовой вместимостью менее 150, совершающие любые рейсы, суда валовой вместимостью менее 500, не совершающие международных рейсов, и рыболовные суда настоящая часть Правил распространяется в случае, если Администрацией, под флагом которой судно совершает плавание, не принято иное решение о комплектации этих категорий судов навигационным оборудованием.

1.1.2 Суда, построенные до 1 июля 2002 г., должны отвечать требованиям части V Правил, действовавших до 1 июля 2002 г.[1], и требованиям 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5 настоящей части Правил.

1.1.3[2] На судах, построенных до 1 июля 2002 г., не позднее первого освидетельствования после 1 июля 2002 г. должен быть установлен приемоиндикатор системы или систем радионавигации, отвечающий требованиям гл. 5.12 и пригодный для постоянного использования в районе эксплуатации судна для автоматического определения и корректировки текущих координат судна.

1.1.4 Все пассажирские суда, независимо от размера, и суда валовой вместимостью 300 и более, совершающие международные рейсы и построенные до 1 июля 2002 г., должны быть оборудованы аппаратурой автоматической идентификационной (информационной) системы (АИС) в следующие сроки:

пассажирские суда — не позднее 1 июля 2003 г.;

наливные суда[3] — не позднее первого освидетельствования оборудования и снабжения после 1 июля 2003 г.;

суда валовой вместимостью 50000 и более (иные, чем пассажирские и наливные суда) — не позднее 1 июля 2004 г.;

суда валовой вместимостью 300 и более, но менее 50000 (иные, чем пассажирские и наливные суда) — не позднее первого освидетельствования оборудования и снабжения после 1 июля 2004 г. или 31 декабря 2004 г., в зависимости от того, что наступит ранее.

Грузовые суда валовой вместимостью 500 и более, не совершающие международных рейсов и построенные до 1 июля 2002 г., должны быть оборудованы аппаратурой автоматической идентификационной (информационной) системы (АИС) не позднее 1 июля 2008 г.

1.1.5 Пассажирские суда, совершающие международные рейсы и построенные до 1 июля 2002 г., должны быть оборудованы регистратором данных рейса в следующие сроки:

пассажирские накатные суда (пассажирские суда ро-ро) — не позднее первого освидетельствования после 1 июля 2002 г.;

пассажирские суда (иные, чем пассажирские накатные суда (пассажирские суда ро-ро)) — не позднее 1 января 2004 г.

1.1.6 Настоящая часть Правил устанавливает требования, которым должно отвечать навигационное оборудование, а также помещения, в которых оно устанавливается, и определяет количество навигационных инструментов, приборов, устройств и их размещение на судне.

1.1.7 Настоящая часть Правил также распространяется на суда в постройке и в эксплуатации, независимо от размеров, тоннажа и даты постройки, оборудование на ходовом мостике которых позволяет осуществлять безопасное судовождение одним человеком, и в символе класса которых введен дополнительный знак (ОВНМ) в соответствии с 2.2.7 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Базовое отображение — объем данных СЭНК, который не может быть удален с экрана и отображается постоянно для любых районов плавания и при любых обстоятельствах, но не рассматривается как достаточный для безопасного мореплавания.

Вахтенный штурман — лицо, ответственное за безопасность мореплавания, осуществляющее судовождение, маневрирование и использование оборудования, установленного на ходовом мостике, до смены другим штурманом.

Время перестроения изображения на дисплее ЭКНИС — промежуток времени с момента, когда изображение начинает перестраиваться, до момента, когда построение нового изображения завершено.

---

[1] Правила по оборудованию морских судов издания 1999 г., с. 211 — 264 (с учетом Бюллетеней изменений и дополнений № 1 (2000 г.) и № 2 (2001 г.)).

[2] После выполнения требования 1.1.3 наличие на судне радиопеленгатора не требуется.

[3] Определение наливного судна приведено в гл. 1.2.

Время регенерации изображения на дисплее ЭКНИС — промежуток времени с момента выполнения соответствующего действия оператором до момента, когда последующее перестроение завершено.

Главный пост управления судном — рабочее место на ходовом мостике, обеспечивающее вахтенному штурману обзор, и оборудованное всем необходимым для осуществления им маневрирования и управления судном.

Глубина — вертикальное расстояние от поверхности воды до грунта.

Дееспособность вахтенного штурмана — способность лица, несущего вахту, выполнять свои служебные обязанности в полном объеме без посторонней помощи и своевременно реагировать на все аварийно-предупредительные сигналы, а также сигналы проверки дееспособности.

Дисплей — электронное средство отображения информации в буквенном, цифровом или графическом виде.

Закрытый ходовой мостик — ходовой мостик без крыльев с шириной рулевой рубки, равной или превышающей ширину судна.

Захват — выбор целей и ввод их для сопровождения.

Зона видимости — горизонтальный угол, в пределах которого возможно беспрепятственное наблюдение за окружающей обстановкой с рабочего места на ходовом мостике.

Изобата — линия на карте, соединяющая точки равных глубин.

Исполнительная прокладка — действия по контролю плавания по запланированному маршруту.

Излучаемые помехи — помехи, излучаемые корпусом оборудования (кроме непосредственного излучения антенных устройств оборудования).

Кондуктивные помехи — помехи, создаваемые оборудованием на клеммах подключения сети электропитания.

Компас магнитный основной — магнитный компас, не зависящий от любого судового источника электроэнергии и обеспечивающий определение курса судна и представление показаний на главный пост управления рулем.

Компас магнитный запасной — резервный магнитный компас, обеспечивающий выполнение функций основного магнитного компаса и взаимозаменяемый с ним.

Крылья ходового мостика — части ходового мостика по обе стороны от рулевой рубки судна, которые обычно доходят до борта судна.

Наблюдение — одна из основных функций вахтенного штурмана, осуществляемая с помощью зрения и слуха, а также имеющихся на судне технических средств, для целей оценки навигационной ситуации и риска столкновения.

Наведение судна на цель — маневрирование, которое выполняется для выведения судна на курс, соответствующий пеленгу на заданную цель, и удержания его на этом курсе.

Навигация — процесс принятия решения и управления курсом и скоростью судна при движении из одного пункта в другой, с учетом окружающих условий и интенсивности судоходства.

Наливное судно — для целей настоящей части означает нефтеналивное судно, нефтеналивное судно ($>60^{\circ}$C), нефтеналивное судно ($>55^{\circ}$C), нефтесборное судно, нефтесборное судно ($>60^{\circ}$C), газовоз[1], химовоз[1], комбинированное судно, определения которых приведены в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

Навигационное оборудование — судовые технические средства, которыми укомплектовано судно для решения задач навигации.

Навигационное устройство — судовое техническое средство, предназначенное для решения одной или нескольких задач навигации.

Навигационный инструмент — судовой навигационный прибор, предназначенный для выполнения работ вручную при решении задач навигации.

Навигационный прибор — прибор, предназначенный для выполнения отдельных функций по измерению навигационных параметров, обработке, хранению, передаче, отображению и регистрации данных при решении задач навигации на судне.

Нормальные условия (для судна ОВНМ) — условия, при которых все системы и оборудование ходового мостика находятся в рабочем состоянии, а метеорологичесие условия и интенсивность судоходства не создают чрезмерной нагрузки для вахтенного штурмана.

Носитель информации — средство, предназначенное для хранения данных и их считывания с помощью соответствующего оборудования.

Обобщенное отображение — совмещенное воспроизведение на дисплее информации от нескольких навигационных приборов или систем.

Обсервация — определение места судна путем измерения нескольких навигационных параметров.

---

[1]Настоящее определение применимо при перевозке этими судами воспламеняющихся жидких грузов.

ОВНМ — один вахтенный на ходовом мостике.

Отображение — воспроизведение на дисплее или другом индикаторном устройстве информации от навигационного прибора, устройства или системы.

Предварительная прокладка — действия, выполняемые при осуществлении планирования маршрута и решении сопутствующих навигационных задач.

Пульт — устройство, объединяющее органы управления, контроля, средства отображения информации и связи, необходимые для решения одной или нескольких задач на определенном рабочем месте.

Путевая точка — точка на заданной траектории движения судна, условное обозначение и координаты которой занесены в программу управления.

Рабочее место — место на ходовом мостике, оборудованное для решения одной или нескольких задач вахтенным штурманом, а также капитаном судна или лоцманом.

Радиолокационная прокладка — полный процесс обнаружения цели, ее сопровождения, вычисления параметров и отображения информации.

Растровая картографическая навигационно-информационная система (РКНИС) — режим работы электронной картографической навигационно-информационной системы, при котором отображается растровая навигационная карта (РНК), а также данные о местоположении судна, получаемые от навигационных датчиков, что позволяет выполнять предварительную и исполнительную прокладки и, при необходимости, отображать дополнительную навигационную информацию.

Растровая навигационная карта (РНК) — факсимильная копия бумажной карты или коллекции карт, подготовленная и распространенная уполномоченной гидрографической службой.

Регистратор данных рейса (РДР) — устройство, предназначенное для сбора, записи и хранения данных о рейсе, включающее в себя: средства кодирования и записи информации; средства сопряжения с датчиками информации; носитель информации, заключенный в специальный контейнер; основной и встроенный источники питания.

Резервный штурман — лицо, которое необходимо вызвать, в случае если требуется помощь на ходовом мостике.

Рулевая рубка — закрытая часть ходового мостика, где размещается главный пост управления судном.

Сигнал тревоги с мостика — сигнал, поступивший с ходового мостика капитану и резервному штурману в случае недееспособности вахтенного штурмана.

Системная растровая навигационная карта (СРНК) — база данных, включающая в себя: базы данных РНК, корректурную информацию, дополнительную навигационную информацию.

Системная электронная навигационная карта (СЭНК) — база данных, необходимая для формирования на экране изображения карты и решения навигационных задач. СЭНК является эквивалентом откорректированной навигационной карты и может содержать информацию от других источников.

Сопровождение — процесс последовательного учета изменения положения цели для определения параметров ее движения.

Стандартное отображение — информация СЭНК, отображаемая при первом вызове карты на экран ЭКНИС. Объем информации, необходимой для выполнения предварительной или исполнительной прокладок, может быть изменен оператором.

Суда построенные — данное определение приведено в гл. 1.2 части IV «Радиооборудование».

Судно ОВНМ — судно, управляемое одним вахтенным на ходовом мостике.

Тенденция движения цели — отображение вектора экстраполированного перемещения цели через минуту после начала сопровождения с допустимыми погрешностями.

Устройство дистанционной передачи курса — электронный прибор, позволяющий получать информацию о курсе от датчика и передавать ее в другое навигационное оборудование.

Устройство дистанционной передачи магнитного курса — электронный прибор, позволяющий получать информацию о магнитном курсе и передавать ее в другое навигационное оборудование.

Ходовой мостик — место, откуда обычно осуществляется навигация и управление движением судна, включая рулевую рубку и крылья мостика.

Шахта лага и/или эхолота — специальное водонепроницаемое помещение в корпусе судна ниже ватерлинии, имеющее водонепроницаемое закрытие.

Штурман — лицо, имеющее специальную подготовку и управляющее движением и маневрированием судна с помощью оборудования на ходовом мостике.

Экстраполированное перемещение цели — отображение на экране экстраполированного вектора перемещения цели, полученного измерением текущих дальности и пеленга за определенный промежуток времени.

Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС) — система, которая при обеспечении дублирования может признаваться в качестве средства, заменяющего применение откорректированной навигационной карты. Указанная цель достигается путем объединения информации, поступающей из системной электронной навигационной карты (СЭНК) с данными о местоположении судна, получаемыми от навигационных датчиков, что позволяет выполнять предварительную и исполнительную прокладки и при необходимости отображать дополнительную навигационную информацию.

Электронная навигационная карта (ЭНК) — база данных, стандартизованная по содержанию, структуре и формату, созданная для использования в ЭКНИС с разрешения уполномоченных государственных гидрографических служб. ЭНК содержит в себе всю картографическую информацию, необходимую для безопасного мореплавания, и может включать в себя дополнительную навигационную информацию.

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Общие положения о порядке освидетельствования навигационного оборудования и его изготовления, а также требования к технической документации, представляемой на рассмотрение Регистру по судну в целом, и указания о документах, выдаваемых Регистром на навигационное оборудование, изложены в Общих положениях о классификационной и иной деятельности.

1.3.2 Освидетельствованию Регистром при разработке, изготовлении, установке и эксплуатации подлежат:

.1 компасы магнитные основные, запасные, шлюпочные,

.2 устройства дистанционной передачи магнитного курса, устройства дистанционной передачи курса,

.3 гироскопические компасы,

.4 гиромагнитные компасы и гироазимуты,

.5 лаги,

.6 эхолоты,

.7 измерители скорости поворота,

.8 радиолокационные станции,

.9 средства автоматической радиолокационной прокладки (САРП),

.10 радиомаячные установки,

.11 радиопеленгаторы,

.12 приемоиндикаторы систем радионавигации,

.13 объединенные пульты управления судном,

.14 интегрированные навигационные системы,

.15 системы единого времени,

.16 электронные картографические навигационно-информационные системы (ЭКНИС),

.17 системы управления курсом судна,

.18 системы управления траекторией судна,

.19 аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС),

.20 системы приема внешних звуковых сигналов,

.21 регистраторы данных рейса,

.22 другие, не перечисленные выше навигационные приборы и устройства, — по требованию Регистра.

1.3.3 Технические требования к навигационным приборам и устройствам, их размещению и установке на судне, не оговоренные в настоящей части Правил, а также объем освидетельствований за этими приборами и устройствами в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.3.4 Навигационные приборы и устройства, указанные в пп. 19 — 27 табл. 2.2.1, подлежат освидетельствованию Регистром только в отношении проверки наличия их на судне.

1.3.5 Все навигационное оборудование после установки на судне должно быть соответствующим образом отрегулировано и подвергнуто швартовным и ходовым испытаниям по программам, одобренным Регистром.

1.3.6 Признание изделий, разработанных и изготовленных без освидетельствования Регистром, осуществляется на основании рассмотрения технической документации (технического описания, схем, протоколов испытаний и т.д.) и проведения испытаний в соответствии с требованиями настоящей части Правил.

Объем технической документации на отдельные виды навигационного оборудования должен быть не менее указанного в 1.3.4 части IV «Радиооборудование».

1.3.7 Техническая документация для судов ОВНМ.

1.3.7.1 До начала постройки или переоборудования судна на рассмотрение Регистру должна быть представлена следующая техническая документация:

.1 план палубы ходового мостика с расположением установленного оборудования.

На чертежах должны быть показаны размеры рулевой рубки, а также компоновка, размеры, углы наклонения окон и расстояние между ними, крылья мостика и входы в рулевую рубку;

.2 чертеж расположения пультов управления, лицевых панелей и их конфигурация с указанием всех приборов и устройств;

.3 чертеж рабочих мест с указанием оборудования, размещенного на рабочем месте.

На чертежах должны быть показаны зоны затенения в рулевой рубке, а также зоны видимости в горизонтальной и вертикальной плоскостях с рабочего места. Зона видимости в вертикальной

плоскости должна быть показана для судна в балласте;

.4 чертеж расположения оборудования, функционально связанного с ходовым мостиком, но размещенного за его пределами;

.5 чертеж размещения антенн и всего радиооборудования;

.6 по системам на компьютерной основе должно быть представлено:

описание компьютерной системы,

блок-схема компьютера, отражающая сопряжение с датчиками, органы управления, панели, дисплей и т. д.;

точность аналоговых измерений;

описание системы самоконтроля компьютера;

описание работы в аварийной ситуации.

Для компьютерных систем, выход из строя которых может повлиять на безопасность мореплавания, а поэтому требующих резервирования, в дополнение к вышеперечисленному должно быть представлено:

описание процедур документирования,

описание компьютерной графики,

описание процедур распределения ответственности между различными контрольными станциями,

описание тест-программы;

.7 чертеж системы связи ходового мостика с жилыми и нежилыми помещениями и системы сигнализации;

.8 чертеж электрического питания всего оборудования;

.9 чертеж системы вызова вахтенного штурмана;

.10 спецификация интегрированной навигационной системы;

.11 чертеж и технические характеристики системы сигнализации о состоянии вахтенного штурмана;

.12 перечень оборудования. Перечень должен содержать сведения об изготовителе, типе оборудования, одобрении классификационным обществом, а также безопасном расстоянии до магнитного компаса.

1.3.8 На каждом судне должна постоянно находиться следующая техническая документация:

.1 описание и инструкция по обслуживанию каждого типа навигационного оборудования на русском или английском языке;

.2 схемы соединений всего навигационного оборудования, откорректированные в соответствии со всеми изменениями, внесенными в процессе эксплуатации.

2 КОМПЛЕКТАЦИЯ НАВИГАЦИОННЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ МОРСКИХ САМОХОДНЫХ СУДОВ

2.1 ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ СУДОВ НА ГРУППЫ

2.1.1 Применительно к настоящей части Правил все самоходные морские суда подразделяются на группы по валовой вместимости (см. табл. 2.2.1).

2.1.2 Применительно к настоящей части Правил к пассажирским судам отнесены суда специального назначения.

2.2 СОСТАВ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

2.2.1 Состав навигационных приборов, устройств и инструментов, которые должны быть установлены на судне или которыми должно быть снабжено судно, определяется в зависимости от его валовой вместимости с учетом районов плавания и назначения судна в соответствии с табл. 2.2.1.

Таблица 2.2.1

№ п/п	Навигационное оборудование	Количество для судов валовой вместимостью							Пояснения
		< 150	⩾ 150[1]	⩾ 300[1]	⩾ 500	⩾ 3000	⩾ 10000	⩾ 50000	
1	Компас магнитный основной[2]	1	1	1	1	1	1	1	В комплект компаса должен входить пелорус или пеленгаторное устройство, обеспечивающее взятие пеленгов по дуге горизонта в 360° и независимое от любого источника электрической энергии
2	Компас магнитный запасной	—	1	1	1	1	1	1	Должен быть взаимозаменяемым с основным магнитным компасом
3	Приемоиндикатор системы/систем радионавигации[3]	1	1	1	1	1	1	1	Текущие координаты местоположения судна должны определяться автоматически
4	Радиолокационная станция[4] со средством:	—	—	1	1	2	2	2	Одна радиолокационная станция должна работать в диапазоне 9 ГГц (длина волны — 3 см)
.1	электронной прокладки (СЭП)	—	—	1	—	—	—	—	
.2	автосопровождения (САС)	—	—	—	1	2	1	1	

Продолжение табл. 2.2.1

№ п/п	Навигационное оборудование	Количество для судов валовой вместимостью							Пояснения
		< 150	⩾ 150[1]	⩾ 300[1]	⩾ 500	⩾ 3000	⩾ 10000	⩾ 50000	
.3	автоматической радиолокационной прокладки (САРП)	—	—	—	—		1	1	—
5	Устройство дистанционной передачи магнитного курса[6]	—	—	1[5]	—	—	—	—	—
6	Устройство дистанционной передачи курса[7]	—	—	1[5]	—	—	—	—	—
7	Компас гироскопический[8]	—	—	—	1	1	1	1	В комплект гироскопического компаса должен входить репитер (репитеры), обеспечивающий взятие пеленгов по дуге горизонта в 360°[9]
8	Эхолот	—	—	1	1	1	1	1	—
9	Лаг	—	—	1	1	1	1	1	Должен обеспечивать измерение скорости и пройденного расстояния относительно воды
10	Лаг абсолютный[10]	—	—	—	—	—	—	1	Должен обеспечивать измерение скорости и пройденного расстояния относительно грунта
11	Аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС)	—	—	1[11]	1	1	1	1	—
12	Система управления курсом или траекторией судна	—	—	—	—	—	1	1	—
13	Измеритель скорости поворота	—	—	—	—	—	—	1	—
14	Система приема внешних звуковых сигналов	1	1	1	1	1	1	1	Требуется на судах с закрытым ходовым мостиком и судах ОВНМ
15	Регистратор данных рейса[12]	—	—	—	—	1	1	1	Не требуется на судах, не совершающих международных рейсов
16	Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС)[13]	—	1	1	1	1	1	1	Должно быть обеспечено дублирование в соответствии с 5.16.55
17	Индикаторы:								Показания индикаторов должны быть виды с места, откуда обычно осуществляется управление судном
.1	углового положения пера руля	—	—	—	1	1	1	1	
.2	частоты вращения, усилия и направления упора гребного винта	—	—	—	1	1	1	1	
.3	шага и режима работы винта (винтов) регулируемого шага[14]	—	—	—	1	1	1	1	
.4	усилия и направления упора подруливающего устройства (устройств)[15]	—	—	—	1	1	1	1	
18	Радиолокационный отражатель[16]	—[17]	—	—	—	—	—	—	—
19	Лот простой (ручной), комплект	1	1	1	1	1	1	1	—
20	Секстан навигационный	—	—	1	1	1	1	2	—
21	Хронометр	—	—	1	1	1	1	1	На пассажирских судах и судах специального назначения валовой вместимостью более 300 требуются два хронометра
22	Секундомер	—	1	1	2	3	3	3	—
23	Глобус звездный или равнозначный прибор	—	_	_	1	1	1	1	В ограниченных районах плавания II, II СП, III, III СП — не требуется
24	Бинокль призменный	1	1	1	2	3	4	4	—
25	Анемометр	—	_	1	2	2	2	2	Не требуется на судах ограниченного района плавания III
26	Барометр-анероид	_	1	2	2	2	2	2	—
27	Кренометр	1	1	1	2	2	2	2	—

[1]Включая пассажирские суда, независимо от размеров.

[2]Должна обеспечиваться оптическая дистанционная передача показаний основного магнитного компаса к основному посту управления рулем.

[3]Используемая система радионавигации (глобальная навигационная спутниковая система или наземная радионавигационная система) должна быть доступна для использования в любое время в течение предполагаемого рейса.

[4]Если требуется установка двух радиолокационных станций, они должны работать независимо друг от друга.

[5]Должна обеспечиваться передача информации о курсе в оборудование, предусмотренное пунктами 4, 4.1, 11 таблицы.

[6]Не требуется, если на судне установлен гироскопический компас или устройство дистанционной передачи курса, обеспечивающие передачу информации о курсе в оборудование, предусмотренное пунктами 4, 4.1, 11 таблицы.

[7]Не требуется, если на судне установлен гироскопический компас или устройство дистанционной передачи магнитного курса, обеспечивающие передачу информации о курсе в оборудование, предусмотренное пунктами 4, 4.1, 11 таблицы.

[8]Должна обеспечиваться передача информации о курсе в оборудование, предусмотренное пунктами 4, 4.2, 4.3, 11 таблицы, а также — визуальной информации о курсе на аварийный пост управления рулем. Визуальная информация о курсе на аварийном посту управления рулем должна обеспечиваться репитером гирокомпаса.

Продолжение табл. 2.2.1

[9]На судах валовой вместимостью менее 1600 требуется, насколько это практически возможно.
[10]Измерение скорости и пройденного расстояния относительно грунта должно обеспечиваться в продольном и поперечном направлениях.
[11]Не требуется на грузовых судах, не совершающих международных рейсов.
[12]Пассажирские суда, совершающие международные рейсы, должны быть оборудованы регистратором данных рейса независимо от размера.
[13]Не требуется при наличии на судне откорректированных бумажных морских навигационных карт для выполнения предварительной и исполнительной прокладок на протяжении предполагаемого рейса.
[14]Устанавливается при наличии винта (винтов) регулируемого шага.
[15]Устанавливается при наличии подруливающего устройства (устройств).
[16]Не требуется, если эффективная площадь рассеяния судна достаточна для его обнаружения с помощью радиолокационной станции в диапазонах 9 и 3 ГГц (длина волны — 3 и 10 см, соответственно).
[17]Условия снабжения изложены в части III «Сигнальные средства».
Примечания: 1 Несамоходные суда, предназначенные для буксировки и толкания в море или для длительной стоянки на якоре вне акватории портов и рейдов, имеющие на борту людей, должны быть снабжены биноклем, ручным лотом и кренометром.
2 На судах смешанного (река-море) плавания, совершающих рейсы по внутренним водным путям (знаки ограничения района плавания в символе класса судна II СП и III СП), должна быть предусмотрена дополнительная радиолокационная станция, отвечающая требованиям 5.7.31. В случае, если на таких судах установлена радиолокационная станция, в полной мере отвечающая всем требованиям главы 5.7, наличие дополнительной радиолокационной станции не требуется.
3 На судах валовой вместимостью до 3000 допускается установка второй радиолокационной станции с эффективным диаметром экрана индикатора не менее требуемого 5.7.10.
4 На судах, оборудованных радиолокационной станцией со средством прокладки (СЭП, САС или САРП) и/или системой управления траекторией судна, должен быть установлен лаг, измеряющий скорость судна относительно воды.

Определения районов плавания приведены в гл. 1.2 части I «Положения об освидетельствованиях».

2.2.2 В дополнение к требованию 2.2.1 рекомендуется оборудовать суда:

.1 системой единого времени;

.2 интегрированной навигационной системой (суда валовой вместимостью более 10000);

.3 измерителем скорости поворота (суда с носовым расположением мостика валовой вместимостью менее 50000, а также суда, оборудованные интегрированной навигационной системой);

.4 радиомаячной установкой (суда, имеющие вертолетное обеспечение);

.5 электронной картографической навигационно-информационной системой (ЭКНИС).

2.2.3 Состав навигационного оборудования судов специальной конструкции, не оговоренный в Правилах для отдельных видов судов, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

2.2.4 Навигационное оборудование, требуемое согласно табл. 2.2.1, может быть заменено другим, вновь изобретенным, разработанным или модернизированным, при условии, что оно является равноценным по назначению, имеет требуемые или лучшие эксплуатационные и технические характеристики и одобрено Регистром.

2.2.5 Навигационное оборудование, не предусмотренное настоящей частью Правил, может быть допущено к установке на суда как дополнительное при условии, что его размещение и эксплуатация не будут создавать затруднений при работе с основными навигационными приборами, влиять на их показания и снижать безопасность мореплавания.

2.2.6 Если на судне предусматривается абсолютный лаг, он должен отвечать требованиям гл. 5.4.

2.3 ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

2.3.1 Все навигационное оборудование, установленное на судне, должно быть обеспечено питанием от основного и аварийного источников электрической энергии.

2.3.2 Распределительный щит навигационного оборудования должен получать питание от главного распределительного щита и аварийного распределительного щита по двум независимым фидерам (см. также часть XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов).

2.3.3 Питание судового навигационного оборудования должно обеспечиваться в соответствии с требованиями табл. 2.3.3.

2.3.4 Все навигационные приборы и устройства (за исключением гироскопического компаса и системы управления курсом или траекторией судна), рассчитанные на питание электрической энергией, должны получать питание по отдельным фидерам от одного общего щита навигационного оборудования.

Гироскопический компас должен получать питание в соответствии с 3.7.2.3.

Система управления курсом судна и система управления траекторией судна должны получать питание в соответствии с 5.5.12 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.5 Если отдельные виды навигационного оборудования должны получать питание от различных первичных родов тока или различных первичных напряжений, допускается, в порядке исключения, питание такого оборудования от других распределительных щитов при обязательном расположении их вблизи основного щита навигационного оборудования.

Таблица 2.3.3

№ п/п	Навигационное оборудование	Источник питания	Минимальное число часов непрерывной работы оборудования для расчета емкости аккумуляторов
1	Компас магнитный (основной и запасной)	Судовая электростанция и аккумуляторы	6
2	Компас гироскопический	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
3	Лаг	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
4	Измеритель скорости поворота	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
5	Эхолот	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
6	Радиопеленгатор	Судовая электростанция и аккумуляторы (питание от аккумуляторов может быть заменено питанием от аварийного источника электрической энергии)	6
7	Радиолокационная станция	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
8	Средства автоматической радиолокационной прокладки	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
9	Приемоиндикаторы системы радионавигации[1]	Судовая электростанция и аккумуляторы (питание от аккумуляторов может быть заменено питанием от аварийного источника электрической энергии)	1
10	Система единого времени	Судовая электростанция	—
11	Радиомаячная установка	Судовая электростанция и аккумуляторы (питание от аккумуляторов может быть заменено питанием от аварийного источника электрической энергии)	6
12	Электронная картографическая навигационно-информационная система	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
13	Резервная электронная картографическая навигационно-информационная система	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
14	Система приема внешних звуковых сигналов	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
15	Регистратор данных рейса	Судовая электростанция и аккумуляторы (встроенные)	2
16	Аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС)	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
17	Система управления курсом судна	Судовая электростанция	—
18	Система управления траекторией судна	Судовая электростанция	—
19	Устройство дистанционной передачи магнитного курса	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—
20	Устройство дистанционной передачи курса	Судовая электростанция и аварийный источник электрической энергии	—

[1] Приемоиндикаторы систем радионавигации, используемые для автоматического ввода в радиоустановки ГМССБ информации о координатах судна и времени их определения, должны также получать питание от резервного источника для питания радиоустановки, требуемого 2.3.3 части IV «Радиооборудование».

2.3.6 При питании отдельных видов оборудования от дополнительных распределительных щитов эти щиты должны получать питание от соответствующих источников по отдельным фидерам.

2.3.7 На распределительном щите (щитах) навигационного оборудования должны быть предусмотрены выключатели и предохранители или установочные автоматические выключатели на отходящих линиях к каждому виду навигационного оборудования.

Подключение к щиту навигационного оборудования потребителей, не имеющих отношения к навигационному оборудованию, не допускается.

2.3.8 Любая аккумуляторная батарея, использование которой допускается для аварийного питания нескольких потребителей, должна иметь достаточную емкость для того, чтобы обеспечить требуемую табл. 2.3.3 продолжительность непрерывной работы всех подключенных к ней потребителей одновременно без дополнительной подзарядки.

2.3.9 Для судов ОВНМ:

.1 питание радио- и навигационного оборудования от судовой сети должно осуществляться в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов;

.2 распределительные щиты радио- и навигационного оборудования должны получать питание от главного распределительного щита (ГРЩ) и аварийного распределительного щита (АРЩ) по двум независимым фидерам с автоматическим переключением в случае прекращения подачи питания от ГРЩ. При этом должна срабатывать звуковая и световая сигнализация;

.3 если оборудование связано с компьютерной сетью, выход из строя этой сети не должен препятствовать отдельным видам оборудования выполнять свои функции.

2.4 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА

2.4.1 На каждом судне должны быть установлены отдельные антенные устройства, обеспечивающие работу следующего навигационного оборудования:

.1 радиолокационных станций,

.2 приемоиндикаторов систем радионавигации,

.3 радиомаячной установки (использование антенны радиомаячной установки для оборудования средств радиосвязи является предметом специального рассмотрения Регистром),

.4 аппаратуры универсальной автоматической идентификационной системы (АИС).

2.5 ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ И СНАБЖЕНИЕ

2.5.1 На каждом судне валовой вместимостью более 500, а на пассажирских судах — более 300, должен находиться минимальный комплект запасных частей, переносных измерительных приборов, инструментов и материалов, необходимых для обеспечения нормальной эксплуатации установленного на нем навигационного оборудования.

2.5.2 Состав и количество запасных частей, переносных измерительных приборов, инструментов и материалов являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3 УСТРОЙСТВО ПОМЕЩЕНИЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ УСТАНОВКИ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ. РАЗМЕЩЕНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

3.1.1 На каждом судне, на котором устанавливается навигационное оборудование, должны быть предусмотрены следующие помещения:

.1 рулевая и штурманская рубки (совмещенные или раздельные),

.2 агрегатная и/или аппаратная (аппаратная — специальное помещение для установки навигационного оборудования),

.3 аккумуляторная,

.4 помещение для установки основного прибора гирокомпаса (если не предусмотрена установка основного прибора гирокомпаса в рулевой рубке),

.5 шахта лага и/или эхолота.

3.1.2 Все помещения, в которых устанавливается навигационное оборудование, должны иметь электрическое освещение, отопление (кроме шахты лага и/или эхолота) и штепсельную розетку.

3.1.3 Навигационные приборы, устройства, кабели и другое оборудование, устанавливаемое на ходовом мостике, должны быть размещены так, чтобы магнитные поля, создаваемые этим оборудованием, не вносили искажений в показания магнитного компаса более чем на $\pm 0{,}5^\circ$.

3.2 ХОДОВОЙ МОСТИК[1]

3.2.1 Конструкция ходового мостика должна обеспечивать возможность оперативного управления судном одним человеком.

3.2.2 Ходовой мостик должен быть расположен выше всех палубных конструкций, которые находятся на или выше палубы надводного борта, исключая дымовые трубы.

3.2.3 Обзор поверхности моря с места управления судном не должен быть затенен на расстоянии более чем на две длины судна или 500 м, смотря по тому, что меньше, впереди носовой оконечности до 10° на каждый борт независимо от осадки судна, дифферента и палубного груза.

3.2.4 Теневые секторы, создаваемые грузом, грузовым устройством и другими препятствиями за пределами рулевой рубки, затрудняющие обзор поверхности моря впереди судна, наблюдаемой с места управления, не должны превышать 10° каждый. Суммарный теневой сектор затрудненного обзора не должен превышать 20°. Секторы беспрепятственного обзора между теневыми секторами должны быть не менее 5°. Однако в обзоре, описанном в 3.2.3, каждый отдельный теневой сектор не должен превышать 5°.

[1] Требования 3.2.3 — 3.2.14 применимы к судам длиной 45 м и более, построенным 1 июля 1998 г. или после этой даты. К судам длиной менее 45 м требования 3.2.3 — 3.2.14 применимы насколько это практически возможно и целесообразно.

3.2.5 Нижняя кромка передних окон ходового мостика должна быть как можно ниже, чтобы она не мешала обзору вперед.

Высота пультов, располагаемых вплотную к носовой переборке рулевой рубки, не должна превышать 1300 мм.

3.2.6 Верхняя кромка передних окон ходового мостика должна находиться на высоте не менее 2000 мм от поверхности палубы и обеспечивать возможность обзора вперед с места управления судном для человека, глаза которого находятся высоте 1800 мм, когда судно испытывает килевую качку до 10°.

На судах, где мачты, краны, другие палубные конструкции затрудняют обзор носовой части в диаметральной плоскости, должно быть обеспечено по одному дополнительному месту с четким обзором по обе стороны от диаметральной плоскости на расстоянии не более 5 м друг от друга.

3.2.7 Горизонтальный обзор с места управления судном должен обеспечиваться в секторе, не меньшем 225°, т.е. от направления прямо по носу не менее 22,5° позади траверза каждого борта.

3.2.8 С каждого крыла мостика обзор должен обеспечиваться в секторе, не меньшем 225°, т.е. не менее 45° с противоположного борта через нос и до 180° к корме.

3.2.9 С главного поста управления рулем обзор должен обеспечиваться в секторе от направления прямо по носу до не менее 60° на каждый борт.

3.2.10 Борт судна должен быть виден с крыла мостика.

3.2.11 Число межоконных перемычек должно быть минимальным, и они не должны располагаться непосредственно перед рабочими местами вахтенного помощника и рулевого.

3.2.12 Во избежание отражений стекла передних окон мостика должны быть наклонены наружу от вертикальной плоскости на угол не менее 10° и не более 25°.

Рекомендуется обеспечивать аналогичный наклон стекол задних и боковых окон мостика (за исключением стекол дверей).

3.2.13 Поляризованнные и тонированные стекла не должны устанавливаться.

В целях обеспечения ясного обзора при ярком солнечном свете рекомендуется предусматривать съемные солнцезащитные экраны с минимальным нарушением светового спектра.

3.2.14 Для обеспечения хорошей видимости из рулевой рубки независимо от условий погоды два передних окна ходового мостика и, в зависимости от конфигурации мостика, дополнительное число окон должны иметь устройства для эффективной очистки, противообледенения и противозапотевания.

3.2.15 Размещение пультов с навигационным оборудованием в рулевой рубке и их конструкция должны обеспечивать возможность управления судном в любых ситуациях, включая аварийные.

3.2.16 Отдельные навигационные приборы и пульты оперативного управления судном могут устанавливаться на крыльях мостика.

3.2.17 Должен быть обеспечен беспрепятственный проход с одного крыла мостика к другому шириной не менее 1200 мм.

3.2.18 Расстояние от носовой переборки рулевой рубки до любого пульта или устройства, установленного на ходовом мостике, должно быть не менее 800 мм. Расстояние между двумя пультами должно быть не менее 700 м.

Объединенный пульт управления судном допускается устанавливать непосредственно у носовой переборки рулевой рубки.

При любом из указанных размещений должна быть обеспечена возможность ведения наблюдения за окружающей судно обстановкой через окна рулевой рубки.

Отступление от данного требования для судов валовой вместимостью менее 1600 является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.2.19 Высота от палубного настила до подволока в рулевой рубке должна быть не менее 2250 мм.

Расстояние между палубным настилом ходового мостика и нижней кромкой оборудования, установленного на подволоке над проходами, открытыми местами, постами должно быть не менее 2100 мм.

3.2.20 Вся навигационная информация должна подаваться оператору в расшифрованном и обработанном виде для сокращения времени принятия решения.

Рекомендуется использовать обобщенные электронные индикаторы навигационной информации.

3.2.21 Приборы, непосредственно используемые для управления судном или соединенные с органами управления, должны быть такими, чтобы можно было считывать показания с расстояния не менее 1000 мм в любых условиях.

Все остальные приборы, устанавливаемые на ходовом мостике, должны быть такими, чтобы можно было считывать их показания с расстояния не менее 2000 мм при номальной освещенности.

3.2.22 Общие требования к ходовому мостику судов ОВНМ.

3.2.22.1 Конструкция ходового мостика, расположение пультов управления и оборудования должны обеспечивать вахтенному штурману возможность выполнения своих обязанностей с одного или нескольких рабочих мест.

3.2.22.2 Главный пост управления судном в нормальных условиях эксплуатации должен обеспечивать возможность одному человеку выполнять все необходимые операции по управлению судном и наблюдению за окружающей обстановкой.

Все приборы, органы управления и индикации должны быть легко доступными, хорошо видимыми и слышимыми с рабочего места вахтенного штурмана.

3.2.22.3 Зона видимости с главного поста управления судном должна обеспечивать возможность наблюдения за всеми объектами, которые могут оказать влияние на безопасность судна.

Основное рабочее место на ходовом мостике судна должно иметь обзор, отвечающий требованиям 3.2.3; 3.2.4; 3.2.7; 3.2.9.

3.2.22.4 На ходовом мостике могут быть организованы другие рабочие места для выполнения одной или нескольких вспомогательных функций. Зона видимости с этих рабочих мест также должна быть в соответствии с вышеизложенным.

3.2.22.5 Конструктивное расположение рабочих мест и оборудования на ходовом мостике должно обеспечивать одновременную согласованную работу двух штурманов, когда это необходимо по условиям эксплуатации.

3.2.22.6 Внешние звуковые сигналы, слышимые на открытой палубе ходового мостика, должны быть слышны и в рубке, для чего на судне должна быть установлена система приема внешних звуковых сигналов, отвечающая требованиям гл. 5.20.

3.2.22.7 Конструкция ходового мостика и установленного на нем оборудования должны отвечать требованиям, обеспечивающим безопасное выполнение вахтенным штурманом обязанностей, связанных с управлением судном, для чего:

оборудование не должно иметь острых углов, кромок и выступов,

с внутренней стороны рубки и вокруг пультов управления должны быть предусмотрены поручни,

палуба в рулевой рубке должна иметь нескользящее покрытие,

двери, ведущие на крылья ходового мостика должны легко открываться, закрываться и фиксироваться в открытом и закрытом положениях,

кресла рабочих мест ходового мостика должны быть передвижными, регулируемыми по высоте и надежно прикрепленными к палубе в установленном месте.

3.2.23 Оборудование ходового мостика судов ОВНМ.

3.2.23.1 Оборудование и органы управления на главном посту управления судном должны быть расположены таким образом, чтобы вахтенный штурман имел возможность:

определить и нанести на карту местоположение судна, его курс и скорость,

анализировать ситуацию движения судов в акватории,

принять решение о маневрах для избежания столкновения,

изменить курс,

изменить скорость,

осуществить внутреннюю и внешнюю связь, при решении задач маневрирования, включая радиосвязь в диапазоне УКВ,

подать звуковые сигналы,

слышать звуковые сигналы, находясь в рулевой рубке,

контролировать курс, скорость, путь судна, частоту вращения (шаг) гребного винта, угол перекладки руля, глубину под килем,

своевременно фиксировать события рейса.

3.2.23.2 На ходовом мостике судов ОВНМ должно быть установлено следующее оборудование, технические характеристики которого должны отвечать требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящей части Правил:

.1 средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП), которое должно обеспечивать подачу предупредительного сигнала о появлении опасной цели с опережением от 6 до 30 мин, в зависимости от допустимого времени сближения на кратчайшее расстояние;

.2 система управления судном по курсу и/или траектории, обеспечивающая подачу аварийного сигнала, в случае отклонения судна от заданного курса или траектории на величину, превышающую установленную. Аварийный сигнал должен подаваться независимо от системы управления устройством;

.3 система предупредительной сигнализации при подходе судна к очередной путевой точке (при движении по заданной траектории);

.4 система сигнализации о выходе судна на опасную глубину (глубина под килем менее установленной величины), а также о приближении к границам зоны, запрещенной для плавания судов;

.5 две независимые электронные системы местоопределения, способные определять расхождение в обрабатываемых данных и вырабатывать аварийно-предупредительный сигнал в случае неисправности или отказа одной из них;

.6 электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС);

.7 регистратор данных рейса;

.8 аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС);

.9 две радиолокационные станции, работающие независимо друг от друга. Одна ралиолокационная станция должна иметь диапазон 3 см;

.10 магнитный компас;

.11 гирокомпас (репитер);

.12 лаг (репитер);

.13 эхолот;

.14 система дистанционного управления главной пропульсивной установкой;

.15 устройство управления тифоном;

.16 устройство управления стеклоочистителями и стеклоомывателями;

.17 устройство регулировки освещения главного пульта управления;

.18 переключатели насосов и систем управления рулевым устройством;

.19 система внутренней связи;

.20 радиооборудование в соответствии с гл. 2.2 части IV «Радиооборудование»;

.21 истема управления обогревом/охлаждением рулевой рубки.

3.2.23.3 На ходовом мостике судов ОВНМ должна быть предусмотрена система аварийно-предупредительной сигнализации и связи (АПСС), обеспечивающая подачу звукового и визуального сигнала в следующих случаях:

выход судна на установленную минимальную глубину под килем,

обнаружение опасной цели,

отклонение от заданного курса и/или от заданной траектории движения,

подход к очередной путевой точке (при движении по заданной траектории),

неисправность гироскопического компаса,

снижение ниже допустимого значения или прекращение подачи напряжения питания навигационного оборудования,

неисправность системы контроля дееспособности вахтенного штурмана,

выход из строя сигнально-отличительных огней.

На всех рабочих местах ходового мостика должны быть установлены устройства квитирования сигнала АПСС. Любой сигнал системы аварийно-предупредительной сигнализации, не подтвержденный вахтенным штурманом в течение 30 с, должен автоматически передаваться капитану судна, резервному штурману и в общественные помещения. Подача сигналов АПСС должна осуществляться стационарной системой. Подтверждение сигнала АПСС должно быть возможно только на ходовом мостике.

В любых условиях эксплуатации вахтенный штурман должен иметь возможность вызова на мостик капитана и резервного штурмана. Поданный вахтенным штурманом сигнал вызова на мостик должен быть слышен в каютах капитана, вахтенного штурмана и во всех общественных помещениях судна.

Если резервный штурман может находиться в помещении, не оборудованном стационарной системой связи, он должен иметь при себе переносное устройство, обеспечивающее прием сигналов АПСС и двустороннюю связь с вахтенным штурманом на ходовом мостике.

В случае прекращения подачи питания системе АПСС от основного источника электрической энергии должно быть предусмотрено автоматическое переключение на аварийный источник.

3.2.23.4 Ходовой мостик судна ОВНМ должен иметь приоритет в системе служебной телефонной связи.

3.2.23.5 На ходовом мостике судна ОВНМ должна быть предусмотрена система контроля дееспособности вахтенного штурмана, не мешающая ему выполнять свои функции.

Система должна быть отрегулирована на выполнение контроля дееспособности через интервалы времени, не превышающие 12 минут, спроектирована и расположена таким образом, чтобы только капитан судна имел доступ к элементам системы для установки соответствующих интервалов, а также иметь защиту от несанкционированного вмешательства.

Система должна предусматривать возможность квитирования сигнала контроля с любого рабочего места на ходовом мостике.

Сигнал системы контроля дееспособности вахтенного штурмана, не подтвержденный им в течение 30 с, должен автоматически через систему АПСС передаваться капитану судна и резервному штурману, а также, если капитан судна считает необходимым, и в общественные помещения.

Любая попытка отключения системы контроля дееспособности должна быть зарегистрирована, а при выходе ее из строя, должен быть подан соответствующий сигнал через систему АПСС.

Если на судне установлена интегрированная навигационная система, то проверка дееспособности вахтенного штурмана может осуществляться с помощью специальной программы, которая не должна создавать дополнительной нагрузки вахтенному штурману.

3.3 АГРЕГАТНАЯ

3.3.1 Агрегатная, в которой размещаются преобразователи навигационного оборудования, должна быть расположена в непосредственной близости от рулевой рубки или аппаратной, если такая имеется на судне.

Однако расположение агрегатной должно быть таким, чтобы акустический шум работающих агрегатов не был слышен на ходовом мостике.

3.3.2 В агрегатной должны быть предусмотрены отопление, вентиляция, электрическое освещение, обеспечивающие надежную работу установленного в ней оборудования. Применение парового и водяного отопления не допускается. Палуба агрегатной должна быть покрыта линолеумом или прочным электроизолирующим материалом.

3.3.3 Электромашинные преобразователи и различные электрические устройства должны устанавливаться в агрегатной в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.4 АККУМУЛЯТОРНАЯ

3.4.1 Аккумуляторы, питающие навигационное оборудование, могут быть размещены в аккумуляторной средств радиосвязи при условии, что это не вызывает помех радиоприему.

3.4.2 Если на судне оборудуется отдельная аккумуляторная для навигационного оборудования, она должна отвечать требованиям гл. 3.3 части IV «Радиооборудование».

3.4.3 Допускается размещение аккумуляторов в специальных ящиках, отвечающих требованиям 3.3.6 части IV «Радиооборудование».

3.5 ПОМЕЩЕНИЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ ОСНОВНОГО ПРИБОРА ГИРОКОМПАСА

3.5.1 Помещение, где устанавливается основной прибор гирокомпаса, должно удовлетворять следующим требованиям:

.1 находиться по возможности в диаметральной плоскости судна ближе к миделю и на уровне одной из действующих ватерлиний;

.2 должно быть изолировано от сырости и от проникновения в него пыли, копоти, пара, воды, дыма и вредных испарений. Рекомендуется предусматривать кондиционирование воздуха;

.3 помимо основного должно быть обеспечено переносным и аварийным электрическим освещением и иметь систему двусторонней связи с ходовым мостиком. Связь должна быть парной или входящей в группу управления судном (АТС может применяться как дублирующее средство связи);

.4 в помещении не допускается установка приборов и оборудования, не относящихся к техническим средствам судовождения;

.5 прокладка трубопроводов через помещение не допускается, за исключением трубопровода системы охлаждения гирокомпаса.

3.6 ШАХТА ЛАГА И/ИЛИ ЭХОЛОТА

3.6.1 Шахта лага и/или эхолота должна отвечать следующим основным требованиям:

.1 размеры шахты должны обеспечивать доступ к преобразователям;

.2 шахта должна закрываться клинкетной дверью или иметь горловину с крышкой на откидных болтах. На крышке или на комингсе шахты должен быть установлен контрольный краник;

.3 спуск в шахту должен быть оборудован обычным трапом или скоб-трапом;

.4 шахта должна быть испытана на непроницаемость в соответствии с требованиями приложения к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов;

.5 шахта должна иметь постоянное освещение и штепсельную розетку для переносной лампы на напряжение не более 12 В.

3.6.2 При расположении шахты лага и/или эхолота в районе грузовых танков на нефтеналивных судах должны быть выполнены следующие требования (см. также 3.7.4.6):

.1 шахта должна быть отделена от грузовых танков коффердамами;

.2 монтаж подводящих кабелей и кабелей внутри помещения должен быть выполнен в газонепроницаемых стальных трубах;

.3 должна быть предусмотрена надежная вентиляция помещения;

.4 конструкция устройства для закрытия горловины должна исключать возможность искрообразования.

3.7 РАЗМЕЩЕНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА СУДНЕ

3.7.1 Магнитный компас.

3.7.1.1 Магнитный компас должен быть установлен и закреплен таким образом, чтобы его вертикальная плоскость, проходящая через курсовые черты, не отклонялась от диаметральной и параллельной ей плоскости более чем на 0,2°.

3.7.1.2 Основной магнитный компас должен быть установлен на верхнем мостике судна на открытом месте, с которого обеспечивается возможность визуального пеленгования предметов по дуге горизонта в 360°.

К компасу должен быть обеспечен свободный доступ со всех сторон.

3.7.1.3 Между местом установки основного магнитного компаса и основным постом управления рулем должна быть обеспечена связь с использованием переговорной трубы или другого средства двусторонней связи.

3.7.1.4 Между основным и аварийным постами управления рулем должна быть обеспечена телефонная связь или связь с использованием другого средства двусторонней связи.

3.7.1.5 Установка вблизи основного магнитного компаса каких-либо объектов помимо предусмотренных первоначальным проектом размещения этого компаса может производиться только с одобрения Регистра (см. 3.1.3).

3.7.1.6 Если на судне устанавливается магнитный компас с электрической дистанционной передачей показаний, который работает от специального чувствительного элемента и который нельзя использовать в качестве главного компаса, то должен быть установлен главный магнитный компас.

3.7.1.7 Специальный чувствительный элемент магнитного компаса с электрической дистанционной передачей показаний, не предназначенный для использования в качестве главного или путевого компаса, должен быть установлен на судне в таком месте, где влияние магнитных полей судна является минимальным и обеспечивается удобное обслуживание его судоводителем.

3.7.1.8 В комплекте магнитных компасов, устанавливаемых на суда неограниченного района плавания, должны быть предусмотрены запасные магниты-уничтожители.

3.7.1.9 На каждом судне должна находиться таблица остаточной девиации магнитного компаса, составленная компетентным уполномоченным органом.

Регистр не ведет надзора за своевременностью и качеством определения и компенсации девиации магнитных компасов.

3.7.1.10 Основной магнитный компас с оптической передачей показаний должен быть установлен в соответствии с требованиями 3.7.1.1 — 3.7.1.5 Кроме того, должны быть выполнены следующие условия:

.1 экран перископа должен находиться по возможности на уровне глаз рулевого и на расстоянии не более 1,2 м;

.2 труба перископа не должна создавать мертвых углов видимости для рулевого.

3.7.2 Гироскопический компас.

3.7.2.1 Помещение, где устанавливается основной прибор гирокомпаса, должно удовлетворять требованиям гл. 3.5.

3.7.2.2 Основной прибор гирокомпаса при небольших габаритах допускается устанавливать в рулевой или штурманской рубке.

3.7.2.3 Гирокомпас должен получать питание от главного распределительного щита и аварийного распределительного щита по двум независимым фидерам.

3.7.2.4 Должно быть предусмотрено автоматическое переключение питания гирокомпаса от главного распределительного щита на распределительный щит аварийной электростанции (при наличии аварийного дизель-генератора) в случае прекращения подачи основного питания (см. также часть XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов).

3.7.2.5 К основному прибору гирокомпаса должен быть обеспечен свободный доступ. Должны быть предусмотрены беспрепятственное и легкое снятие крышек, а также удобный доступ к клеммным колодкам.

3.7.2.6 Репитер для пеленгования должен быть установлен на верхнем мостике при обязательном выполнении требований 3.7.1.2, или должно быть установлено по одному репитеру на каждом крыле ходового мостика с таким расчетом, чтобы обеспечивался обзор при пеленговании не менее 180° на борт от направления прямо по носу.

3.7.2.7 Путевые репитеры должны устанавливаться в местах, откуда производится управление судном. Размещение путевого репитера должно обеспечивать рулевому удобство пользования им.

При установке в рулевой рубке центрального пульта системы управления курсом и/или траекторией судна с вмонтированным в него репитером гирокомпаса установка отдельного путевого репитера не требуется.

При наличии на судне аварийного поста управления рулем репитер гирокомпаса должен быть установлен в непосредственной близости от него.

3.7.2.8 Линии 0 — 180° основного прибора гирокомпаса и репитеров для пеленгования должны располагаться в диаметральной плоскости или параллельно ей с точностью, указанной в 3.7.1.1.

3.7.2.9 Агрегаты питания и их пускорегулирующая аппаратура должны быть установлены в агрегатном помещении (если оно имеется) или совместно с основным прибором с таким расчетом, чтобы имелась возможность производить замеры частоты вращения агрегатов питания и уход за подшипниками. Кнопки пуска и дистанционного управления агрегатом питания должны устанавливаться в помещении, где установлен основной прибор гирокомпаса, или в рулевой (штурманской) рубке.

3.7.2.10 Допускается одновременная установка на судне гирокомпаса и магнитного компаса с дистанционной электрической передачей показаний и использование одних и тех же репитеров. В этом случае в рулевой рубке должен быть предусмотрен световой сигнал с надписью «Репитеры включены от магнитного компаса», который должен включаться при переводе репитеров на работу от датчика магнитного компаса.

3.7.2.11 Гирокомпасы с водяным охлаждением, конструкцией которых предусмотрена нормальная их работа при температуре охлаждающей воды до 30 °С, должны получать воду для охлаждения от специального охлаждающего устройства, установленного на судне.

3.7.2.12 На суда валовой вместимостью менее 300 требования 3.5.1.4 не распространяются. Рекомендуется выполнение требований 3.5.1.1 — 3.5.1.3, 3.7.2.3.

3.7.3 Лаг.

3.7.3.1 Первичные преобразователи скорости должны устанавливаться в днищевой части судна предпочтительно вблизи места пересечения основной и диаметральной плоскостей судна так, чтобы при наименьшей осадке и при качке преобразователи не обнажались.

3.7.3.2 Перед первичными преобразователями не должно быть выступающих наружу частей корпуса, а также приемных или отливных отверстий, которые могут повлиять на параллельность струй воды, обтекающей корпус судна.

3.7.3.3 Первичные преобразователи могут устанавливаться в клинкетах или стационарно. При этом должна обеспечиваться параллельность их продольных осей диаметральной плоскости судна с точностью не менее $\pm 1^\circ$.

3.7.3.4 Клинкеты первичных преобразователей должны размещаться в специальной шахте, удовлетворяющей требованиям гл. 3.6.

3.7.3.5 Первичные преобразователи, устанавливаемые стационарно в отверстиях, прорезанных в днище судна, должны надежно крепиться к соответствующим приварышам, равнопрочным корпусу.

3.7.3.6 Репитеры скорости и пройденного расстояния должны быть установлены в месте, где осуществляется навигационная прокладка маршрута судна.

Репитеры скорости должны быть установлены в рулевой рубке и на крыльях ходового мостика, оборудованных постами управления главным двигателем.

При наличии в машинном отделении судна центрального поста управления (ЦПУ) рекомендуется предусматривать установку репитера скорости в этом помещении.

3.7.3.7 При наличии на мостике обобщенных индикаторов навигационной информации телевизионного типа отдельные репитеры скорости и пройденного расстояния могут не устанавливаться, за исключением репитера скорости в пульте дистанционного автоматического управления главным двигателем или в непосредственной близости от него.

3.7.4 Эхолот.

3.7.4.1 Указатель глубин должен быть установлен в рулевой рубке, а самописец — в рулевой или штурманской рубке (при ее наличии) в месте и на расстоянии, обеспечивающем удобство эксплуатации.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается установка только одного из указанных приборов, который должен находиться в рулевой рубке.

3.7.4.2 Вибраторы эхолота должны устанавливаться в местах наименьшей вибрации на днище судна с удалением от бортов и оконечностей на расстояние, исключающее их обнажение при качке.

Рекомендуется устанавливать вибраторы на расстоянии от 0,2 до 0,75 длины судна от носа, измеренной по плоскости ватерлинии, соответствующей наименьшей эксплуатационной осадке, и вблизи диаметральной плоскости судна.

3.7.4.3 Вблизи вибраторов не должны находиться ультразвуковые излучающие устройства других приборов, работающие одновременно с эхолотом, а также выступающие части корпуса, приемные и отливные отверстия и т.п., которые могут создавать помехи в работе эхолота.

При установке переносных вибраторов эти требования также должны быть приняты во внимание.

3.7.4.4 Должны быть приняты меры, предотвращающие образование коррозии на корпусе судна в результате установки вибраторов.

3.7.4.5 Вибраторы рекомендуется устанавливать в специальных помещениях (шахтах) (см. также гл. 3.6).

3.7.4.6 Допускается установка вибраторов эхолотов в коффердамах грузовых и топливных цистерн, в отсеках двойного дна и вентилируемых туннелях, находящихся под грузовыми отсеками нефтеналивных судов, при условии их размещения в специальной газонепроницаемой выгородке, являющейся корпусной конструкцией. Монтаж подводящих кабелей должен быть в газонепроницаемых стальных трубах.

Вибраторы, устанавливаемые в указанных помещениях, должны быть такой конструкции, которая не требует обслуживания.

3.7.4.7 Вибраторы должны устанавливаться таким образом, чтобы их излучающая и принимающая поверхности были параллельны горизонтальной плоскости и находились на одном уровне, когда судно на ровном киле и не имеет крена.

Это требование относится и к переносным вибраторам.

Допускается отклонение от горизонтальной плоскости не более $\pm 3^\circ$ для вибраторов, устанавливаемых в прорези днища.

3.7.4.8 При установке в прорези днища вибраторы должны располагаться с таким расчетом, чтобы излучающая поверхность их была на одном уровне с внешней поверхностью обшивки корпуса судна. Если установка вибраторов в горизонтальном положении невозможна из-за кривизны корпуса, должны быть применены обтекатели в направлении нос — корма.

3.7.4.9 При установке вибраторов в прорези днища в случае необходимости должно быть предусмотрено дополнительное крепление листа обшивки.

3.7.4.10 Если вибраторы устанавливаются в специальном танке без прорези днища судна, танк

должен заполняться жидкостью, по акустическим свойствам близкой к морской воде.

3.7.4.11 Специальные танки вибраторов после установки их на судне должны быть испытаны на непроницаемость в соответствии с требованиями приложения к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

3.7.4.12 Излучающая поверхность вибраторов не должна закрашиваться и подвергаться механическим воздействиям (ударам, жесткому трению и т.п.).

3.7.4.13 Для осмотра кабельных коробок и проверки изоляции вибраторов к ним должен быть обеспечен доступ из внутренних помещений судна.

3.7.4.14 Силовое оборудование эхолота (преобразователь, трансформаторы и т.д.) должно устанавливаться в агрегатной или в специальной выгородке во внутренних отапливаемых помещениях судна.

3.7.5 Измеритель скорости поворота.

3.7.5.1 Основной прибор измерителя скорости поворота судна должен устанавливаться на жестком основании в агрегатной или аппаратной вблизи рулевой рубки. Верхняя поверхность основания должна быть параллельна основной (горизонтальной) плоскости судна.

Допускается установка основного прибора в рулевой рубке при соблюдении требований 3.1.3 и допустимого уровня акустического шума.

3.7.5.2 Репитеры измерителя скорости поворота должны устанавливаться в рулевой рубке в непосредственной близости от поста управления рулем, а также на крыльях ходового мостика.

3.7.5.3 Приборы измерителя скорости поворота должны быть размещены на ходовом мостике судна так, чтобы обеспечивалось удобство наблюдения за шкалами, легкий доступ к органам управления.

3.7.6 Радиолокационная станция (РЛС).

3.7.6.1 Основной индикатор РЛС должен быть установлен в рулевой рубке вблизи носовой переборки. Если имеется дополнительный индикатор, его рекомендуется устанавливать вблизи места, где ведется навигационная прокладка.

3.7.6.2 Передатчик и другую аппаратуру РЛС допускается устанавливать в рулевой или штурманской рубке, если плотность потока мощности высокочастотных излучений, уровень механических шумов и уровень электрических помех радиоприему, создаваемых ими, не превышает допустимых норм. В противном случае указанная аппаратура должна устанавливаться в специальном закрытом экранированном помещении.

3.7.6.3 У места установки индикатора РЛС должна быть вывешена диаграмма кругового обзора с указанием теневых секторов.

3.7.6.4 На судах, где установлена вторая РЛС, ее индикатор должен быть также размещен в рулевой рубке. При этом индикатор основной РЛС рекомендуется устанавливать ближе к правому борту, а второй — к левому.

3.7.7 Средство автоматической радиолокационной прокладки (САРП).

3.7.7.1 Индикатор САРП может быть автономным или совмещенным с индикатором РЛС. Требования к размещению на мостике совмещенного индикатора изложены в 3.7.6.1 как для основного индикатора.

3.7.7.2 Автономный индикатор САРП должен устанавливаться в рулевой рубке в непосредственной близости от индикатора основной РЛС рядом с постом управления судном.

3.7.7.3 Индикатор САРП должен быть установлен в рулевой рубке так, чтобы была обеспечена возможность одновременного наблюдения за его экраном не менее чем двумя операторами.

3.7.8 Радиолокационный отражатель.

3.7.8.1 Радиолокационный отражатель должен быть установлен стационарно или быть подвешенным на надлежащем такелаже в местах, не затеняемых надстройками и другими металлическими конструкциями.

Высота установки должна быть не менее указанной в 5.9.2.

3.7.9 Аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы.

3.7.9.1 Аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС) должна устанавливаться в рулевой рубке так, чтобы было удобно пользоваться индикатором и органами управления аппаратуры, индикаторами РЛС, САРП, ЭКНИС, а также обеспечивалась возможность наблюдения за окружающей судно обстановкой.

3.7.9.2 Отдельные блоки, входящие в состав аппаратуры универсальной автоматической идентификационной системы (АИС), не требующие оперативного управления, допускается устанавливать в аппаратной или специальной выгородке вблизи рулевой рубки.

3.7.10 Приемоиндикатор систем радионавигации.

3.7.10.1 Приемоиндикатор системы радионавигации должен устанавливаться в непосредственной близости от места, где ведется навигационная прокладка.

3.7.11 Объединенный пульт управления судном.

3.7.11.1 Объединенный пульт управления судном должен размещаться в рулевой рубке. При этом должны соблюдаться требования гл. 3.2.

3.7.11.2 В зависимости от конструкции объединенного пульта управления, принятой в соответствии с требованиями 5.13.4, он должен располагаться в рулевой рубке симметрично диаметральной плоскости либо может быть установлен частями или секциями вправо или влево

от диаметральной плоскости при условии выполнения требований 5.13.13.

3.7.11.3 Один из органов управления рулевым устройством должен быть расположен в диаметральной плоскости. Указатели курса и положения пера руля должны быть расположены так, чтобы обеспечивалась возможность уверенного снятия отсчетов и показаний с любого места рулевой рубки.

3.7.11.4 В дополнение к органам ручного управления свистками, предусмотренными 5.13.2.6 и расположенными в соответствии с 5.13.13, должны быть предусмотрены такие же органы ручного управления на крайних секциях пульта в рулевой рубке и на секциях, вынесенных на крылья ходового мостика (см. также 4.6.2 части III «Сигнальные средства»).

3.7.12 Интегрированная навигационная система.

3.7.12.1 Пульты управления навигационными приборами, входящими в состав интегрированной навигационной системы, устройства отображения информации и устройства ввода-вывода могут компоноваться в отдельные секции навигационного пульта.

3.7.12.2 Интегрированная навигационная система должна устанавливаться в рулевой или штурманской рубке таким образом, чтобы судоводитель мог работать с приборами системы и вести наблюдение за окружающей судно обстановкой.

3.7.12.3 Отдельные приборы и устройства, входящие в состав интегрированной навигационной системы, не требующие постоянного наблюдения и оперативного управления, допускается устанавливать в аппаратной или специальной выгородке вблизи рулевой (штурманской) рубки.

3.7.13 Система единого времени.

3.7.13.1 Станция системы единого времени должна устанавливаться на ходовом мостике судна так, чтобы ее было удобно обслуживать.

3.7.13.2 Управляемые часы с цифровой индикацией для служебных помещений должны устанавливаться в рулевой рубке и ЦПУ.

3.7.14 Навигационные инструменты и устройства.

3.7.14.1 Навигационное оборудование и устройства, предусмотренные пп. 19 — 27 табл. 2.2.1, должны размещаться и храниться в непосредственной близости от места, откуда производится управление судном (в рулевой, штурманской рубке).

3.7.15 Радиомаячная установка.

3.7.15.1 Радиомаячная установка, которая передает сигналы для определения подвижной станцией пеленга или направления на нее, должна устанавливаться в помещении, удобном для обслуживания, в непосредственной близости от антенного ввода.

3.7.16 Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС).

3.7.16.1 Электронная картографическая навигационно-информационная система должна устанавливаться в рулевой рубке так, чтобы было удобно пользоваться индикатором и органами управления системы, индикаторами РЛС или САРП и вести наблюдения за окружающей судно обстановкой.

3.7.17 Система управлением курсом и/или траекторией судна.

3.7.17.1 Пульт управления системы, работающий на штатную систему ручного управления, должен быть связан с постом ручного управления механической или электрической передачей и устанавливаться рядом с ним.

3.7.17.2 Объединенный пульт автоматического и ручного управления системы должен устанавливаться на ходовом мостике в диаметральной плоскости судна так, чтобы обеспечивалось удобство обслуживания и быстрый переход с автоматического на ручное управление и обратно.

Допускается смещение пульта управления системы вправо от диаметральной плоскости на судах, где мачты, краны, другие палубные конструкции затрудняют обзор носовой части. При этом в носовой части судна должен быть установлен специальный ориентир, видимый в дневное и ночное время суток.

3.7.17.3 Выносные посты управления системой должны устанавливаться на крыльях ходового мостика или в местах, удобных для их использования.

3.7.18 Система приема внешних звуковых сигналов.

3.7.18.1 Приемные микрофоны должны быть установлены так, чтобы обеспечивался минимальный уровень акустических помех от источников шума на судне.

3.7.18.2 Индикатор системы должен быть виден с главного поста управления судном.

3.7.18.3 Громкоговорители системы должны быть расположены так, чтобы транслируемые внешние сигналы были слышны в любом месте рулевой рубки.

3.7.19 Регистратор данных рейса.

3.7.19.1 Аппаратура регистратора данных рейса размещается на ходовом мостике судна или в непосредственной близости от него.

3.7.19.2 Место установки отделяемого блока с записанной информацией является отдельно для каждого проекта судна предметом специального рассмотрения Регистром.

3.8 МОНТАЖ КАБЕЛЬНОЙ СЕТИ

3.8.1 Все кабели внешнего монтажа навигационного оборудования, установленного на судне, должны быть экранированными и прокладываться в соответствии с требованиями части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

3.8.2 Сопротивление изоляции любого проложенного кабеля, отключенного с обеих сторон, должно быть не менее 20 МОм независимо от его длины.

3.8.3 Для устранения электромагнитных помех в схеме эхолота линия вибратор — приемник — усилитель должна быть удалена от линии вибратор — излучатель на расстояние не менее 1 м и от других электроустройств и параллельно идущих кабелей — на 0,5 м. Обе линии должны быть надежно экранированы. Кабели, идущие к вибраторам, в помещениях, находящихся ниже палубы переборок, должны быть проложены в стальных трубах.

4 АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА И ЗАЗЕМЛЕНИЯ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 К установке на суда допускаются антенны любого типа, обеспечивающие наиболее эффективное использование навигационного оборудования по своему назначению.

4.1.2 Антенны радионавигационного оборудования должны отвечать требованиям разд. 4 части IV «Радиооборудование» настоящих Правил.

4.2 АНТЕННЫ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СТАНЦИЙ

4.2.1 Антенна РЛС должна быть установлена с таким расчетом, чтобы на экране индикатора обеспечивался наилучший обзор по направлению движения судна по возможности без теневых секторов в пределах курсовых углов 15° левого и правого борта, а обзор по горизонту не закрывался, если это достижимо, надстройками, трубами, вентиляторами и т.д. Антенна РЛС должна быть установлена на достаточной высоте, чтобы плотность потока мощности высокочастотных излучений на открытых палубах судна, на которых могут находиться люди, не превышала допустимого уровня.

Во всех случаях должна быть обеспечена возможность осмотра и ремонта любой части антенны.

При расположении антенны в легкодоступном месте она должна быть установлена на высоте не менее 1800 мм над соответствующей палубой, трапом или другим местом, где могут находиться люди.

4.2.2 Во избежание изгибов при прокладке волновода антенна должна устанавливаться по возможности над передатчиком.

При невозможности прокладки прямого волновода число изгибов должно быть минимальным.

4.2.3 Все оттяжки мачты, на которой установлена антенна радиолокационной станции, должны иметь такелажные изоляторы, разделяющие оттяжки на неравные отрезки длиной от 2 до 6 м. Если оттяжки изолировать невозможно, они должны быть электрически соединены с корпусом судна.

4.2.4 На судах, где устанавливаются две РЛС, их антенны должны быть размещены так, чтобы они не создавали взаимных помех при одновременной работе станций.

4.3 АНТЕННЫ АППАРАТУРЫ УНИВЕРСАЛЬНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

4.3.1 Антенны аппаратуры универсальной автоматической идентификационной системы должны быть установлены на наибольшей высоте таким образом, чтобы обеспечивалось эффективное излучение и прием сигналов на всех рабочих частотах, и на пути распространения электромагнитного поля по возможности не было препятствий по всему горизонту.

При этом должны быть учтены рекомендации изготовителя.

4.4 АНТЕННЫ ПРИЕМОИНДИКАТОРОВ СИСТЕМ РАДИОНАВИГАЦИИ

4.4.1 Не допускается располагать антенны под какими-либо горизонтальными проводящими конструкциями, такелажем и т.п.

Место установки антенн приемоиндикаторов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) должно быть по крайней мере на 1 м выше металлических горизонтальных поверхностей.

4.4.2 Устройство для согласования и антенный усилитель (если он предусмотрен) должны устанавливаться у ввода антенны.

4.4.3 Антенна приемоиндикатора ГНСС должна располагаться в таком месте, где обеспечивается минимальное затенение антенны судовыми конструкциями.

Антенна не должна устанавливаться в местах, подверженных сильной вибрации, а также вблизи источников сильного нагрева.

4.4.4 Антенна приемоиндикатора ГНСС не должна находиться в направлении главного луча диаграммы направленности излучения судовой РЛС и антенны судовой земной станции ИНМАРСАТ стандарта А.

Расстояние между антеннами должно быть не менее 10 м.

Для судов малых размеров должны быть учтены рекомендации изготовителя приемоиндикатора по установке.

4.5 ЗАЗЕМЛЕНИЯ

4.5.1 Устанавливаемое на судне навигационное оборудование должно иметь защитное заземление с корпусом судна, выполненное кратчайшим путем.

4.5.2 При вводе кабелей в аппаратуру экранированные оболочки их должны быть электрически соединены с корпусом судна.

4.5.3 Все радионавигационные приборы, кроме того, должны иметь рабочее (высокочастотное) заземление.

4.5.4 Общее сопротивление всех электрических соединений любого заземления не должно превышать 0,02 Ом.

5 ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НАВИГАЦИОННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Навигационные приборы и устройства должны быть по возможности простыми по конструкции и электрической схеме, удобными в обслуживании и безопасными в работе.

Навигационное оборудование должно обладать способностью непрерывно и устойчиво работать при различном состоянии моря, параметрах движения судна, вибрации, влажности и температуре, которые могут быть на судне в реальных условиях эксплуатации.

5.1.2 Все навигационное оборудование должно быть рассчитано на непрерывную круглосуточную работу, иметь соответствующее защитное исполнение и надежно работать, как это указано в 5.1.20 части IV «Радиооборудование» настоящих Правил. При этом рабочая температура для первичных преобразователей скорости лага и вибраторов эхолота, находящихся в воде, должна быть от −4 до +40 °С.

5.1.3 По степени защиты все навигационные приборы и устройства в зависимости от места установки должны иметь следующее исполнение:

.1 IP22 — для закрытых сухих служебных помещений;

.2 IP56 — для открытых палуб и грузовых трюмов;

.3 IP68 — для помещений междудонного пространства.

Для оборудования, установленного в закрытых сухих служебных помещениях на расстоянии более 1 м от дверей и иллюминаторов, выходящих на открытую палубу, допускается исполнение IP21.

5.1.4 Все навигационные приборы и устройства должны иметь приспособления для надежного крепления на штатном месте.

Допускается применение соответствующих амортизационных устройств.

5.1.5 На внешней стороне корпуса каждого прибора, входящего в навигационное оборудование, должны быть указаны изготовитель, тип или модель, заводской номер и год выпуска изделия.

5.1.6 На каждом приборе или устройстве навигационного оборудования, которое обычно устанавливается около магнитного компаса, должно быть указано минимальное расстояние от магнитного компаса, на котором оно может быть установлено.

5.1.7 Число органов управления, их расположение и способ функционирования, место и взаиморасположение, размер должны обеспечивать простое, быстрое и эффективное управление. Оперативные органы управления, непреднамеренное использование которых может привести к выключению, повреждению или неправильному функционированию оборудования, должны быть специально защищены от несанкционированного доступа.

Оперативные органы управления оборудованием должны располагаться на расстоянии не более 675 мм от передней кромки прибора, при этом их размещение должно исключать перекрещивание или смену рук оператора при одновременной работе двумя органами управления.

5.1.8 Каждый полный комплект навигационного прибора должен быть рассчитан на обслуживание его одним оператором.

5.1.9 На всех корпусах навигационных приборов и устройств, работающих при напряжениях выше безопасного, а также на всех других приборах и устройствах, создающих радиопомехи, должны быть предусмотрены специальные контактные устройства для подключения проводника заземления.

5.1.10 Должны быть предусмотрены конструктивные меры по защите оператора от поражения током в момент замены плавких вставок предохранителей.

5.1.11 Конструкция и размещение всех штепсельных и других легкосъемных контактных разъемов должны исключать возможность неправильного их включения.

5.1.12 Вся аппаратура должна быть снабжена специальными приспособлениями или блокировкой, обеспечивающими полную защиту обслуживающего персонала от поражения током высокого напряжения после вскрытия корпуса прибора для осмотра, чистки, ремонта или замены внутренних деталей.

При вскрытии прибора все конденсаторы, находящиеся под высоким напряжением, должны разряжаться автоматически до потенциала, не превышающего 55 В.

5.1.13 Навигационные приборы должны быть рассчитаны на питание одним или несколькими напряжениями от электрических судовых сетей:

.1 постоянного тока — 24, 110 и 220 В;

.2 однофазного переменного тока частотой 50 Гц — 110, 127 и 220 В;

.3 трехфазного переменного тока частотой 50 Гц — 220 и 380 В.

5.1.14 Конструкция всех навигационных приборов и устройств должна обеспечивать сохранение технических параметров при длительном изменении напряжения судовой сети переменного тока на ± 10 % и частоты на ± 5 %, а также при отклонении питающего напряжения на +30 % и -10 % от номинального значения при питании от аккумуляторных батарей или судовой сети постоянного тока.

Навигационное оборудование должно сохранять работоспособность при кратковременных отклонениях напряжения судовой сети на ± 20 % в течение 1,5 с и частоты на ± 10 % в течение 5 с. При этом не должна срабатывать сигнализация.

Конструкция навигационного оборудования должна предусматривать его защиту от случайного изменения полярности источника питания.

5.1.15 Сопротивление изоляции для отдельных цепей приборов должно быть не менее указанного в табл. 5.1.15.

Таблица 5.1.15

Условия испытаний	Сопротивление изоляции, МОм
Нормальные климатические условия	20
Температура 50 ± 2 °С, относительная влажность менее 20 %	5
Температура 40 ± 2 °С, относительная влажность 95 ± 3 %	1

5.1.16 Навигационное оборудование должно отвечать следующим нижеперечисленным требованиям, обеспечивающим электромагнитную совместимость (ЭМС) на борту судна:

.1 уровень напряжения кондуктивных помех, создаваемых навигационным оборудованием на зажимах электропитания, не должен превышать значений, приведенных на рис. 5.1.22.1 части IV «Радиооборудование»;

.2 уровень напряженности поля излучаемых помех, создаваемых навигационным оборудованием (за исключением первичных преобразователей скорости лага и вибраторов эхолотов) на расстоянии 3 м от его корпуса, не должен превышать значений, указанных на рис. 5.1.22.2 части IV «Радиооборудование»;

.3 навигационное оборудование должно обладать устойчивостью к кондуктивным низкочастотным помехам при наложении на напряжение питания оборудования дополнительных испытательных напряжений в диапазоне частот от 50 Гц до 10 кГц:

для оборудования с электропитанием от постоянного тока — синусоидального напряжения, действующее значение которого составляет 10 % от номинального напряжения питания;

для оборудования с электропитанием от переменного тока — синусоидального напряжения, действующее значение которого по отношению к номинальному напряжению питания изменяется в зависимости от частоты в соответствии с рис. 5.1.22.3 части IV «Радиооборудование»;

.4 навигационное оборудование должно обладать устойчивостью к кондуктивным радиочастотным помехам при приложении к входным клеммам источников питания, сигнальных и управляющих цепей оборудования следующих испытательных синусоидальных напряжений:

с действующим значением напряжения 3 В при частоте, изменяющейся в диапазоне от 10 кГц до 80 МГц;

с действующим значением напряжения 10 В в точках с частотами: 2 МГц, 3 МГц, 4 МГц; 6,2 МГц; 8,2 МГц; 12,6 МГц; 16,5 МГц; 18,8 МГц; 22 МГц и 25 МГц.

При этом частота модуляции испытательного сигнала должна быть 400 Гц ± 10 % при глубине модуляции 80 ± 10 %;

.5 навигационное оборудование (за исключением первичных преобразователей скорости лага и вибраторов эхолотов) должно быть устойчивым к излучаемым радиочастотным помехам при размещении его в модулированном электрическом поле с напряженностью 10 В/м при изменении частоты испытательного сигнала в диапазоне от 80 МГц до 1 ГГц.

При этом частота модуляции испытательного сигнала должна быть 400 Гц ± 10 % при глубине модуляции 80 ± 10 %;

.6 навигационное оборудование должно быть устойчивым к помехам быстрых переходных процессов при приложении к входным клеммам источников питания, сигнальных и управляющих цепей оборудования следующих испытательных импульсных напряжений:

с амплитудой 2 кВ и частотой повторения 2,5 кГц — на дифференциальных входах источников питания переменного тока;

с амплитудой 1 кВ по отношению к общему заземленному входу и частотой повторения 5 кГц — на входах сигнальных и управляющих цепей.

При этом время нарастания испытательного сигнала должно быть 5 нс (на уровне 10 — 90 % амплитуды), длительность импульсов — 50 нс (на уровне 50 % амплитуды);

.7 навигационное оборудование должно быть устойчивым к помехам медленных переходных процессов при приложении к его цепям питания переменного тока испытательного импульсного напряжения с амплитудами: 1 кВ — линия/земля, 0,5 кВ — линия/линия.

При этом время нарастания испытательного сигнала должно быть 1,2 мкс (на уровне 10 — 90 % амплитуды), длительность — 50 мкс (на уровне 50 % амплитуды), частота повторения — 1 имп/мин;

.8 навигационное оборудование должно быть устойчивым к неисправностям источника питания при прерывании подачи напряжения питания продолжительностью 60 с. При этом должна быть исключена возможность разрушения программного обеспечения и потери оперативных данных, хранимых в цифровой памяти.

5.1.17 Непосредственно на навигационных приборах и устройствах должны быть предусмотрены плавкие предохранители и выключатели или установочные автоматы, установленные в цепях питания и рассчитанные на соответствующие рабочие токи и напряжения.

Предохранители, выключатели и автоматы рекомендуется располагать в таких местах, где замена плавких вставок, а также ручное включение автоматов или выключателей могут быть произведены оператором без вскрытия корпуса прибора.

5.1.18 Визуальные указатели отсчетов величин и встроенные электроизмерительные приборы, оперативно используемые при эксплуатации, должны быть расположены на передней панели навигационного прибора.

Органы управления должны быть расположены на передней панели или в другом доступном месте.

5.1.19 У органов управления и контроля должны быть предусмотрены четкие надписи и/или общепринятые символы, указывающие их назначение и действие.

Показания приборов и надписи на органах оперативного управления судном должны обеспечивать их считывание с расстояния не менее 1 м. Вся другая информация должна считываться с расстояния не менее 2 м.

5.1.20 Органы управления и регулировки, которые не используются при нормальной повседневной эксплуатации прибора, допускается располагать внутри корпуса, и/или должна предусматриваться регулировка под шлиц.

5.1.21 В приборах и устройствах должно быть предусмотрено освещение передних панелей, где установлены органы управления и регулировки; при этом должны быть выполнены требования 5.1.29.

5.1.22 В навигационном оборудовании, имеющем электронно-лучевой индикатор, должны быть приняты меры для наблюдения изображения в дневное время.

5.1.23 Конструкция навигационных приборов и устройств должна исключать нагрев ручек органов управления за счет внутреннего тепловыделения до температуры, превышающей температуру окружающей среды более чем на 15 °С.

5.1.24 Схема и конструкция навигационных приборов и устройств должны исключать возможность возникновения повреждений в результате неправильной последовательности пользования органами управления.

5.1.25 На всех навигационных приборах и устройствах должна быть предусмотрена визуальная сигнализация о подаче питания на прибор.

Рекомендуется также предусматривать визуальную сигнализацию о включении высокого напряжения и об ответственных переключениях режимов работы.

5.1.26 В навигационных приборах и устройствах должна предусматриваться звуковая и/или визуальная сигнализация о появлении неисправности в работе прибора.

Рекомендуется, чтобы такая сигнализация срабатывала при наличии критического режима в работе прибора, который может привести к выходу его из строя.

Уровень звукового давления, создаваемого аварийно-предупредительной сигнализацией на расстоянии 1 м от источника излучения, должен быть не менее 75 дБ(А), но не более 85 дБ(А).

Виды сигнализации, а также неисправности или критические режимы, для которых должна быть предусмотрена сигнализация, являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

5.1.27 Сигнальные лампы или другие устройства визуального контроля должны располагаться в приборах или пультах управления и быть хорошо видны оператору при рассеянном дневном свете.

5.1.28 Цвета сигнальных ламп в зависимости от характера сигнализации должны соответствовать принятым в части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.1.29 Сигнальные, индикаторные и осветительные лампы приборов, устанавливаемых в рулевой рубке, должны быть такой интенсивности, чтобы их свет не мешал рулевому и судоводителю.

Интенсивность освещения должна регулироваться.

5.1.30 В конструкциях навигационных приборов и устройств должны применяться материалы согласно части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.1.31 В навигационных приборах должна предусматриваться возможность их сопряжения с другими радио- и навигационными приборами, а также с интегрированной навигационной системой.

Для обмена цифровой информацией должны использоваться форматы в соответствии с Международным стандартом сопряжения для морского радио- и навигационного оборудования.

5.1.32 Навигационное оборудование (за исключением первичных преобразователей скорости лага и вибраторов эхолотов) не должно выходить из строя при воздействии на его внешние поверхности электростатических разрядов, имеющих место на судне (6 кВ контактным способом и 8 кВ при воздушном разряде).

5.1.33 Уровень акустического шума, создаваемого навигационным оборудованием, не должен превышать 60 дБ на расстоянии 1 м от любой части оборудования.

5.1.34 Навигационные приборы, имеющие несколько режимов работы, должны иметь индикацию, отображающую используемый режим.

5.1.35 Оперативное программное обеспечение навигационного оборудования должно быть защищено от непреднамеренного доступа. Должны обеспечиваться автоматический контроль функционирования программного обеспечения и сигнализация, в случае возникновения неисправностей.

5.1.36 Информация, содержащаяся в эксплуатационной документации (ЭД), должна быть достаточна для правильного использования навигационного оборудования судовым персоналом.

Навигационное оборудование, спроектированное таким образом, что диагностика неисправностей и последующий ремонт возможны до уровня элементной базы, должно иметь комплект электрических и монтажных схем, а также спецификацию элементов, входящих в оборудование.

Эксплуатационная документация навигационного оборудования, состоящего из отдельных модулей, ремонт которых в судовых условиях не предусмотрен, должна содержать методику определения и замены вышедшего из строя модуля.

5.2 МАГНИТНЫЙ КОМПАС

5.2.1 Магнитный компас должен обеспечивать указание курса судна с точностью:

$\pm 1^\circ$ — на ходу при отсутствии качки;

$\pm 5^\circ$ — при качке во всех направлениях до $\pm 22{,}5^\circ$ с периодом 6 — 15 с.

5.2.2 Картушка магнитного компаса должна обеспечивать возможность снятия отсчета с точностью до $0{,}5^\circ$. Цена деления картушки должна быть не более 1°.

5.2.3 Застой картушки магнитного компаса при горизонтальной составляющей индукции магнитного поля H, мкТл, в месте установки компаса и температуре окружающего воздуха 20 ± 3 °C не должен превышать $(3/H)^\circ$ при отклонении картушки от магнитного меридиана на ± 2 °.

5.2.4 В магнитном компасе должно быть предусмотрено соответствующее амортизирующее устройство, обеспечивающее устойчивость картушки при судовых вибрациях, и устройство, обеспечивающее сохранение нормального положения вертикальной оси компасного котелка в условиях эксплуатации.

5.2.5 Котелок компаса с карданным подвесом должен сохранять горизонтальное положение при наклоне нактоуза до 45° в любом направлении. Картушка должна оставаться свободной при наклоне котелка в любом направлении на угол не менее:

10° — для компасов с карданным подвесом;

30° — для компасов без карданного подвеса.

5.2.6 Магнитный компас должен иметь устройство для компенсации полукруговой, четвертной, креновой и широтной девиации.

Каждое устройство должно обеспечивать компенсацию соответствующей девиации с точностью до $\pm 0{,}2^\circ$.

5.2.7 Конструкция устройств, предусмотренных 5.2.6, должна обеспечивать такую компенсацию девиации, чтобы значения остаточной девиации не превышали $\pm 3^\circ$ для основного магнитного компаса и $\pm 5^\circ$ для запасного.

5.2.8 Магнитный компас должен иметь нактоуз и электрическое освещение картушки, достаточное для четкой видимости делений картушки. Должна быть предусмотрена возможность регулировки силы света.

Основное электрическое освещение компаса должно быть обеспечено от судовой электростанции.

Помимо основного освещения должно быть предусмотрено аварийное освещение от аккумуляторной батареи.

Напряжение питания освещения не должно превышать безопасного.

5.2.9 Высота нактоуза основного компаса должна быть такой, чтобы вместе с подушкой, на которой он установлен, плоскость стекла котелка компаса находилась на высоте не менее 1300 мм от палубы.

Наибольшая высота установки компасов не регламентируется, но во всех случаях она не должна превышать величины, обеспечивающей удобство работы с компасом.

5.2.10 Основной компас должен быть снабжен пеленгатором, который должен обеспечивать пеленгование видимых с судна предметов и небесных светил с точностью снятия отсчета $\pm 0{,}25^\circ$.

Пеленгаторы новой конструкции должны обеспечивать снятие прямого отсчета пеленга.

5.2.11 Должна быть обеспечена возможность четкого снятия отсчета с картушки магнитного компаса или оптического перископа на расстоянии не менее 1,4 м как при дневном, так и при искусственном освещении. Допускается применение увеличительных устройств.

5.2.12 Магнитный компас с электрической дистанционной передачей показаний должен удовлетворять всем требованиям 5.2.1 — 5.2.10 и, кроме того, обеспечивать указание курса на репитерах.

Устройство дистанционной передачи магнитного курса может состоять из:

.1 магнитного компаса, не требующего источника электропитания для работы своего чувствительного элемента и оборудованного электронным устройством для организации снятия и дистанционной передачи информации о магнитном курсе судна с поправками в другое навигационное оборудование. При организации дополнительной оптической передачи изображения картушки на главный пост управления судном такой компас может служить в качестве путевого магнитного компаса;

.2 электромагнитного компаса, требующего источник электропитания для работы своего специального чувствительного элемента и оборудованного электронным устройством для выработки соответствующих сигналов и передачи их в другое навигационное оборудование.

5.2.13 В качестве чувствительного элемента магнитного компаса с электрической дистанционной передачей показаний картушки может быть использована магнитная система основного магнитного компаса или специальные магнитные чувствительные элементы.

5.2.14 При использовании магнитной системы основного магнитного компаса в качестве чувствительного элемента для дистанционной передачи показаний устройство, предназначенное для электрической передачи показаний на репитеры, а также устройство дистанционной передачи магнитного курса должны быть такой конструкции, чтобы их размещение и работа не создавали помех пеленгованию, снятию отсчетов курса и пеленга с картушки компаса, работам по компенсации девиации.

5.2.15 Устройство дистанционной передачи магнитного курса должно включать в себя устройство для компенсации девиации, включая и креновую, в следующих пределах:

.1 вертикальная составляющая индукции магнитного поля судна (вызывающей креновую девиацию): до ± 75 мкТл;

.2 коэффициент A: до $\pm 3^\circ$;

.3 коэффициент B: до $\pm (720/H)^\circ$;

.4 коэффициент C: до $\pm (720/H)^\circ$;

.5 коэффициент D: до $\pm 7^\circ$;

.6 коэффициент E: до $\pm 3^\circ$,

где H — горизонтальная составляющая вектора индукции магнитного поля в месте установки компаса.

Установленные положения регуляторов электронных устройств компенсации девиации должны быть четко обозначены и автоматически приводиться в действие при включении компаса.

Устройство для компенсации девиации должно быть защищено от непреднамеренного доступа.

Должна быть обеспечена возможность индикации величин девиации и магнитного склонения, необходимых для расчета суммарной поправки компаса. Указанные величины должны отображаться непосредственно или учитываться в выходном сигнале.

Все отображаемые и выходные данные о курсе, вырабатываемые устройством дистанционной передачи магнитного курса, должны быть автоматически преобразованы в истинный курс судна. При этом по крайней мере один выходной канал должен обеспечивать передачу курса в другое навигационное оборудование в соответствии с требованием 5.1.31.

5.2.16 Датчик и вся система дистанционной электрической передачи показаний магнитного компаса должны оставаться работоспособными при следующих изменениях движения судна:

циркуляции при угловой скорости до 6°/с;

рысканьи с периодом 10 — 20 с и наибольшим отклонением от курса на $\pm 5^\circ$.

Устройство дистанционной передачи магнитного курса при значении горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли в 18 мкТл и окружающих условиях, имеющихся на судне, должно обеспечивать следующие характеристики:

.1 статическая погрешность показаний курса не должна превышать $\pm 1^\circ$;

.2 динамическая погрешность показаний курса и выходных данных при различных условиях волнения моря и качки судна не должна превышать $\pm 1{,}5^\circ$ дополнительно к указанной выше статической погрешности.

Периоды изменения динамической погрешности не должны превышать интервалов времени в 30 с;

.3 застой следящей системы не должен превышать $\pm 1{,}5^\circ$ при повороте чувствительного элемента со скоростью 20°/с.

5.2.17 Расхождение в показаниях репитеров и чувствительного элемента магнитного компаса с дистанционной передачей показаний не должно превышать 1°.

5.2.18 Выход из строя или отключение отдельных репитеров не должны влиять на точность показаний оставшихся репитеров и основного компаса.

5.2.19 Должна быть предусмотрена звуковая сигнализация о выходе из строя следящей системы

магнитного компаса с электрической дистанционной передачей показаний картушки. Звуковая сигнализация должна получать питание от независимого источника.

5.2.20 В комплекте магнитного компаса с дистанционной электрической передачей показаний должно предусматриваться специальное световое табло с надписью «Репитеры включены от магнитного компаса» (см. 3.7.2.10).

5.2.21 Конструкция магнитного компаса с оптической дистанционной передачей показаний должна обеспечивать получение на экране прямого отраженного изображения сектора шкалы картушки с ясно видимыми градусными делениями на дуге не менее 30°, а также курсовой черты, укрепленной в корпусе котелка компаса.

Рекомендуется предусматривать устройство для получения изображения шкалы картушки с кормовой и носовой сторон перископа.

5.2.22 Длина перископа оптического тракта магнитного компаса с оптической дистанционной передачей показаний должна быть такой, чтобы при установке компаса на подушке с учетом прохода трубы перископа через палубу экран мог быть установлен на уровне глаз рулевого.

Должно быть предусмотрено устройство для возможности регулировки высоты экрана на 100 — 150 мм вверх и вниз от среднего положения.

5.2.23 Экран должен быть снабжен приспособлением, предохраняющим его от яркого солнечного или другого света, способного вызывать засвечивание изображения на экране картушки. Изображение на экране должно быть ясно видимым в дневное и ночное время.

5.2.24 Конструкция оптического тракта и экрана должна быть такой, чтобы изображение сектора шкалы картушки оставалось четким и ясным при визуальном пеленговании и при закрытом колпаке компаса.

5.2.25 Должно быть предусмотрено устройство регулировки и фиксации положения экрана для удобства снятия показания.

5.2.26 Оптический тракт должен быть водозащищенной конструкции IP56. Должны быть предусмотрены меры по предотвращению отпотевания тракта и конденсации в нем влаги, а также обеспечен легкий доступ к оптике для ее очистки.

5.2.27 Шлюпочный магнитный компас должен отвечать следующим требованиям:

.1 цена деления картушки компаса должна быть 1°, 2° и не более 5° в зависимости от диаметра картушки;

.2 застой картушки компаса при условиях, изложенных в 5.2.3, не должен превышать (9/Н)°;

.3 должно быть предусмотрено освещение картушки в соответствии с требованием 6.13.8.1.5 части II «Спасательные средства»;

.4 должно быть предусмотрено устройство для крепления компаса на шлюпке и футляр для хранения;

.5 диаметр картушки должен быть достаточным для нормального считывания показаний.

5.3 ГИРОСКОПИЧЕСКИЙ КОМПАС

5.3.1 Гирокомпас, установленный на горизонтальном и неподвижном основании в широтах до 60°, должен отвечать следующим техническим требованиям:

.1 время приведения гирокомпаса в меридиан — не более 6 ч;

.2 установившаяся погрешность показаний на любом курсе должна быть в пределах $\pm 0{,}75° \times$ секанс широты, при этом среднее квадратичное значение разностей между отдельными отсчетами курса и средним значением курса должно быть менее чем $0{,}25° \times$ секанс широты;

.3 погрешность показаний от пуска к пуску должна быть в пределах $\pm 0{,}25° \times$ секанс широты;

.4 скорость отработки следящей системы гирокомпаса — не менее 6°/с.

5.3.2 Гирокомпас, установленный на судне в условиях его эксплуатации в широтах до 60°, должен отвечать следующим техническим требованиям:

.1 время приведения гирокомпаса в меридиан при бортовой и килевой гармонической качках до 5° с периодом от 6 до 15 с и при максимальном ускорении 0,22 м/с^2 должно быть не более 6 ч;

.2 погрешность показаний основного компаса в эксплуатационных условиях с учетом изменений параметров судовой сети, а также возможных изменений магнитных полей на судне должна быть в пределах $\pm 1° \times$ секанс географической широты;

.3 погрешность показаний, обусловленная быстрым изменением скорости судна на 20 уз, не должна превышать $\pm 2°$;

.4 погрешность показаний, обусловленная быстрым изменением курса судна на 180° при скорости до 20 уз, не должна превышать $\pm 3°$;

.5 остаточная погрешность показаний после коррекции влияния скорости, курса и, при необходимости, широты при постоянной скорости до 20 уз не должна превышать $\pm 0{,}25° \times$ секанс широты;

.6 погрешность показаний, обусловленная бортовой качкой до 20°, килевой качкой до 10° и рысканьем судна до 5° с периодом от 6 до 15 с при максимальном горизонтальном ускорении не более 1 м/с^2, не должна превышать $1° \times$ секанс широты;

.7 расхождения в показаниях репитеров и основного прибора гирокомпаса не должны превышать $\pm 0{,}5°$.

Примечание. Погрешности, указанные в 5.3.2.3 — 5.3.2.6, определяются как разность между наблюдаемым и установившимся значениями курса.

5.3.3 В комплекте гирокомпаса должен быть предусмотрен курсограф, а также корректор для корректировки показаний компаса по скорости судна и широте места.

5.3.4 Курсозаписывающее устройство (курсограф) должно обеспечивать запись курса по времени с точностью ±1 %.

5.3.5 Система дистанционной передачи показаний гирокомпаса должна быть рассчитана таким образом, чтобы обеспечивалась одновременная работа собственных репитеров, курсографа, а также репитеров, установленных в другом навигационном оборудовании.

5.3.6 Конструкции картушки репитеров, пеленгаторных устройств, устройств освещения и других приборов должны обеспечивать снятие отсчетов курса и пеленга в соответствии с требованиями 5.2.2, 5.2.4 и 5.2.8 (кроме требований к аварийному автономному питанию освещения, применяемому роду тока и напряжению), 5.2.9 и 5.2.10.

5.4 ЛАГ

5.4.1 Оборудование для измерения скорости и пройденного расстояния (лаг) предназначено для выработки и отображения данных о параметрах движения судна, используемых для целей навигации и маневрирования.

В качестве обязательных параметров лаг должен измерять продольную составляющую скорости перемещения судна на переднем ходу относительно воды или грунта, а также пройденное расстояние в этом направлении. Дополнительно лаг может измерять и другие компоненты движения судна.

Лаг, обеспечивающий передачу информации о скорости судна в средство радиолокационной прокладки (СЭП, САС, САРП) и систему управления траекторией судна, должен измерять продольную составляющую скорости перемещения судна относительно воды.

5.4.2 Лаг должен нормально функционировать на всех скоростях переднего хода судна, вплоть до максимальной, начиная со следующих глубин под килем судна:

3 м — для лагов, измеряющих скорость и пройденное расстояние относительно воды;

2 м — для лагов, измеряющих скорость и пройденное расстояние относительно грунта.

5.4.3 Начальная чувствительность лага должна быть не более 0,1 уз.

5.4.4 Погрешность (3σ) измерения лагом скорости, при условии, что судно свободно от влияния эффектов мелководья, ветра, течения, а также прилива и отлива, не должна при нормальном законе распределения превышать следующих значений:

±2% от действительной скорости судна, или ±0,2 уз, в зависимости от того, что больше — для представления информации в цифровые репитеры и трансляционные устройства;

±2,5% от действительной скорости судна, или ±0,25 уз, в зависимости от того, что больше — для представления информации в аналоговые репитеры.

5.4.5 Погрешность измерения лагом пройденного расстояния, при условии, что судно свободно от влияния эффектов мелководья, ветра, течения, а также прилива и отлива, не должна превышать ±2% от действительного расстояния, пройденного судном в течение одного часа, или ±0,2 мили на каждый час плавания, в зависимости от того, что больше.

5.4.6 Расхождение в показаниях скорости между репитерами и основным прибором не должно превышать ±1,5 % верхнего предела скорости, измеряемой лагом.

Расхождение в показаниях пройденного расстояния между репитерами и основным прибором не должно превышать ±0,01 мили, а между репитерами — ±0,02 мили.

Репитеры скорости и пройденного расстояния должны работать одновременно.

Репитеры скорости должны быть самосинхронизирующего типа. Допускается применять в качестве репитеров скорости цифровые индикаторы. При этом направление движения судна должно быть четко обозначено.

5.4.7 Лаги должны отвечать следующим конструктивным требованиям:

.1 выдвижные подводные устройства лагов должны обеспечивать быструю их установку в рабочее положение и уборку внутрь корпуса судна одним человеком;

.2 конструкция приборов лага должна быть такой, чтобы ни способ их крепления к корпусу судна, ни профилактический осмотр и замена на плаву судна, ни повреждение любой части донно-забортного оборудования, в том числе и выступающего за обводы судна, не могли привести к нарушению общей прочности корпуса судна и попаданию воды внутрь его;

.3 если масса выдвижного подводного устройства превышает 16 кг, для его уборки внутрь корпуса судна должны предусматриваться механические устройства (лебедки, тали, блоки). Время подъема не должно превышать 2 мин.

Должно быть предусмотрено устройство для дистанционного подъема и опускания подводного устройства лага, управление которым производится из рулевой рубки. В этом случае должны быть предусмотрены соответствующие конечные выключатели, ограничивающие подъем и опускание подводного устройства в клинкете, уплотнение в

клинкете и световая сигнализация в рулевой рубке о положении подводного устройства «поднято» — «опущено», а также «клинкет закрыт», если это требуется конструкцией лага;

.4 материалы, применяемые для изготовления подводных устройств лагов, их обработка и покрытия должны обеспечивать длительную работу этих устройств в морской воде;

.5 в комплектах лагов должно быть предусмотрено необходимое число репитеров скорости и пройденного расстояния в соответствии с требованиями 3.7.3.6 и 3.7.3.7.

Допускается применение репитеров скорости и пройденного расстояния, совмещенных в одном корпусе;

.6 лаги должны иметь устройства для соответствующих регулировок после установки лагов на судне и для уничтожения недопустимых погрешностей в их показаниях;

.7 информация о скорости может представляться в аналоговой или цифровой формах, либо одновременно в двух видах.

При использовании цифрового репитера шаг показаний не должен превышать 0,1 уз при частоте обновления данных 1 раз в секунду.

Аналоговый репитер должен быть отградуирован по крайней мере через каждые 0,5 уз с укрупненной оцифровкой делений не более чем через каждые 5 уз.

Если индикатор скорости предназначен для отображения различных компонентов движения судна, то индикация направлений должна исключать их ложное считывание;

.8 информация о пройденном расстоянии должна отображаться в цифровом виде. Указатель должен охватывать диапазон от 0 до не менее 9999,9 мили с шагом не более 0,1 мили. Может быть предусмотрен оперативный счетчик со сбросом на «0»;

.9 шкалы основного прибора и репитеров должны иметь внутриприборное регулируемое освещение.

Индикация указателей должна быть легко воспринимаемой для снятия отсчетов в дневное и ночное время;

.10 подключение репитеров должно производиться через соответствующие предохранители;

.11 рекомендуется предусматривать в конструкции лагов сигнализацию о прохождении судном определенных заданных расстояний;

.12 допускается применение первичных преобразователей скорости лагов в выдвижном и стационарном исполнении.

Выдвижные и стационарные преобразователи допускаются как выступающие, так и не выступающие за обшивку корпуса судна;

.13 допускается предусматривать установку двух первичных преобразователей скорости с соответствующим переключением.

5.4.8 Трансляционное устройство лага должно обеспечивать выдачу информации о пройденном расстоянии другому судовому оборудованию. При этом, если используется релейный контакт, то информация должна выдаваться во внешние системы только при движении судна вперед путем замыкания контакта или его электрического эквивалента через каждые 0,005 пройденной мили. Минимальное время замыкания контакта или длительность эквивалентного импульсного сигнала должны быть не менее 50 мс.

Если лаг предназначен для выдачи внешним системам данных о скорости, пройденном расстоянии, а также других параметров движения судна с учетом направлений, то в его трансляционном устройстве должны быть предусмотрены в необходимом количестве цифровые последовательные интерфейсы (см. также 5.1.31).

5.4.9 Лаг, имеющий возможность измерять скорость судна относительно воды и относительно грунта, должен иметь оперативный переключатель и индикатор режима работы.

В двухкомпонентном лаге, измеряющем продольную и поперечную составляющие скорости, должна быть предусмотрена индикация, обеспечивающая однозначную и ясную индикацию режима работы и измеряемых параметров.

Дополнительно на индикаторах лага может отображаться информация о результирующем векторе скорости (по модулю и направлению) перемещения судна в месте установки датчика, а также расчетные данные о параметрах движения его носовой и кормовой оконечностей.

5.4.10 Первичные преобразователи лагов не должны создавать помех, влияющих на работу другого навигационного оборудования на судне.

5.4.11 Эксплуатационно-технические характеристики лага не должны ухудшаться при бортовой качке судна до $\pm 10^{\circ}$ и килевой качке до $\pm 5^{\circ}$.

5.4.12 Если на эксплуатационно-технические характеристики лага влияют внешние факторы (волнение моря, температура, соленость и аэрация воды, скорость распространения звука в воде, глубина под килем, статический крен, динамический крен, дифферент и осадка судна), то подробные сведения об этом должны быть отражены в судовой эксплуатационной документации.

5.5 ЭХОЛОТ

5.5.1 Эхолот предназначен для надежного измерения, наглядного представления, регистрации и передачи в другие судовые системы данных о глубине под килем судна. Эхолот должен функционировать на всех скоростях переднего хода

судна от 0 до 30 уз, в условиях сильной аэрации воды, ледяной и снежной шуги, колотого и битого льда, в районах с резко меняющимся рельефом дна, скалистым, песчаным и илистым грунтом.

5.5.2 Эхолот должен обеспечивать измерение глубин под вибратором в диапазоне от 1 м до 200 м.

5.5.3 Эхолот должен иметь:

шкалу малых глубин, охватывающую 0,1 диапазона глубин (1 — 20 м);

шкалу больших глубин, охватывающую весь диапазон глубин (1 — 200 м).

Частота следования зондирующих импульсов должна быть не менее 36 имп/мин в диапазоне малых глубин и не менее 12 имп/мин на шкале больших глубин.

5.5.4 Допустимые значения погрешности измерения глубин, при скорости распространения звука в воде C=1500 м/с, не должны превышать:

$\pm$0,5 м на шкале малых глубин или $\pm$2,5 % от измеряемой глубины, в зависимости от того, что больше;

$\pm$5,0 м на шкале больших глубин или $\pm$2,5 % от измеряемой глубины, в зависимости от того, что больше.

Эксплуатационно-технические характеристики эхолота не должны ухудшаться при бортовой качке судна до $\pm 10^\circ$ и килевой качке до $\pm 5^\circ$.

Допускаются отдельные пропуски показаний при бортовой качке больше 10° и/или килевой качке больше 5°, а также сильно наклонном профиле дна (свыше 15°) или при скалистом грунте.

5.5.5 В комплект эхолота должны входить один или несколько вибраторов, основной блок со встроенным указателем глубин, устройство регистрации глубин, выносные репитеры, а также трансляционное устройство для передачи данных в другие судовые системы.

Конструкцией эхолота должна быть предусмотрена возможность отображения текущей глубины на указателе глубин и регистрации измеренных глубин в устройстве регистрации глубины.

Допускается устройство регистрации глубин встраивать в основной прибор эхолота.

5.5.6 Допускается в составе эхолота использование нескольких вибраторов, устанавливаемых в различных частях судна. При этом должна быть обеспечена четкая индикация об используемом вибраторе.

5.5.7 Конструкция эхолота должна обеспечивать представление информации о глубине одновременно в двух видах:

в графической форме, отображающей профиль глубин на пройденном судном пути;

в цифровой форме, отображающей текущую глубину.

Графическая форма отображения информации о глубине должна обеспечивать возможность наблюдения профиля дна не менее чем за 15-минутный интервал времени.

5.5.8 Масштаб отображения глубины в графической форме должна быть не менее:

1 м : 5 мм — на шкале малых глубин;

1 м : 0,5 мм — на шкале больших глубин.

Графическая форма отображения должна автоматически сопровождаться отметками времени с дискретностью, не превышающей 5 минут, и отметками шкалы глубин с интервалом не превышающим 0,1 максимального значения глубины используемой шкалы.

Показания цифровых индикаторов глубины должны быть кратными значению 0,1 м.

Другие формы представления информации о глубине могут быть использованы при условии, что они не оказывают влияние на достоверность графической и цифровой информации.

5.5.9 Эхолот должен обеспечивать звуковую и световую сигнализацию о выходе судна на заданную глубину. Возможность ручной установки заданной глубины должна обеспечиваться плавно в диапазоне от 1 до 100 м или дискретно (5, 50, 100 м).

5.5.10 В эхолоте должно быть предусмотрено устройство ввода поправки для определения глубины под наиболее заглубленной частью судна.

5.5.11 В конструкции эхолота должна быть предусмотрена звуковая и световая аварийная сигнализация о возникновении технических неисправностей, влияющих на достоверность отображаемой информации, а также об исчезновении напряжения питания и критическом изменении параметров судовой сети.

5.5.12 Устройство регистрации эхолота должно обеспечивать запись информации о глубине с отметками времени за предыдущие 12 часов. При этом должна быть обеспечена возможность восстановления зарегистрированной информации в береговых условиях.

5.5.13 Регистрация показаний эхолота может осуществляться на бумажной ленте или другом носителе.

При использовании бумажной ленты на лицевой ее стороне должны быть предусмотрены соответствующие отметки, информирующие о том что до конца рулона остается менее 1 м бумаги.

5.5.14 Включение эхолота должно производиться одной манипуляцией.

Время пуска эхолота не должно превышать 30 с.

5.5.15 Измерение очень малых глубин допускается путем установки на судне отдельного эхолота, обеспечивающего измерение на шкале очень малых глубин и не менее чем на половине шкалы малых глубин.

5.6 ИЗМЕРИТЕЛЬ СКОРОСТИ ПОВОРОТА

5.6.1 Измеритель скорости поворота должен работать независимо от гирокомпаса и РЛС и показывать направление и угловую скорость поворота судна.

5.6.2 Должна быть предусмотрена возможность использования измерителя угловой скорости поворота как при автоматическом управлении движением судна, так и при ручном управлении.

5.6.3 С учетом влияния вращения Земли указываемая скорость поворота не должна отличаться от фактической скорости поворота судна более чем на 0,5°/мин +5 % от измеряемой величины.

Измеритель скорости поворота должен отвечать настоящим требованиям по точности при скорости судна до 10 уз.

5.6.4 Измеритель скорости поворота должен устойчиво работать во время рысканья судна на волнении.

При периодической бортовой качке судна с амплитудой $\pm 5^\circ$ и периодом до 25 с, а также периодической килевой качке с амплитудой $\pm 1^\circ$ и периодом до 20 с показания измерителя не должны отличаться от среднего значения фактической скорости поворота более чем на 0,5°/мин.

5.6.5 Измеритель скорости поворота должен быть готов к работе и отвечать требованиям настоящей главы за время не более 4 мин с момента его включения. Должна быть предусмотрена индикация о его работе.

5.6.6 Число репитеров измерителя скорости поворота должно соответствовать 3.7.5.2.

5.6.7 Скорость поворота должна отображаться с помощью аналогового индикатора предпочтительно на круговой шкале с положением нуля в верхней части. Допускается применение шкал с обозначениями, состоящими из букв и цифр. В этом случае должно быть обеспечено четкое указание стороны поворота.

5.6.8 Поворот судна влево должен указываться слева от нуля, а поворот вправо — справа от нуля. Если фактическая скорость поворота выходит за пределы шкалы, это должно быть четко отображено на индикаторе.

5.6.9 Размер шкалы в любом направлении от нуля должен быть не менее 120 мм. Чувствительность системы должна быть выбрана такой, чтобы изменению скорости поворота на 1°/мин соответствовало расстояние на шкале не менее 4 мм.

5.6.10 Должна быть предусмотрена линейная шкала с диапазоном не менее $\pm 30^\circ$/мин. Эта шкала должна иметь цену деления 1°/мин по обе стороны от нуля и цифровые обозначения через каждые 10°/мин. Каждая отметка для 10°/мин должна быть значительно длиннее отметки для 5°/мин, которая в свою очередь должна быть длиннее отметки для 1°/мин. Отметки и цифровые обозначения рекомендуется выполнять красным или белым цветом на черном поле. Допускается применение дополнительных линейных шкал.

5.6.11 Должно быть предусмотрено регулируемое демпфирование указателя скорости поворота с возможностью изменения постоянной времени от 0 до 10 с.

5.7 РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ

5.7.1 Радиолокационная станция (РЛС) должна обеспечивать обнаружение и отображение судов, буев, других надводных объектов и препятствий, а также береговой черты и навигационных знаков относительно своего судна путем непрерывного кругового обзора по всему горизонту в режимах относительного и истинного движения.

5.7.2 На индикаторе РЛС, установленной на судне при высоте антенн 15 м над уровнем моря, должно быть обеспечено получение четкого изображения различных объектов на расстояниях (в милях), указанных ниже:

Берег высотой, м:
- 60 20
- 6. 7

Судно валовой вместимостью:
- 5000 7
- 20 2

Буй с отражающей поверхностью 10 м^2. 2

Изображение всех объектов должно сохраняться при качке судна (бортовой и килевой) с амплитудой $\pm 10^\circ$.

5.7.3 Основные эксплуатационные параметры РЛС, установленной на судне при высоте антенны 15 м над уровнем моря, должны быть не хуже приведенных в табл. 5.7.3.

Таблица 5.7.3

Основные эксплуатационные параметры	Значение
Минимальная дальность обнаружения, м	50
Разрешающая способность по азимуту на шкале дальности 1,5 мили для двух одинаковых судов длиной до 10 м, расположенных на одинаковой дальности в пределах 0,75 — 1,5 мили, град	2,5
Разрешающая способность по расстоянию на шкале дальности 1,5 мили для двух одинаковых судов длиной до 10 м, расположенных на линии одного направления на дальности 0,75 — 1,5 мили, м	40
Точность измерений по азимуту за пределами 0,75 мили от судна, град	± 1
Точность измерения расстояний за пределами 0,75 мили от судна относительно максимального значения диапазона установленной шкалы дальности, %	$\pm 1{,}5$
Точность указания курса, град	± 1

Эксплуатационно-технические характеристики не должны ухудшаться при бортовой и килевой качке судна до ± 10.

5.7.4 На индикаторе РЛС должна быть предусмотрена возможность ориентировки изображения как относительно диаметральной плоскости судна, так и относительно истинного меридиана.

5.7.5 На основном индикаторе РЛС должны быть предусмотрены все органы управления, необходимые для пользования станцией.

РЛС с функцией отображения дополнительной графической информации (символов целей, векторов, навигационной информации) должна иметь орган управления для удаления этой информации с экрана.

В случае необходимости использования при высокой освещенности защитного экрана (тубуса) на индикаторе должны предусматриваться средства для его быстрой установки и снятия.

5.7.6 На индикаторе РЛС, работающей в режиме истинного движения, смена изображения окружающей судно обстановки должна осуществляться как вручную, так и автоматически при приближении отметки своего судна к границе экрана.

Рекомендуется предусматривать устройство сигнализации, предупреждающей о приближении отметки судна к границе экрана.

Должна обеспечиваться возможность смещения начала развертки в любую точку экрана в пределах не менее 50 %, но не более 75 % его радиуса.

5.7.7 Должны быть предусмотрены меры для ослабления изображения помех, отраженных от осадков и морских волн.

Должна быть обеспечена возможность плавной ручной регулировки средств помехозащиты.

Допускается использование дополнительных автоматических регулировок средств помехозащиты, при этом должна быть обеспечена возможность их отключения.

5.7.8 РЛС должна быть полностью в рабочем состоянии в течение 4 мин после ее включения. При этом должен быть предусмотрен режим «подготовка», из которого РЛС может быть приведена в режим «работа» в течение 15 с.

5.7.9 РЛС рекомендуется снабжать приборами для проверки исправности аппаратуры. Кроме того, должна быть предусмотрена возможность контроля отклонения эксплуатационных параметров РЛС по сравнению с параметрами при ее установке на судно, а также правильности настройки при отсутствии радиолокационных целей.

5.7.10 Эффективный диаметр экрана индикатора должен быть для судов валовой вместимостью:

от 300 до 1000 — не менее 180 мм;

от 1000 до 10000 — не менее 250 мм;

10000 и более — не менее 340 мм.

Индикатор должен обеспечивать следующий набор шкал дальности: 0,25; 0,5; 0,75; 1,5; 3; 6; 12 и 24 мили.

Могут быть предусмотрены дополнительные шкалы дальности.

Нулевым отсчетом шкалы дальности должно быть собственное судно, при этом отсчет должен быть линейным.

На шкалах дальности 0,25; 0,5 и 0,75 мили должно обеспечиваться не менее двух неподвижных колец дальности, а на остальных шкалах — по шесть неподвижных колец дальности. Если предусмотрена возможность смещения начала развертки, должны обеспечиваться дополнительные кольца дальности при тех же интервалах между кольцами.

Информация о выбранной шкале дальности и интервале между неподвижными кольцами дальности должна постоянно отображаться индикатором РЛС.

Кроме того, должно быть предусмотрено подвижное кольцо дальности с цифровым отсчетом. Место для индикации этого отсчета не должно использоваться для отображения других данных. Допускается применение дополнительных подвижных колец дальности.

Для отсчета дальностей менее 1 мили должен отображаться один нуль перед запятой десятичной дроби.

Неподвижные и подвижные кольца дальности должны обеспечивать измерение дальности до объекта с погрешностью, не превышающей 1 % от максимального значения используемой шкалы или 30 м, в зависимости от того, что больше. Точность измерения дальности должна сохраняться и в случае смещения начала развертки.

Ширина отметки неподвижных колец дальности не должна превышать допустимую ширину отметки курса.

Возможность измерения дальности с помощью подвижного кольца дальности должна обеспечиваться в течение 5 с. Расстояние, измеряемое подвижным кольцом дальности, не должно автоматически изменяться при переключении шкалы дальности.

Должна быть предусмотрена возможность независимой регулировки яркости неподвижных и подвижных колец дальности до полного снятия их с экрана индикатора.

5.7.11 Должен быть предусмотрен электронный визир направлений (ЭВН) с цифровым отсчетом, отвечающий следующим требованиям:

.1 ЭВН должен обеспечивать определение направления на любой объект, отметка которого появляется на экране, в течение 5 с с погрешностью не более $\pm 1^\circ$;

.2 отметка ЭВН должна четко отличаться от отметки курса, при этом ширина отметки ЭВН не должна превышать допустимую ширину отметки курса;

.3 должна быть предусмотрена возможность изменения яркости ЭВН до полного его снятия с экрана индикатора. Эта регулировка может быть независимой или объединенной с регулировкой яркости других элементов изображения;

.4 в обоих направлениях должно обеспечиваться плавное или дискретное, с шагом не более 0,2°, вращение электронного визира направлений;

.5 цифровой отсчет направлений, получаемый с помощью ЭВН, должен отображаться по крайней мере четырьмя цифрами, включая одну цифру после запятой десятичной дроби. Место для индикации этого отсчета не должно использоваться для отображения других данных. Должно отображаться четкое обозначение измеряемой величины: курсовой угол или истинный пеленг;

.6 по периметру площади эффективного диаметра экрана должна отображаться азимутальная шкала. Допускается применение линейной или нелинейной азимутальной шкалы;

.7 азимутальная шкала должна иметь разметку не реже, чем через каждые 5°, при этом отметки 5° и 10° должны четко различаться. По крайней мере через каждые 30° отметки должны четко обозначаться цифрами;

.8 должна обеспечиваться возможность измерения направления относительно линии отметки курса — курсовой угол и относительно направления истинного меридиана — истинный пеленг;

.9 должно обеспечиваться отображение, как минимум, двух независимых параллельных индексных линий;

.10 должна обеспечиваться возможность смещения начала электронного визира направлений от положения своего судна в любую требуемую точку площади эффективного диаметра экрана, при этом должна обеспечиваться возможность быстрого возврата начала электронного визира направлений в положение собственного судна;

.11 должна обеспечиваться возможность отображения точки пересечения подвижного кольца дальности и линии электронного визира направлений;

.12 при управлении электронным визиром направлений и подвижным кольцом дальности раздельными органами последние должны располагаться на панели управления, соответственно, с левой и правой сторон.

5.7.12 Направление носовой части диаметральной плоскости собственного судна должно изображаться на экране электронной отметкой курса. Погрешность этой отметки должна быть не более $\pm 1°$.

Ширина отметки курса должна быть не более 0,5°.

Должна быть предусмотрена возможность временного снятия изображения отметки курса с помощью выключателя с самовозвратом во включенное положение.

5.7.13 В РЛС, предназначенной для работы в режиме истинного движения, скорость движения судна должна вводиться как от лага, так и вручную с коррекцией сноса.

5.7.14 РЛС должна быть снабжена устройством, позволяющим установить снижение мощности излучения во время работы.

5.7.15 На судах валовой вместимостью более 10000 при установке двух радиолокационных станций может быть предусмотрено устройство, позволяющее производить коммутацию приборов станций.

Выход из строя этого устройства не должен влиять на работоспособность радиолокационных станций.

5.7.16 В радиолокационной станции должно быть предусмотрено непрерывное и автоматическое вращение антенны по часовой стрелке в пределах 360° по азимуту. Частота вращения антенны должна быть не менее 20 об/мин. Антенна должна быть работоспособна при относительной скорости ветра до 100 уз.

5.7.17 Должны быть приняты меры для возможности азимутальной стабилизации изображения радиолокационной станции от гирокомпаса, для чего в радиолокационной станции должен быть предусмотрен соответствующий вход. Погрешность согласования с гирокомпасом должна быть в пределах 0,5° при скорости вращения датчика гирокомпаса 2 об/мин.

Должна быть обеспечена возможность работы РЛС в режиме ориентации изображения по курсу без азимутальной стабилизации.

Переход от одного режима азимутальной стабилизации изображения к другому с достижением требуемой точности должен обеспечиваться в течение 5 с.

5.7.18 В пределах площади эффективного диаметра экрана индикатора должна отображаться только информация, необходимая для обеспечения безопасного плавания судна или предупреждения столкновений и непосредственно связанная с изображением целей (идентификаторы, векторы).

5.7.19 Допускается применение цветного экрана индикатора РЛС, при этом радиолокационные цели должны отображаться одним цветом, независимо от уровня отраженного сигнала. Отображение дополнительной информации допускается различными цветами.

5.7.20 На экране индикатора РЛС могут быть отображены выбранные объекты системной электронной навигационной карты (СЭНК), при этом недопустимо затенение и ухудшение основного радиолокационного изображения. Отображаемая информация СЭНК должна включать в себя, по крайней мере, следующие объекты:

береговую линию,

безопасную изобату собственного судна,

навигационные опасности,

береговые и плавучие средства навигационного ограждения.

Должна обеспечиваться возможность изменения степени загрузки экрана.

5.7.21 Для отображения выбранной информации СЭНК должно быть обеспечено выполнение следующих требований:

.1 представление информации в общей опорной и координатной системе;

.2 отображение радиолокационной и картографической информации в пределах всей площади эффективного диаметра экрана индикатора РЛС;

.3 возможность простого ручного согласования расхождений между радиолокационным и картографическим изображением, при этом индикация о выполненной операции ручного согласования должна четко отображаться в течение всего периода его использования;

.4 приоритет радиолокационного изображения;

.5 одинаковый режим стабилизации радиолокационного изображения, векторов САРП и информации СЭНК, при этом режим стабилизации должен четко индицироваться;

.6 независимость информации РЛС/САРП и СЭНК:

информация СЭНК не должна оказывать неблагоприятного воздействия на радиолокационное изображение;

информация РЛС/САРП и информация СЭНК должны быть четко различимы;

нарушения в отображении одной из составляющих информации не должны влиять на выполнение функций других составляющих.

5.7.22 Должна обеспечиваться индикация об используемом рабочем частотном диапазоне РЛС.

5.7.23 РЛС должна обеспечивать обнаружение и отображение сигналов радиолокационных маяков, а РЛС, работающие в диапазоне 3 см, должны иметь горизонтальную поляризацию излучаемых радиоволн и обеспечивать обнаружение и отображение сигналов радиолокационных спасательных ответчиков. Использование других видов поляризации допускается при условии обеспечения соответствующей индикации о виде используемой поляризации.

Должна быть обеспечена возможность отключения устройств обработки сигналов, которые способны исключить отображение на экране РЛС сигналов радиолокационных маяков или радиолокационных спасательных ответчиков.

5.7.24 В РЛС должны быть предусмотрены два режима стабилизации изображения и графической информации: относительно воды и относительно грунта. При этом должны выполняться следующие требования:

лаг и датчики скорости, обеспечивающие ее ввод в РЛС, должны иметь возможность определения продольной составляющей скорости судна относительно воды на переднем ходу;

лаг или электронная система точного местоопределения, обеспечивающие ввод в РЛС скорости относительно грунта, должны обеспечивать определение двух составляющих скорости — в продольном и поперечном направлениях относительно диаметральной плоскости судна. Допускается в качестве информации о скорости судна относительно грунта использовать данные радиолокационного сопровождения неподвижных целей;

используемый режим стабилизации изображения и тип вводимой скорости должны четко указываться на экране индикатора РЛС;

должна предусматриваться возможность ручного ввода скорости судна в пределах от 0 до 30 уз с шагом не более 0,2 уз;

должна обеспечиваться ручная коррекция скорости судна за счет сноса и дрейфа.

5.7.25 РЛС должна обеспечивать индикацию сообщений об отсутствии любого из входных сигналов от внешних датчиков. РЛС должна также дублировать любые аварийно-предупредительные сигналы или сообщения о качестве входной информации от всех внешних датчиков и о выявленных причинах недостоверности представляемой информации.

5.7.26 Должны быть предусмотрены отдельные органы управления РЛС, обеспечивающие возможность немедленного выполнения следующих функций:

включение и выключение;

регулировка яркости изображения;

подстройка частоты, при наличии ручной подстройки (РПЧ);

выбор шкалы дальности;

регулировка ослабления изображения помех, отраженных от осадков и морских волн;

работа с электронным визиром направлений;

регулировка яркости панели управления;

регулировка коэффициента усиления приемника;

установка режима отображения (ориентация, стабилизация, режим движения);

работа с подвижным кольцом дальности.

Регулировка следующих функций должна обеспечиваться линейно или дискретно (с малым шагом):

яркость изображения;

подстройка частоты, при наличии ручной подстройки;

ослабление изображения помех, отраженных от осадков и морских волн;

электронный визир направлений;

коэффициент усиления приемника;

подвижное кольцо дальности.

При любых условиях освещенности должна обеспечиваться четкая индикация об установленном значении следующих регулировок:

яркость изображения;

подстройка частоты, при наличии ручной подстройки;

яркость панели управления;

коэффициент усиления приемника;

ослабление помех, отраженных от осадков и морских волн.

Допускается обеспечение дополнительных автоматических регулировок для следующих функций:

яркость изображения;

ослабление помех, отраженных от осадков и морских волн;

коэффициент усиления приемника.

Должна быть предусмотрена соответствующая индикация об использовании автоматических регулировок и обеспечена возможность их отключения.

5.7.27 РЛС должна обеспечивать возможность воспроизведения на экране индикатора следов радиолокационных целей (предыдущих положений целей в виде синтезированного послесвечения).

Следы радиолокационных целей могут отображать истинное или относительное перемещение целей, при этом изображение следов истинных перемещений целей может быть стабилизировано относительно воды или относительно грунта.

Изображение следов радиолокационных целей должно четко отличаться от изображения целей.

5.7.28 РЛС должна быть снабжена одним из следующих средств ведения радиолокационной прокладки: средством электронной прокладки (СЭП) или средством автосопровождения (САС).

5.7.29 Средство электронной прокладки должно обеспечивать возможность ведения ручной прокладки на судах, оборудованных гирокомпасами, и отвечать следующим требованиям:

.1 СЭП должно обеспечивать возможность прокладки на экране индикатора РЛС не менее 10 целей с относительными скоростями движения до 75 уз с использованием шкал дальности 3, 6 и 12 миль. При этом прокладка должна продолжаться при переключении шкал дальности. Допускается ведение прокладки на других шкалах дальности;

.2 должна обеспечиваться возможность выбора допустимых значений дистанции и времени кратчайшего сближения, времени экстраполяции;

.3 положения точек прокладки должны обозначаться соответствующими символами и номерами, при этом должна быть предусмотрена возможность удаления номеров точек прокладки;

.4 минимальный интервал времени между двумя точками прокладки должен быть более 30 с;

.5 истинный или относительный вектор цели должен отображаться после нанесения второй точки прокладки для данной цели, при этом должна обеспечиваться информация о режиме отображения вектора;

.6 начало вектора цели должно перемещаться со скоростью и в направлении, определяемыми вычисленными курсом и скоростью цели;

.7 должна обеспечиваться возможность корректировки положения точки прокладки;

.8 для выбранной цели, обозначенной соответствующим символом, должна обеспечиваться возможность отображения следующей информации:

номер точки прокладки и время с момента последней прокладки, мин;

текущее расстояние до цели;

текущий пеленг на цель;

экстраполированные дистанция и время кратчайшего сближения;

вычисленные истинные курс и скорость цели.

Данные прокладки должны отображаться на экране индикатора РЛС вне зоны радиолокационного изображения;

.9 должна обеспечиваться индикация точек прокладки, положения которых не корректировались в течение 10 мин. Данные прокладки должны аннулироваться, если время между последовательными точками прокладки превышает 15 мин.

5.7.30 Средство автосопровождения должно обеспечивать возможность непрерывного получения оператором информации об автоматически сопровождаемых целях для оценки навигационной обстановки и, кроме требований 5.8.4, 5.8.5, 5.8.7, 5.8.9 — 5.8.20, 5.8.22, 5.8.24 — 5.8.31, отвечать следующим требованиям:

.1 САС должно обеспечивать:

автоматическое сопровождение и обработку, а также одновременное отображение и непрерывное обновление информации не менее чем по 10 целям;

возможность ручного захвата и сброса целей с относительными скоростями движения до 100 уз;

.2 индикатор САС может быть автономным или входить в состав РЛС. Однако изображение на индикаторе САС должно включать все данные, которые обеспечиваются индикатором РЛС.

Если отображение информации САС осуществляется на индикаторе РЛС, выход из строя элементов САС не должен приводить к нарушению функций РЛС;

.3 при использовании другого, чем индикатор РЛС, средства обнаружения целей, его эксплуатационные характеристики должны быть не хуже тех, которые могут быть получены при визуальном обнаружении целей на индикаторе РЛС;

.4 должны быть приняты меры по уменьшению вероятности возникновения ошибок сопровождения,

в том числе вызванных перебросами сопровождения целей;

.5 должны быть предусмотрены два режима стабилизации изображения и графической информации: относительно воды и относительно грунта. При этом должны выполняться следующие требования:

лаг и датчики скорости, обеспечивающие ее ввод в САС, должны иметь возможность определения продольной составляющей скорости судна относительно воды на переднем ходу;

ввод скорости относительно грунта может обеспечиваться от лага, электронной системы точного местоопределения или по данным радиолокационного сопровождения неподвижных целей;

используемый режим стабилизации изображения и тип вводимой скорости должны четко указываться на экране индикатора САС.

5.7.31 Радиолокационные станции для судов смешанного (река-море) плавания, совершающих рейсы по внутренним водным путям (знаки ограничения района плавания в символе класса судна II СП и III СП), должны, кроме требований 5.1, 5.7.1, 5.7.4, 5.7.5, 5.7.7 — 5.7.9, 5.7.12, 5.7.14, 5.7.18, отвечать следующим требованиям:

.1 на индикаторе РЛС, установленной на судне, при высоте установки антенны 10 м от поверхности воды, должно быть обеспечено получение четкого изображения различных объектов на расстояниях (в километрах), указанных ниже:

Берег высотой, м:	
60	37
6	13
Судно валовой вместимостью:	
5000	13
20	4
Буй с отражающей поверхностью 10 м^2	4

Изображение всех объектов должно сохраняться при качке судна (бортовой и килевой) с амплитудой ± 10 °;

.2 основные эксплуатационные параметры РЛС, установленной на судне, при высоте установки антенны 7 м от поверхности воды, должны быть не хуже приведенных в табл. 5.7.31.2.

Все параметры должны сохраняться при качке судна (бортовой и килевой) с амплитудой ± 10 °;

.3 эффективный диаметр экрана индикатора должен быть для судов валовой вместимостью от 300 до 1600 — не менее 180 мм; от 1600 и более — не менее 250 мм.

Индикатор должен иметь 6 шкал дальности от 400 до 5000 м. При этом на каждой шкале должно быть не менее четырех неподвижных колец дальности и подвижное кольцо дальности с цифровым отсчетом в метрах (километрах).

Погрешность измерения дальности с помощью электронного подвижного кольца дальности должна

Таблица 5.7.31.2

Основные эксплуатационные параметры	Значение
Минимальная дальность обнаружения, м	15
Разрешающая способность по расстоянию на шкалах 0,4 — 1,2 км, м	15
Разрешающая способность по расстоянию на остальных шкалах относительно максимального значения установленной шкалы дальности,	1
Точность измерения расстояния, м	10
Разрешающая способность по азимуту, град	1,0
Точность измерения по азимуту, град	1,0
Точность указания курса, град	0,5

быть не более 10 м на шкалах дальности 0,4 — 2,0 км и 0,8% от значения установленной последующей шкалы;

.4 должна быть предусмотрена возможность изменения яркости неподвижных колец дальности и подвижного кольца дальности до полного снятия их с экрана индикатора;

.5 индикатор РЛС должен быть снабжен электронным или механическим устройством для пеленгования обнаруженных объектов;

.6 должно быть предусмотрено непрерывное и автоматическое вращение антенны РЛС по часовой стрелке в пределах 360° по азимуту. Частота вращения антенны должна быть не менее 18 об/мин. Антенна должна быть работоспособна при относительной скорости ветра до 50 м/с;

.7 должна быть предусмотрена возможность смещения начала развертки в любую точку экрана индикатора на расстояние не менее 0,5 его радиуса;

.8 индикатор РЛС с двумя наборами шкал дальности, в метрах (километрах) и морских милях, должен иметь неоперативный орган переключения и соответствующую индикацию о выбранной единице измерения дальности.

5.8 СРЕДСТВО АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ПРОКЛАДКИ (САРП)

5.8.1 Технические и эксплуатационные параметры САРП, не оговоренные в настоящей главе, должны отвечать требованиям гл. 5.7.

5.8.2 Захват целей может быть ручным или автоматическим при относительной скорости до 100 уз. В любом случае должно быть предусмотрено устройство для ручного захвата и сброса целей. При автоматическом захвате должна быть обеспечена возможность запрета захвата в определенных зонах обзора. На любой шкале дальности, на которой захват в определенных зонах не производится, зона захвата должна быть указана на экране индикатора.

Результаты автоматического или ручного захвата не должны быть хуже тех, которые могут быть получены при визуальном обнаружении целей на индикаторе РЛС.

В САРП должны быть приняты меры по уменьшению вероятности возникновения ошибок сопровождения, в том числе вызванных перебросами сопровождаемых целей.

5.8.3 Автоматическое сопровождение, обработка, одновременное отображение и непрерывное обновление данных должно быть не менее чем по 20 целям при автоматическом или ручном захвате.

5.8.4 Надежность сопровождения целей должна быть не хуже, чем при ручной радиолокационной прокладке непосредственно по данным РЛС.

5.8.5 При отсутствии перебросов сопровождения целей должно обеспечиваться сопровождение захваченной цели, отчетливо различаемой на экране индикатора в пяти из десяти последовательных обзоров.

Сопровождаемые цели должны быть четко обозначены соответствующими символами.

5.8.6 Должна быть предусмотрена возможность отображения на экране по запросу оператора четырех равноразнесенных во времени предыдущих местоположений любой сопровождаемой цели за период по крайней мере 8 мин.

5.8.7 Индикатор САРП может быть автономным или входить в состав РЛС. Однако отображение на индикаторе САРП должно включать все данные, которые обеспечиваются индикатором РЛС.

Если отображение информации САРП осуществляется на индикаторе РЛС, выход из строя элементов САРП не должен приводить к нарушению функций РЛС.

5.8.8 Эффективный диаметр экрана индикатора САРП должен быть для судов валовой вместимостью:

менее 10000 — не менее 250 мм;

10000 и более — не менее 340 мм.

5.8.9 Автоматическая радиолокационная прокладка должна осуществляться по крайней мере на шкалах дальности 3, 6 и 12 морских миль.

САРП может иметь другие шкалы дальности, применение которых допускается требованиями гл. 5.7.

Должна обеспечиваться четкая индикация выбранной шкалы дальности.

5.8.10 Должна обеспечиваться работа в режиме относительного движения при ориентации изображения «север», а также «курс стаб.». Кроме того, в САРП может быть предусмотрен режим истинного движения. В этом случае оператор должен иметь возможность выбора режимов истинного или относительного движения, причем должна быть четкая индикация ориентации изображения и режима работы.

5.8.11 Информация о курсе и скорости, вырабатываемая САРП по сопровождаемым целям, должна отображаться в векторной или другой графической форме, четко указывающей экстраполированное перемещение цели. При этом:

.1 в САРП с отображением экстраполированной информации о курсе и скорости целей только в векторной форме должен обеспечиваться выбор между истинным и относительным векторами. Должна обеспечиваться индикация выбранного режима отображения векторов, и, если выбраны истинные вектора, то должен указываться режим стабилизации относительно воды или грунта;

.2 в САРП с отображением экстраполированной информации о курсе и скорости целей в другой графической форме должна также обеспечиваться возможность выбора векторного представления информации с истинными и/или относительными векторами;

.3 длина отображаемых векторов должна регулироваться путем выбора времени экстраполяции;

.4 должна быть предусмотрена четкая индикация используемого времени экстраполяции;

.5 неподвижные цели, используемые для стабилизации относительно грунта, должны обозначаться соответствующими символами. В этом режиме относительные вектора, включая вектора целей, используемых для стабилизации относительно грунта, должны отображаться по запросу оператора.

5.8.12 Должна быть обеспечена возможность наблюдения не менее чем двумя операторами информации САРП при естественном освещении в дневное и в ночное время. Должна быть предусмотрена независимая регулировка яркости радиолокационного изображения и информации САРП, включая полное гашение информации САРП. Может быть предусмотрена защита экрана от попадания солнечных лучей, но она не должна мешать ведению надлежащего наблюдения.

5.8.13 Должна быть предусмотрена возможность быстрого определения пеленга и дистанции до любого объекта, появляющегося на индикаторе САРП.

Информация САРП не должна ухудшать радиолокационного изображения целей. Отображение данных САРП должно находиться под контролем оператора. Должна обеспечиваться возможность сброса нетребуемой информации САРП в течение 3 с.

5.8.14 Через одну минуту после появления цели на экране индикатора РЛС и ее захвата (ручного или автоматического) на экране САРП должна отображаться тенденция ее движения и не позднее чем через 3 мин — вектор экстраполированного перемещения в соответствии с 5.8.11, 5.8.20, 5.8.25 и 5.8.26.

5.8.15 Время восстановления всей информации после переключения шкал дальности и режимов

работы не должно превышать времени одного оборота антенны.

5.8.16 Должна быть предусмотрена визуальная и звуковая сигнализация о приближении цели на заданное расстояние или пересечении целью зоны, установленной оператором. Цель, вызвавшая предупредительный сигнал, должна быть отчетливо обозначена на экране индикатора САРП соответствующим символом.

5.8.17 Должна обеспечиваться визуальная и звуковая сигнализация о любой сопровождаемой цели, которая по вычисленным данным имеет расстояние и время кратчайшего сближения меньше значений, установленных оператором. Цель, вызвавшая предупредительный сигнал, должна быть отчетливо обозначена на экране индикатора САРП соответствующим символом.

5.8.18 Должна обеспечиваться сигнализация о сбросе цели с автосопровождения, вызванном любыми причинами, кроме выхода цели за шкалу дальности. Положение цели на момент сброса должно быть отчетливо обозначено на экране индикатора САРП.

5.8.19 Должна быть предусмотрена возможность включения и выключения предупредительной сигнализации.

5.8.20 По запросу оператора для любой сопровождаемой цели должны немедленно выдаваться в буквенно-цифровой форме следующие данные:

.1 текущее расстояние до цели,

.2 текущий пеленг на цель,

.3 экстраполированная дистанция кратчайшего сближения,

.4 экстраполированное время кратчайшего сближения,

.5 вычисленный истинный курс цели,

.6 вычисленная истинная скорость цели.

Выбранная цель должна быть обозначена на экране индикатора САРП соответствующим символом.

Данные о цели должны отображаться вне области радиолокационного изображения.

При отображении данных 5.8.20.5 и 5.8.20.6 должен указываться вид опорной привязки, используемой в САРП при их вычислении (ввод скорости, измеренной относительно воды или грунта).

Если одновременно требуются данные по нескольким целям, то каждая из них должна быть отдельно обозначена, например с помощью номеров, располагаемых рядом с символом цели. Для каждой выбранной цели одновременно должно отображаться не менее двух параметров, указанных в настоящем пункте. При попарном отображении данных 5.8.20.1 — 5.8.20.6 настоящего пункта для каждой цели должна предусматриваться их группировка: 5.8.20.1 и 5.8.20.2; 5.8.20.3 и 5.8.20.4; 5.8.20.5 и 5.8.20.6.

5.8.21 В САРП должна быть предусмотрена возможность проигрывания маневра на расхождение со всеми сопровождаемыми целями. При этом обработка, обновление и отображение информации в буквенно-цифровой форме по сопровождаемым целям не должны прерываться.

Может быть предусмотрена возможность установки времени задержки до начала маневра.

Режим проигрывания маневра должен обозначаться на экране индикатора САРП соответствующим символом.

Должна быть обеспечена возможность немедленного прекращения проигрывания маневра в любое время.

5.8.22 В САРП должна обеспечиваться сигнализация о неисправностях и отказах, позволяющая контролировать ее работоспособность. Дополнительно должны предусматриваться программы для периодической оценки работоспособности САРП путем сравнения с заранее запрограммированными данными. При проведении указанных тестов на экране индикатора должны отображаться соответствующие символы.

5.8.23 В САРП должны быть предусмотрены два режима стабилизации изображения и графической информации: относительно воды и относительно грунта. При этом должны выполняться следующие требования:

.1 лаг и датчики скорости, обеспечивающие ее ввод в САРП, должны иметь возможность определения скорости судна относительно воды при движении судна вперед. Дополнительно может быть обеспечено определение скорости заднего хода судна;

.2 ввод скорости относительно грунта может обеспечиваться от лага, электронной системы точного местоопределения, если точность измерения скорости соответствует требованиям гл. 5.4, или по данным радиолокационного сопровождения неподвижных целей;

.3 используемый режим стабилизации изображения и тип вводимой скорости должны четко указываться на экране индикатора САРП.

5.8.24 Погрешности САРП должны быть не более указанных в табл. 5.8.25 и 5.8.26 для четырех ситуаций, приведенных в табл. 5.8.29 Данные значения погрешностей соответствуют лучшим результатам ручной прокладки в условиях качки $\pm 10^{\circ}$ с учетом погрешностей датчиков информации, указанных в 5.8.30.

5.8.25 Не более чем через 1 мин устойчивого сопровождения САРП должно определить тенденцию относительного перемещения цели. При этом значения погрешностей (с вероятностью 95 %) не должны превышать указанных в табл. 5.8.25 для четырех ситуаций, приведенных в табл. 5.8.29.

Примечание. Термин «устойчивое сопровождение» означает, что судно и цель двигаются прямолинейно с постоянной скоростью.

Таблица 5.8.25

Ситуация сближения	Относительный курс, град	Относительная скорость, уз	Дистанция кратчайшего сближения, мили
1	11	2,8	1,6
2	7	0,6	—
3	14	2,2	1,8
4	15	1,5	2,0

5.8.26 Не более чем через 3 мин устойчивого сопровождения САРП должно определить параметры движения цели с погрешностями (вероятность 95 %), не превышающими значений, указанных в табл. 5.8.26 для четырех ситуаций, приведенных в табл. 5.8.29.

Таблица 5.8.26

Ситуация сближения	Относительный курс, град	Относительная скорость, уз	Дистанция кратчайшего сближения, мили	Время кратчайшего сближения, мин	Истинный курс, град	Истинная скорость, уз
1	3,0	0,8	0,5	1,0	7,4	1,2
2	2,3	0,3	—	—	2,8	0,8
3	4,4	0,9	0,7	1,0	3,3	1,0
4	4,6	0.8	0,7	1,0	2,6	1,2

5.8.27 САРП должно в течение 1 мин после завершения маневра сопровождаемой цели или своего судна определить тенденцию относительно движения цели, а в течение 3 мин — экстраполированное перемещение согласно 5.8.11, 5.8.20, 5.8.25 и 5.8.26.

При этом термин «маневр своего судна» подразумевает скорость изменения курса своего судна в пределах ± 45 °/мин.

5.8.28 САРП должно быть разработано таким образом, чтобы при ситуациях, указанных в 5.8.29, и самых благоприятных условиях движения своего судна погрешность ее работы была бы незначительной по сравнению с погрешностями, вызываемыми датчиками информации.

5.8.29 Ситуации для определения погрешностей при обработке радиолокационной информации через 1 и 3 мин после начала сопровождения должны соответствовать приведенным в табл. 5.8.29.

Таблица 5.8.29

Ситуация сближения	Курс своего судна, град	Скорость своего судна, уз	Расстояние до цели, мили	Пеленг цели, град	Относительный курс цели, град	Относительная скорость цели, уз
1	000	10	8	000	180	20
2	000	10	1	000	090	10
3	000	5	8	045	225	20
4	000	25	8	045	225	20

5.8.30 САРП не должно ухудшать параметров любого оборудования, используемого в качестве датчиков входной информации. Сопряжение САРП с любой другой аппаратурой (помимо датчиков) не должно ухудшать ее параметров. Это требование должно выполняться как в рабочем, так и в нерабочем или неисправном состоянии САРП.

5.8.31 САРП должно обеспечивать индикацию сообщений об отсутствии любого из входных сигналов от внешних датчиков. САРП должно также дублировать любые аварийно-предупредительные сигналы или сообщения о качестве входной информации от всех внешних датчиков.

5.8.32 Погрешности САРП, приведенные в 5.8.25 и 5.8.26, определяются с учетом следующих погрешностей датчиков информации:

.1 Радиолокационная станция:

а) за счет мерцания цели (для целей длиной 200 м): вдоль длины цели σ=30 м; вдоль наибольшей ширины цели σ=1 м, где σ — среднее квадратическое отклонение при нормальном распределении;

б) за счет бортовой и килевой качки:

погрешность пеленга имеет максимальное значение на курсовых углах цели 45°, 135°, 225° и 315° и равна нулю на курсовых углах 0°, 90°, 180° и 270°. Эта погрешность изменяется синусоидально с удвоенной частотой качки;

для качки 10° средняя погрешность равна 0,22° с наложением синусоидальной погрешности с амплитудой 0,22°;

в) за счет формы главного лепестка:

средняя квадратическая погрешность в определении пеленга равна 0,05° (при нормальном распределении);

г) за счет формы зондирующего импульса:

средняя квадратическая погрешность в определении дальности равна 20 м (при нормальном распределении);

д) за счет люфта антенны:

максимальная погрешность в определении пеленга равна 0,05° (при равномерном распределении);

е) за счет квантования:

максимальные погрешности в определении пеленга и дальности равны соответственно 0,1° и 0,01 мили (при равномерном распределении).

Если устройство кодирования связано с сельсином, средняя квадратическая погрешность в определении пеленга не превышает 0,03° при нормальном распределении.

.2 Гирокомпас:

остаточная установившаяся погрешность калибровки не превышает 0,5°, среднее квадратическое значение случайной погрешности составляет 0,12° при нормальном распределении.

.3 Лаг:

остаточная постоянная погрешность калибровки не превышает 0,5 уз, среднее квадратическое

значение случайной погрешности составляет 0,07 уз при нормальном распределении.

5.9 РАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ОТРАЖАТЕЛЬ

5.9.1 Радиолокационный отражатель, требуемый табл. 2.3.1 части III «Сигнальные средства», должен быть изготовлен так, чтобы он имел достаточную эффективную площадь рассеяния, рассчитанную на частоту 9,3 ГГц (длина волны 3,2 см), и мог быть обнаружен обычной навигационной радиолокационной станцией по азимуту 360°.

5.9.2 Эффективная площадь рассеяния должна быть 10 м^2 для радиолокационного отражателя, установленного на высоте 4 м, или 40 м^2 для отражателя, установленного на высоте 2 м над уровнем моря.

5.9.3 Площади, указанные в 5.9.2, должны соответствовать максимальным значениям основных лепестков полярной диаграммы.

5.9.4 Полярная диаграмма должна быть такой, чтобы отражение в пределах суммарного угла 240° не ослаблялось более чем на 6 дБ в пределах любого сплошного угла более 10°.

5.9.5 Радиолокационный отражатель должен быть изготовлен так, чтобы он сохранял свои отражательные свойства при любых волнении моря, вибрации, влажности и изменении температуры.

5.10 РАДИОМАЯЧНАЯ УСТАНОВКА

5.10.1 Основные эксплуатационно-технические параметры радиомаячной установки приведены в табл. 5.10.1.

Таблица 5.10.1

№ п/п	Параметр	Значение
1	Диапазон частот, кГц (четыре частоты с фиксацией)	315 — 526,5
2	Тип излучения	A2A
3	Частота модуляции при всех дестабилизирующих факторах, Гц	400 ± 25

Отклонение частоты радиомаячной установки не должно превышать 100 Гц.

5.10.2 Передатчик должен обеспечивать передачу тонально-модулированных колебаний частот 400 Гц без разрыва несущей частоты с автоматической подачей двухбуквенного сигнала в коде Морзе с полуминутным интервалом и скоростью 5 Бод.

Длительность сигналов:

«точка», мс — 240 ± 10 %;

«тире», мс — 720 ± 10 %.

5.11 УСТРОЙСТВО ДИСТАНЦИОННОЙ ПЕРЕДАЧИ КУРСА

5.11.1 Устройство дистанционной передачи курса, работающее совместно с чувствительным элементом (датчиком курса), в широтах до 70° должно отвечать следующим требованиям (при условии, что используемый чувствительный элемент (датчик курса) остается работоспособным в условиях эксплуатации судна (включая высокоскоростное):

погрешность передачи и отображения информации об истинном курсе не должна быть более ± 0,2°;

статическая погрешность, определенная при постоянных скорости и направлении движения судна, должна быть менее ± 1,0°;

динамическая погрешность, определенная в условиях бортовой и килевой качки, вибрации, а также при изменении скорости судна, не должна быть более ± 1,5° При этом, если амплитуда динамической погрешности превышает ± 0,5°, частота ее колебаний должна быть менее 0,033 Гц (с периодом не более 30 с);

погрешность, обусловленная изменением курса судна, не должна быть более:

± 0,5° — при скорости изменения курса до 10°/с;

± 1,5° — при скорости изменения курса от 10 до 20°/с.

5.11.2 Органы управления и настройки, позволяющие внести изменения в передаваемую устройством информацию об истинном курсе, должны быть защищены от несанкционированного вмешательства.

5.11.3 Должно обеспечиваться отображение значения ручной корректировки, введенной в информацию, передаваемую устройством.

5.11.4 Должна быть предусмотрена визуальная и/или звуковая сигнализация о неисправности устройства и в случае прекращения подачи электрического питания.

5.12 ПРИЕМОИНДИКАТОРЫ СИСТЕМ РАДИОНАВИГАЦИИ

5.12.1 Приемоиндикаторы систем радионавигации должны отвечать следующим общим требованиям:

.1 вход приемника должен быть защищен в соответствии с 4.7.11 части IV «Радиооборудование»;

.2 рекомендуется предусмотреть возможность проверки работоспособности приемоиндикатора с помощью встроенной системы контроля;

.3 должна быть предусмотрена возможность сопряжения приемоиндикатора с навигационными приборами и интегрированной навигационной системой.

При этом вывод данных должен осуществляться в соответствии с форматом Международного стандарта сопряжения для морского радио- и навигационного оборудования;

.4 допускается применение комбинированных приемоиндикаторов.

5.12.2 *Приемоиндикатор фазовой системы средней дальности Декка*, предназначенный для использования в навигационных целях на судах с максимальной скоростью хода, не превышающей 50 уз, должен отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 диапазон рабочих частот приемоиндикатора должен находиться в полосах 70 — 72 кГц, 84 — 86 кГц, 112 — 115 кГц, 126 — 129 кГц с обеспечением избирательности частот, отстоящих на 180 Гц друг от друга.

Допускается использование полосы частот 115 — 118 кГц.

Могут применяться одноканальные приемоиндикаторы;

.2 приемоиндикатор должен обеспечивать прием и обработку сигналов со следующими характеристиками:

уровень сигнала — от 25 мкВ/м до 25 мВ/м (28 — 88 дБ/мкВ/м);

относительное изменение уровня сигнала — не менее 40 дБ;

минимальное отношение сигнал/шум — 20 дБ в полосе шума 20 Гц;

.3 должна быть предусмотрена работа приемоиндикатора по смежным цепочкам;

.4 приемоиндикатор должен обеспечивать нормальную работу в пределах определенной рабочей зоны при наличии других сигналов, находящихся за пределами полосы частот, указанных в 5.12.2.1 и имеющих напряженность поля, не превышающую:

80 дБ/мкВ/м при отстройке на 1 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

100 дБ/мкВ/м при отстройке на 5 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

120 дБ/мкВ/м при отстройке на 15 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

140 дБ/мкВ/м при отстройке на 35 кГц ниже и выше для каждой полосы частот;

.5 инструментальные погрешности приемоиндикатора при определении параметров линий положения (ЛП) в зоне уверенного приема сигналов цепочки Декка не должны превышать:

на неподвижном судне — $\pm 0{,}05$, $\pm 0{,}07$, $\pm 0{,}08$ точной дорожки фазового цикла соответственно для зеленой, красной и фиолетовой ЛП;

на судне, следующем постоянным курсом со скоростью не более 50 уз, — $\pm 0{,}15$, $\pm 0{,}20$, $\pm 0{,}25$ точной дорожки фазового цикла соответственно для зеленой, красной и фиолетовой ЛП;

.6 индикаторные устройства должны обеспечивать считывание показаний с точностью 0,01 фазового цикла по точной сети и 0,1 фазового цикла по грубой сети;

.7 в приемоиндикаторе может быть предусмотрена возможность преобразования результатов измерений ЛП в географические координаты.

Обработка не должна вносить дополнительной погрешности более 0,01 точной дорожки для любой пары станций. Преобразование ЛП в географические координаты должно основываться на Всемирной геодезической системе координат WGS-72;

.8 может быть обеспечена возможность преобразования координат, вычисленных в системе WGS-72, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае должна быть обеспечена однозначная индикация используемой системы и величины поправки преобразования;

.9 может быть также предусмотрена возможность ручного ввода поправок для получения скорректированной информации о ЛП или географических координатах. При этом должна быть обеспечена однозначная индикация о работе в режиме ввода поправок, а также о величинах введенных поправок.

Поправки должны изменяться автоматически при смене номера цепочки;

.10 информация о месте должна представляться:

посредством зеленой, красной, фиолетовой ЛП одновременно с обозначением номера цепочки, буквы зоны для каждой ЛП, полным отсчетом номера точной дорожки. Должен также отображаться номер точной дорожки, определяемый посредством приема посылки четырехчастотного сигнала для устранения многозначности фазовых измерений, и/или

посредством представления географических координат в виде градусов, минут и сотых долей минуты с указанием северной и южной широты, восточной и западной долготы. Должна быть предусмотрена возможность первоначального ввода приблизительных значений широты и долготы места;

.11 для цифровых дисплеев должна быть предусмотрена возможность проверки всех сегментов, формирующих каждую букву и цифру. В ходе проверки работа приемника не должна прерываться;

.12 должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация:

об отсутствии сигналов выбранной цепочки, пригодных для использования;

о перерывах в питании с целью оповещения о необходимости проверить показания приемоиндикатора;

.13 приемоиндикатор должен обеспечивать выполнение указанных требований через 15 мин после включения в режим «работа».

5.12.3 *Приемоиндикатор импульсно-фазовой системы «Лоран-С» и/или «Чайка»*, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 35 уз, должен отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 частота настройки — 100 кГц с обеспечением полосы пропускания спектра в пределах 90 — 110 кГц;

.2 точность расчета разностей времени, которые используются для вычисления координат, должна быть не хуже 0,3 мкс при следующих условиях работы:

изменении напряженности поля сигналов от 17,8 мкВ/м до 316 мкВ/м (25 — 100 дБ/мкВ/м);

изменении динамического диапазона уровней сигналов, которые используются для определения координат, от 0 до 60 дБ;

рассогласовании огибающей и фазы сигнала в пределах $\pm$2,4 мкс;

минимальном соотношении сигнал/шум, равном 10 дБ, при поиске сигналов и изменении уровня шумов в диапазоне от 4 мкВ/м до 5,6 мВ/м (12 — 75 дБ/мкВ/м);

.3 приемоиндикатор должен отвечать указанным требованиям при:

наличии двух помех, близких к синхронным и расположенных близко к полосе пропускания, для соотношения сигнал/помеха 0 дБ;

наличии источника помех и соотношении сигнал/помеха, равном 60 дБ, относительно самого слабого сигнала системы «Лоран-С» или «Чайка» (17,8 мкВ/м). Помеха должна быть модулирована по амплитуде на 30 с частотой модуляции 1000 Гц. Частота помехи должна лежать за пределами полосы 50 — 200 кГц;

наличии перекрестной помехи, уровень которой равен самому сильному используемому сигналу;

.4 приемоиндикатор должен различать сигналы поверхностных и пространственных радиоволн и осуществлять синхронизацию при наличии помехи от пространственной волны, принимаемой с задержкой от 37,5 до 60 мкс и напряженностью поля от 12 до 26 дБ соответственно;

.5 при указанных условиях приема максимальное время синхронизации не должно превышать 7,5 мин;

.6 суммарная погрешность должна быть не более 0,45 мкс при бортовой качке, килевой качке и рысканьи судна для следующих условий:

на скоростях до 16 уз (скорость изменения разности времени на базовой линии 3,3 мкс/с) и при ускорениях до 3 уз/мин (ускорение изменения разности времени 0,6 уз/мин);

на скоростях 16 — 20 уз (скорость изменения разности времени на базовой линии 4,0 мкс/мин);

.7 приемоиндикатор должен обеспечивать:

идентификацию пары станций, между которыми измерены разности времени прихода сигналов;

синхронизацию в пределах периодов повторения импульсов 40000 — 100000 мкс с дискретностью 10 мкс;

автоматический поиск, синхронизацию, слежение за поверхностными сигналами. Допускается вмешательство оператора при поиске ведомых станций;

отображение по крайней мере шести цифр и возможность снятия отсчета до 0,1 мкс по каждой выбранной паре станций;

последовательную или одновременную индикацию, как минимум, двух отсчетов разности времени, выбираемых оператором;

сигнализацию о работе режима ручного ввода поправок для коррекции координат места. Поправки должны индицироваться со своим знаком;

сигнализацию о том, что координаты скорректированы, если предусмотрена возможность ввода поправок на отличие скорости распространения радиоволн от скорости, принятой для расчета линий положения;

преобразование результатов измерений линий положения в географические координаты. Дополнительные погрешности за счет преобразования не должны превышать эквивалентную погрешность измерения разности времени 0,1 мкс. Преобразование линий положения в географические координаты должно быть основано на системе координат WGS-84;

индикацию географических координат в виде градусов, минут, десятых и сотых долей минуты с указанием северной и южной широты, восточной и западной долготы. Градусы широты должны отображаться двумя цифрами, а долготы — тремя;

возможность подавления внеполосных помех не менее чем от четырех станций;

ручной ввод исходных данных;

.8 может быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе WGS-84, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индицироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.9 аппаратура должна обеспечивать предупреждения, которые показывают:

потерю сигнала;

мерцание любой из используемых станций;

обнаружение ошибки опознавания периода высокочастотного колебания;

.10 приемоиндикатор должен обеспечивать выполнение указанных требований через промежуток времени, не превышающий 7,5 мин после включения в режим «работа».

5.12.4 *Приемоиндикатор среднеорбитальной глобальной навигационной спутниковой системы*

(ГНСС) GPS, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 уз, должен отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 работа по сигналу L1 (1575,42 МГц) и коду C/A, прием и обработка сигналов в стандартном режиме работы ГНСС с включенным режимом избирательного доступа, а также расчет широты и долготы места в Международной геодезической системе координат WGS-84 с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени обсерваций относительно Всемирного скоординированного времени. Может быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе координат WGS-84, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индицироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 приемоиндикатор должен иметь возможность приема и обработки сигналов дифференциальных поправок;

.3 точность обсерваций в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты антенны определяются с погрешностью не более 100 м для вероятности 95% и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат равного 4 (или трехмерных координат равного 6);

.4 точность обсерваций при приеме и обработке сигналов дифференциальных поправок в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты антенны определяются с погрешностью не более 10 м для вероятности 95%, и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат, равного 4 (или трехмерных координат, равного 6);

.5 приемоиндикатор должен обеспечивать:

поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от −130 до −120 дБм. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до −133 дБм;

расчет обсервованных координат и выдачу данных на дисплей и в другие радио- и навигационные устройства с дискретностью не более 1 с. Минимальное разрешение отображаемых географических координат (широты, долготы) должно быть до 0,001 мин;

возможность автоматического выбора соответствующих спутников, передающих сигналы для определения координат с требуемой точностью и дискретностью;

.6 после включения приемоиндикатора в режим «работа» должна быть обеспечена возможность получения первого отсчета координат с требуемой точностью в течение:

30 мин при отсутствии в памяти приемоиндикатора соответствующей базы данных;

5 мин при наличии в памяти приемоиндикатора соответствующей базы данных;

.7 приемоиндикатор должен выполнять повторный поиск сигналов и расчет обсервованных координат с требуемой точностью:

в пределах 5 мин, если без прекращения подачи питающего напряжения прием сигналов прерывался на период до 24 ч;

в пределах 2 мин, если подача питающего напряжения прерывалась на время до 60 с;

.8 приемоиндикатор должен обеспечивать передачу информации о координатах в другие радио- и навигационные устройства;

.9 в приемоиндикаторе должны быть предусмотрены меры защиты, исключающие возможность повреждения приемной аппаратуры в случае короткого замыкания или заземления на корпус на время до 5 мин антенного входа, а также любых входных/выходных соединений;

.10 оборудование должно обеспечивать предупреждение о невозможности определения координат или индикацию в пределах 5 с, если:

величина геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат превысила установленный предел;

новые координаты рассчитаны за время, превышающее 1 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы на дисплее должны отображаться время и координаты последней обсервации с визуальной индикацией причины прекращения обсерваций;

.11 приемоиндикатор должен обеспечивать индикацию дифференциального режима работы в случае:

приема сигналов дифференциальных поправок;

использования дифференциальных поправок в отображаемых координатах местоположения судна.

5.12.5 *Приемоиндикатор среднеорбитальной глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС*, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 уз, должен, кроме требований 5.12.6.2, 5.12.6.4 — 5.12.6.11, отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 работа по сигналу L1 (1602,5625 — 1615,5 МГц) и коду C/A, прием и обработка сигналов работы ГНСС без использования режима избирательного доступа, а также расчет широты и долготы места в международной системе координат PZ-90 (параметры Земли — 1990) с отображением географических координат в градусах, минутах,

тысячных долях минуты и времени обсерваций относительно всемирного скоординированного времени. Должна быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе координат PZ-90, в систему координат WGS-84 или в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индицироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 точность обсерваций в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты антенны определяются с погрешностью не более 45 м для вероятности 95 % и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат равного 4 (или трехмерных координат равного 6).

5.12.6 *Комбинированный приемоиндикатор среднеорбитальных глобальных навигационных спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС*, предназначенный для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 уз, должен, кроме требований 5.12.6.2; 5.12.6.4; 5.12.6.6 — 5.12.6.9; 5.12.6.11, отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 работа по сигналу L1 и коду C/A ГНСС GPS, и сигналу L1 и коду измерения дальности ГНСС ГЛОНАСС, а также расчет широты и долготы места в Международной геодезической системе координат WGS-84 с отображением географических координат в градусах, минутах, тысячных долях минуты и времени обсерваций относительно Всемирного скоординированного времени. Может быть предусмотрена возможность преобразования координат, вычисленных в системе координат WGS-84, в систему координат используемой навигационной карты. В этом случае на дисплее должен индицироваться режим преобразования координат с указанием системы, в которой указываются координаты местоположения;

.2 точность обсерваций в статическом и динамическом режимах работы, при которой координаты определяются с погрешностью не более 35 м для вероятности 95 % и геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат не более 4 (или трехмерных координат не более 6);

.3 приемоиндикатор должен обеспечивать: поиск и обработку сигналов при изменении их уровней на входе от −130 до −120 дБм. После завершения поиска сигналов должно обеспечиваться слежение за ними при понижении уровней сигналов до −133 дБм;

расчет обсервованных координат и выдачу данных на дисплей и в другие радио- и навигационные устройства с дискретностью не более 1 с. Минимальное разрешение отображаемых географических координат (широты, долготы) должно быть до 0,001 мин;

возможность автоматического выбора соответствующих спутников, передающих сигналы для определения координат с требуемой точностью и дискретностью;

.4 оборудование должно обеспечивать предупреждение о невозможности определения координат или индикацию в пределах 5 с, если:

величина геометрического фактора ухудшения точности определения двухмерных координат превысила установленный предел;

новые координаты рассчитаны за время, превышающее 1 с.

В этих случаях до восстановления нормальной работы на дисплее должны отображаться время и координаты последней обсервации с визуальной индикацией причины прекращения обсерваций;

5.12.7 *Приемная аппаратура дифференциальной подсистемы глобальной навигационной спутниковой системы (ДГНСС) DGPS/ДГЛОНАСС*, предназначенная для использования в навигационных целях на судах, скорость которых не превышает 70 уз, должна отвечать следующим минимальным эксплуатационно-техническим требованиям:

.1 прием и обработка стандартных сигналов дифференциальных сообщений, передаваемых радиомаяками в диапазоне частот 283,5 кГц — 315 кГц для района 1 и в диапазоне 285 кГц — 325 кГц для района 2 и 3, с целью обеспечения высокоточного определения координат судна при плавании в узкостях;

.2 должна быть обеспечена возможность автоматического или ручного выбора принимаемой частоты с дискретностью 500 Гц, при этом каждое автоматическое изменение частоты должно отображаться;

.3 данные о координатах судна должны представляться с задержкой не более 100 мс после приема сигнала;

.4 при наличии атмосферных помех приемная аппаратура должна обеспечивать поиск и захват сигнала в течение не более чем 45 с;

.5 приемная аппаратура может быть отдельным устройством или составной частью приемоиндикатора ГНСС;

.6 приемная аппаратура должна обеспечивать:

прием сигналов с помощью всенаправленной антенны в горизонтальной плоскости;

передачу информации о координатах в другие радио- и навигационные устройства;

.7 в приемной аппаратуре должны быть предусмотрены меры защиты, исключающие возможность повреждения в случае короткого замыкания или заземления на корпус на время до 5

мин антенного входа, а также любых входных/выходных соединений;

.8 приемная аппаратура должна обеспечивать соответствующую индикацию в случае:

устойчивого приема сигналов дифференциальных сообщений;

отсутствия приема сигналов дифференциальных сообщений;

короткого замыкания или обрыва антенны.

5.13 ОБЪЕДИНЕННЫЕ ПУЛЬТЫ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ

5.13.1 Органы управления, контроля и приборы индикации навигационного оборудования, а также других устройств управления судном, требуемых настоящей или другими частями Правил и предусматриваемых для установки в рубке или в месте, откуда производится управление судном, допускается располагать в объединенных пультах управления судном.

5.13.2 К органам управлениям, контроля и приборам индикации, указанным в 5.13.1, относятся органы и приборы, предназначенные:

.1 для изменения хода судна (дистанционное управление главными двигателями, лопасти винтов регулируемого шага, тахометры гребного вала, указатели положения лопастей ВРШ и др.);

.2 для передачи и регистрации команд об изменении хода судна электромеханическими средствами (машинные телеграфы, реверсографы и др.);

.3 для наблюдения за окружающей обстановкой в районе плавания (индикаторы РЛС, указатели глубин, гидролокаторы, индикаторы длины вытравленной якорной цепи и др.);

.4 для индикации величин, относящихся к элементам движения судна (указатели курса, скорости, пройденного расстояния, положения пера руля, скорости поворота, осадки и др.);

.5 для ведения радиосвязи по УКВ (органы дистанционного управления и переговорные устройства);

.6 для внешней звуковой и световой сигнализации (органы ручного управления свистками, программные устройства автоматической подачи звуковых и световых сигналов, органы дистанционного управления электромегафонами, ключи проблесковых ламп и лампы дневной сигнализации, коммутаторы сигнально-отличительных фонарей и др.);

.7 для внутренней связи и звуковой сигнализации (телефоны парной связи, коммутаторы служебной телефонной связи, телефоны судовой АТС, коммутаторы командной громкоговорящей связи и трансляции, замыкатели авральной сигнализации и др.);

.8 для обеспечения живучести судна и для других ответственных операций (закрытие водонепроницаемых и противопожарных дверей, пуск систем пожаротушения, управление якорным устройством, вентиляцией жилых и служебных помещений и трюмов, подруливающим устройством, активным рулем и т.д.);

.9 для звуковой и световой сигнализации о неисправностях и исполнительной сигнализации о выполнении заданных команд (обобщенная и индивидуальная сигнализация о неисправностях ответственных механизмов, систем и устройств, сигнализация о достижении предельно допустимых значений отдельных параметров, например, температуры, давления, частоты вращения, глубин и т.п.);

.10 для автоматизированного и автоматического управления судном и для решения задач по расхождению и предупреждению столкновений судов;

.11 для распределения, коммутации и защиты устройств питания, предусмотренных частью XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.13.3 Конструкция объединенного пульта управления судном должна предусматривать наличие соответствующих панелей для свободного и удобного размещения необходимых органов управления, приборов контроля и индикации, а внутренние его объемы должны быть достаточными для размещения внутреннего монтажа и устройств согласно 5.13.2.11, если такие имеются.

5.13.4 Допускается применение объединенных пультов управления судном, выполненных в виде одной общей конструкции и в виде отдельных секций, механически и электрически соединенных между собой, а также размещение органов управления, контроля и приборов индикации в нескольких отдельно стоящих пультах.

5.13.5 Размеры объединенного пульта управления судном должны быть выбраны так, чтобы обеспечивалась возможность выполнения требований 5.13.3 в отношении встраиваемых в пульт приборов и устройств, а также использования органов управления и ведения наблюдения за установленными на нем приборами и средствами сигнализации при положении оператора лицом в направлении носа судна и не создавалось помех наблюдению за окружающей обстановкой.

5.13.6 Требования 5.13.5 будут считаться выполненными при соблюдении следующих условий:

.1 если высота вертикальных панелей или щитов пульта с органами управления, контроля и индикации, размещаемых у переборок, не имеющих иллюминаторов, будет такой, чтобы указанные органы находились не ниже 650 и не выше 2000 мм;

.2 если глубина отдельных секций или пультов в целом, установленных у носовой переборки рулевой рубки, будет обеспечивать доступ к иллюминаторам.

5.13.7 Панели объединенного пульта управления допускается располагать под углом, обеспечивающим четкое снятие отсчетов с приборов индикации и удобство пользования органами управления.

5.13.8 Все органы управления должны быть размещены в пределах досягаемости персонала вблизи указателей и приборов, относящихся к ним, или объединены с последними ясно нанесенными на панели границами и должны иметь четкие надписи, показывающие назначение и направление действия органа управления.

5.13.9 Индикаторные устройства, установленные на объединенном пульте управления, должны обеспечивать выдачу информации непрерывно и автоматически.

Допускается использование индикаторных устройств, выдающих информацию по вызову оператора.

5.13.10 В тех случаях, когда предусмотрены звуковая и световая сигнализации о неисправностях приборов и механизмов, звуковой сигнал должен быть хорошо слышен во всех местах ходового мостика. При необходимости должны применяться сигналы разной тональности.

Установленные на пульте органы управления аварийными системами должны быть красного цвета. У приборов, предназначенных для индикации аварийных или предаварийных состояний систем, соответствующие участки шкал должны быть красного цвета. При этом:

.1 исполнительная сигнализация о включении механизмов, систем и устройств должна срабатывать не от перемещения или положения органов управления, а от импульсов, прямо характеризующих рабочее состояние данного механизма, системы или устройства;

.2 в зависимости от значения световой сигнализации свечение знаков и букв индикаторных надписей должно быть зеленого цвета при нормальном режиме работы, красного цвета — при аварийном режиме;

.3 использование указанных цветов в световой сигнализации должно производиться в соответствии с требованиями 5.1.29.

5.13.11 Органы управления, расположенные в соответствии с 5.13.8, должны быть такой конструкции, чтобы направление движения штурвала, рукоятки, рычага, переключателя и т.п. было согласовано с изменением регулируемого параметра, как это предусмотрено в 3.1.3 и 3.1.4 части VII «Механические установки» и в части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.13.12 Приборы и устройства, встроенные в объединенный пульт управления судном, должны получать питание электрической энергией в соответствии с требованиями 2.3.4 настоящей части или от распределительного устройства, встроенного в объединенный пульт управления и отвечающего требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

5.13.13 Объединенный пульт управления судном должен быть такой конструкции или отдельные его секции должны быть собраны так, чтобы органы управления, контроля и приборы индикации, важные с точки зрения безопасности плавания судна и предназначенные для немедленного использования в чрезвычайных обстоятельствах во время хода судна, располагались на пульте вправо от диаметральной плоскости. Указанное условие будет выполнено, если органы управления, контроля и приборы индикации, перечисленные в 5.13.2.1 — 5.13.2.6, будут расположены в возрастающем порядке от правого борта в сторону диаметральной плоскости.

Органы управления, контроля и приборы индикации, перечисленные в 5.13.2.7 — 5.13.2.9, а также предусмотренные 5.13.2.10, допускается располагать влево от диаметральной плоскости.

5.14 ИНТЕГРИРОВАННАЯ НАВИГАЦИОННАЯ СИСТЕМА

5.14.1 Интегрированная навигационная система должна объединять отдельные навигационные приборы и устройства для совместной обработки и отображения получаемой от них информации и обеспечивать автоматический контроль ее целостности и достоверности для непрерывного контроля за навигационной обстановкой и обеспечения соответствующих сигнализаций.

Интегрированные навигационные системы, в зависимости от объема выполняемых функций, должны подразделяться на три категории:

категория А — системы, обеспечивающие обработку и отображение информации о курсе, скорости и координатах судна, а также о текущем времени;

категория Б — системы, обеспечивающие автоматическую обработку и отображение информации о курсе, скорости, текущих координатах судна, а также о глубине с формированием предупредительного сигнала об известных по запланированному маршруту и обнаруженных опасностях;

категория В — системы, обеспечивающие, в дополнение к функциям категории Б, автоматическое управление судном по курсу, траектории или скорости, и осуществляющие контроль за параметрами управления.

5.14.2 Интегрированная навигационная система не должна ухудшать характеристик входящих в нее навигационных приборов и устройств.

5.14.3 Должна обеспечиваться работоспособность всех навигационных приборов и устройств, входящих в состав интегрированной навигационной системы, в случае отказа отдельных блоков обработки информации.

5.14.4 Неисправность или выход из строя любого навигационного прибора или устройства, входящего в состав интегрированной навигационной системы, не должны влиять на другие компоненты системы, за исключением тех, работоспособность которых непосредственно зависит от вышедшего из строя прибора.

Возобновление функционирования интегрированной навигационной системы после ее отказа должно быть возможным только после предварительного оповещения оператора и подтверждения им возможности начала работы системы.

5.14.5 Ввод данных от датчиков навигационной информации должен осуществляться автоматически. Может быть предусмотрен ручной ввод некоторых данных в случае отказа датчика.

5.14.6 Интегрированная навигационная система должна обеспечивать оператора необходимой навигационной информацией, а также вырабатывать предупредительные сигналы в случае недостоверности информации, полученной от датчика.

5.14.7 Должно быть обеспечено дублирование навигационного оборудования, входящего в состав интегрированной навигационной системы и обеспечивающего безопасное управление судном.

5.14.8 Интегрированная навигационная система должна обеспечивать постояннное автоматическое сравнение навигационной информации, полученной от двух независимых датчиков.

Отображаемая навигационная информация и информация, предназначенная для использования в системе автоматического управления должна предварительно обрабатываться в блоке сравнения.

Должна быть исключена возможность использования недостоверной информации в системе автоматического управления.

5.14.9 Информация, необходимая для безопасного управления судном, должна отображаться интегрированной навигационной системой постоянно.

Дополнительная информация должна отображаться системой по вызову оператора.

5.14.10 Управление интегрированной навигационной системой должно осуществляться с единого пульта управления, включающего в себя органы управления системой, средства отображения информации и подачи сигнализаций.

5.14.11 Интегрированная навигационная система должна обеспечивать защиту от ошибок оператора при вводе данных.

5.14.12 Интегрированная навигационная система должна регистрировать каждый случай срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации и обеспечивать возможность ее подтверждения вахтенным штурманом.

5.15 СИСТЕМА ЕДИНОГО ВРЕМЕНИ

5.15.1 Станция системы единого времени должна обеспечивать:

.1 формирование, хранение шкалы времени и привязку ее к сигналам международной службы времени, передаваемым по радиоканалам;

.2 возможность централизованного сдвига индицируемых показаний текущего времени в пределах от 0 до 23 ч с шагом 1 ч;

.3 индикацию значений текущего времени, транслируемую на управляемые часы, в часах, минутах, секундах.

5.15.2 Суточная погрешность первичных часов не должна превышать 0,5 с.

5.16 ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА

5.16.1 Электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС) должна отображать всю информацию системной электронной навигационной карты (СЭНК).

5.16.2 Информация СЭНК, предназначенная для выполнения предварительной и исполнительной прокладок, должна быть подразделена на три категории: базовое отображение, стандартное отображение и дополнительную информацию следующим образом:

Картографические данные базового отображения:

.1 береговая линия (высокая вода);

.2 безопасная изобата собственного судна (должна быть выбрана оператором);

.3 указание на отдельные подводные опасности или глубины, которые находятся внутри безопасных вод, но меньше чем безопасная изобата;

.4 указание на отдельные опасности, которые находятся внутри безопасных вод, ограниченных безопасной изобатой (мосты, воздушные провода и т.д., включая буи и маяки, независимо от того, используются они как навигационное ограждение или нет);

.5 системы разделения движения;

.6 масштаб, длина изображения на дисплее (в милях), ориентация и режим отображения;

.7 единицы измерения глубины и высоты.

Картографические данные стандартного отображения:

.1 базовое отображение;

.2 линия осушки;

.3 указание на неподвижные и плавучие средства навигационного ограждения;

.4 границы фарватеров, каналов и т.д.;

.5 визуальные и радиолокационные ориентиры;

.6 районы, запрещенные для плавания и с ограниченным плаванием;

.7 границы масштаба карты.

.8 предупреждения, помещенные на карте.

Дополнительная информация:

.1 отметки глубин;

.2 подводные кабели и трубопроводы;

.3 паромные маршруты;

.4 сведения о всех отдельных опасностях;

.5 сведения о средствах навигационного ограждения;

.6 содержание предупреждений;

.7 дата издания карты ЭНК;

.8 система координат;

.9 магнитное склонение;

.10 картографическая сетка;

.11 географические названия.

5.16.3 ЭКНИС должна отображать стандартное отображение в любой момент времени в результате одного действия оператора.

5.16.4 При первом, после включения системы, отображении карты ЭКНИС должна обеспечивать стандартное отображение в самом крупном масштабе из всех СЭНК, имеющихся для отображаемого района.

5.16.5 Дополнение или удаление информации на дисплее ЭКНИС должно выполняться не более чем тремя однократными действиями оператора. Возможность удаления информации базового отображения должна быть исключена.

5.16.6 Должна быть предусмотрена возможность выбора безопасной изобаты из имеющихся в СЭНК. ЭКНИС должна выделять на дисплее выбранную безопасную изобату.

5.16.7 Должна быть предусмотрена возможность выбора безопасной глубины. ЭКНИС должна выделять для отображения отметки глубин, равных или меньших чем выбранная безопасная глубина.

5.16.8 Информация, содержащаяся в ЭНК, и вся корректура к ней должны отображаться без какого-либо количественного и качественного ухудшения по сравнению со стандартной тестовой картой, изданной уполномоченной гидрографической службой.

5.16.9 ЭКНИС должна обеспечивать правильную загрузку ЭНК и всей корректуры к ней в СЭНК.

5.16.10 Данные ЭНК и корректура к ней должны соответствовать международным требованиям к цветам и символам и быть ясно отличимы от следующих отображаемых навигационных элементов и параметров:

.1 собственное судно;

.2 пройденная траектория:

с отметками времени по основному маршруту;

с отметками времени по запасному маршруту;

.3 вектор путевой скорости и курса (относительно грунта);

.4 подвижный курсор дальности и/или электронный визир;

.5 курсор;

.6 событие;

.7 счислимое местоположение собственного судна;

с отметкой времени (без учета ветра и течения);

с отметкой времени при учете сноса течением;

.8 обсервованное местоположение с отметкой времени;

.9 линия положения с отметкой времени;

.10 смещенная линия положения с отметкой времени;

.11 вектор скорости приливно-отливного или постоянного течения с указанием (в прямоугольнике) значения скорости и времени действия:

предвычисленный,

фактический;

.12 выделенная опасность;

.13 безопасная линия;

.14 запланированная линия пути и скорость (скорость в прямоугольнике);

.15 путевая точка;

.16 расстояние по линии планируемого пути;

.17 планируемое местоположение с датой и временем;

.18 дуга окружности геометрической дальности видимости огня для определенной высоты глаза;

.19 точка и время перекладки руля.

5.16.11 Картографическая информация, используемая в ЭКНИС, должна быть последним изданием, подготовленным уполномоченной гидрографической службой, с обязательным указанием в ЭНК списка карт системы по изданиям и датам. Список имеющихся в ЭКНИС карт должен представляться по запросу оператора. Новое издание ЭНК должно отменять и заменять собой предыдущее и внесенную в нее корректуру, выпущенную уполномоченной гидрографической службой.

5.16.12 Содержание СЭНК должно соответствовать откорректированным навигационным картам на район планируемого рейса.

5.16.13 Возможность изменения содержания ЭНК должна быть исключена.

5.16.14 Корректура должна храниться отдельно от данных ЭНК, при этом допускается использовать тот же носитель информации, что и для ЭНК.

5.16.15 ЭКНИС должна обеспечивать прием официально выпущенных корректурных материалов к данным ЭНК в формате, определенном стандартами Международной гидрографической

организации (МГО). Эта корректура должна автоматически вводиться в СЭНК, при этом более ранняя корректура уже должна быть внесена в систему. Независимо от способа получения корректуры процесс ее ввода не должен оказывать влияния на изображение используемой карты.

5.16.16 ЭКНИС должна позволять вносить корректуру данных ЭНК вручную с обеспечением простейшей процедуры проверки перед их окончательным вводом в систему. Символы ручной корректуры должны отличаться от информации ЭНК и ее официальной корректуры и не должны влиять на четкость изображения на дисплее.

5.16.17 ЭКНИС должна регистрировать корректурные данные с указанием времени их внесения в СЭНК.

5.16.18 ЭКНИС должна обеспечивать вывод корректурных данных на дисплей и давать возможность оператору проверить правильность внесенных исправлений и убедиться, что корректура введена в СЭНК.

5.16.19 ЭКНИС должна обеспечивать соответствующую индикацию, если:

.1 информация отображается в более крупном масштабе, чем масштаб в ЭНК;

.2 для местоположения судна имеется карта более крупного масштаба, чем та, которая отображена на дисплее.

5.16.20 Допускается нанесение на дисплей ЭКНИС радиолокационной или другой навигационной информации, однако она не должна ухудшать информационное содержание СЭНК и должна быть четко отличима от нее.

5.16.21 Информация ЭКНИС и дополнительная навигационная информация должны отображаться в одной и той же системе координат. В противном случае должна быть предусмотрена соответствующая индикация.

5.16.22 Преобразованная радиолокационная информация может содержать как радиолокационное изображение, так и информацию САРП.

5.16.23 Радиолокационное изображение и картографическая информация должны совпадать по масштабу, ориентации и проекции.

5.16.24 Радиолокационное изображение и местоположение, полученное от средств определния координат, должны посредством ввода поправок на расположение антенн (РЛС и соответствующего приемоиндикатора) автоматически совмещаться с местом, откуда обычно осуществляется управление судном.

5.16.25 Должна быть предусмотрена возможность быстрого и простого ручного согласования радиолокационного изображения с изображением СЭНК. При этом должны обеспечиваться:

четкое указание на выполненное смещение по расстоянию и пеленгу;

индикация в соответствии с требованиями 5.16.21.

5.16.26 Должна быть обеспечена возможность удаления радиолокационной информации или информации о прокладке однократным действием оператора.

5.16.27 Должна быть обеспечена возможность ориентации изображения карты «по меридиану» и работа в режиме истинного движения. Допускаются другие ориентации изображения и режимы работы.

5.16.28 При использовании режима истиного движения переход на отображение соседнего района и формирование его изображения должны выполняться автоматически при подходе отметки судна к заданному оператором расстоянию от границ экрана дисплея.

5.16.29 Должна быть обеспечена возможность ручного измерения границ отображаемого района, охватываемого картой, и местоположения собственного судна по отношению к границам экрана.

5.16.30 Для отображения информации СЭНК должны использоваться цвета и символы, рекомендуемые МГО.

При отображении информации СЭНК в масштабе, установленном в ЭНК, должен использоваться размер символов, цифр и букв, рекомендуемый МГО.

5.16.31 Для обозначения навигационных элементов и параметров, указанных в 5.16.10, должны использоваться цвета и символы, отличные от картографических символов.

5.16.32 В ЭКНИС должна быть предусмотрена возможность выбора изображения собственного судна либо в масштабе используемой карты, либо в виде условного знака.

5.16.33 ЭКНИС должна обеспечивать отображение информации, необходимой для:

.1 выполнения предварительной прокладки и решения дополнительных навигационных задач;

.2 ведения исполнительной прокладки.

5.16.34 Эффективный размер отображаемой на экране карты, по которой ведется контроль плавания по маршруту, должен быть не менее чем 270×270 мм.

5.16.35 Цветность экрана и его разрешающая способность должны соответствовать требованиям МГО.

5.16.36 Информация, отображаемая на экране индикатора ЭКНИС, должна быть отчетливо видна не менее чем двум операторам в условиях естественной освещенности на мостике в дневное и ночное время.

5.16.37 ЭКНИС должна позволять выполнять предварительную и исполнительную прокладки простым и надежным способом, при этом конструкция ЭКНИС должна обеспечивать удобство выполнения оператором необходимых действий.

5.16.38 При подаче тревожных и предупредительных сигналов в случае пересечения судном безопасной изобаты или границы района, запретного для плавания, а также районов с особыми условиями плавания, используемая картографическая информация должна быть наиболее крупного масштаба из всех имеющихся в СЭНК для данного района. Районами с особыми условиями плавания считаются:

зона разделения движения;

зона разделения движения с пересекающимися и обходными полосами;

район, предупреждающий зону разделения движения;

двусторонний путь;

глубоководный маршрут;

рекомендованная полоса движения;

зона прибрежного плавания;

фарватер;

район ограниченного плавания;

район с действующими предупреждениями;

район морских нефтяных промыслов;

район, который следует избегать;

район военных учений;

район гидроаэродрома;

район прохождения подводных лодок;

ледовый район;

канал;

район рыболовства;

район, в котором рыболовство запрещено;

район подводных трубопроводов;

район подводных кабелей;

район, в котором якорная стоянка запрещена;

район захоронения отходов;

плохой грунт;

район дноуглубления;

район рейдовой перегрузки судов;

район сжигания отходов;

специально охраняемые районы.

5.16.39 При выполнении предварительной прокладки ЭКНИС должна обеспечивать:

.1 возможность планирования маршрута, включающего как прямые, так и криволинейные участки;

.2 возможность внесения следующих корректировок в запланированный маршрут:

дополнение путевыми точками;

удаление путевых точек;

изменение местоположения путевых точек;

изменение порядка следования путевых точек (включая создание обратного маршрута);

.3 возможность планирования запасного маршрута в дополнение к основному. Основной маршрут должен четко отличаться от запасного;

.4 подачу предупредительного сигнала при прокладке курса через безопасную изобату или через границы районов, запрещенных для плавания, и районов с особыми условиями плавания, приведенных в 5.16.38;

.5 возможность выбора предельно допустимого значения величины отклонения от заданного маршрута.

5.16.40 При контроле плавания по маршруту ЭКНИС должна обеспечивать:

.1 отображение на экране дисплея выбранного маршрута и местоположения собственного судна, если при этом площадь экрана охватывает район плавания судна;

.2 подачу сигнала тревоги и индикацию, если через заданный оператором промежуток времени собственное судно может пересечь безопасную изобату или границу района, либо запрещенного для плавания, либо района с особыми условиями плавания, приведенного в 5.16.38;

.3 подачу сигнала тревоги, если отклонение судна от заданного маршрута превысит предел, заданный оператором;

.4 возможность отображения на дисплее районов, не охватывающих местоположение судна. При реализации указанной функции на дисплее, используемом для осуществления исполнительной прокладки, эти действия не должны прерывать функций автоматического контроля плавания по маршруту (процесса контроля за текущими координатами судна, подачу тревожных и предупредительных сигналов). Возврат к отображению района, в котором находится судно, должен осуществляться однократным действием оператора.

5.16.41 ЭКНИС должна отображать местоположение судна по данным непрерывных отсчетов от радионавигационной системы, точность которой удовлетворяет требованиям 5.12 Может быть предусмотрена возможность получения информации о координатах от другой независимой системы местоопределения, при этом ЭКНИС должна определять расхождение в данных, поступающих от этих двух систем, и обеспечивать возможность переключения с одной радионавигационной системы на другую с соответствующей индикацией об имеющейся и используемой системах местоопределения.

5.16.42 ЭКНИС должна обеспечивать:

.1 индикацию в случае отказа системы местоопределения;

.2 дублирование тревожных и предупредительных сигналов, поступающих от системы местоопределения.

5.16.43 ЭКНИС должна подавать сигнал тревоги, если через промежуток времени или расстояние, установленное оператором, судно достигнет предварительно заданной критической точки.

5.16.44 СЭНК и используемая система местоопределения должны работать в одной и той

же системе координат, в противном случае ЭКНИС должна подавать сигнал тревоги.

5.16.45 В течение рейса ЭКНИС должна обеспечивать:

.1 одновременное отображение на дисплее основного и запасного маршрутов, при этом основной маршрут должен быть выделен;

.2 возможность внесения изменений в основной маршрут;

.3 возможность перехода на запасной маршрут;

.4 отображение отметок времени на проложенном маршруте судна, устанавливаемых вручную или автоматически через интервалы времени, которые задаются от 1 до 120 мин;

.5 отображение свободно передвигающегося электронного визира, подвижного курсора дальности, фиксированных отметок расстояния и других навигационных элементов и параметров, требуемых 5.16.10.

5.16.46 При выполнении исполнительной прокладки ЭКНИС должна обеспечивать возможность:

.1 ввода географических координат любой точки и ее отображения на экране;

.2 выбора на экране дисплея любого объекта, символа или точки и отображения ее географических координат.

5.16.47 В ЭКНИС должна быть предусмотрена возможность ручной корректировки географического местоположения судна. Данные ручной корректировки должны отображаться на экране дисплея в буквенно-цифровой форме и сохраняться до тех пор, пока они не будут изменены оператором или автоматически записаны ЭКНИС.

5.16.48 ЭКНИС должна сохранять и иметь возможность воспроизведения информации, достаточной для восстановления действий оператора и проверки официальных баз данных за период предыдущих 12 ч, в течение которых следующие данные должны фиксироваться с интервалом в 1 мин:

координаты, время, курс и скорость собственного судна;

ЭНК, на которых выполнялась прокладка, наименование выпустившей организации, дата их издания, отображавшиеся на экране дисплея фрагменты карты, история корректуры.

В течение всего рейса ЭКНИС должна фиксировать координаты судна с относящимися к ним отметками времени с интервалом, не превышающим 4 ч.

Возможность внесения изменений в записанную информацию должна быть исключена.

В ЭКНИС должна быть предусмотрена защита данных, записанных за предыдущие 12 ч и за весь рейс.

5.16.49 Точность всех расчетов, выполняемых ЭКНИС, не должна зависеть от характеристик внешних устройств и должна соответствовать точности СЭНК.

Точность пеленгов и расстояний, измеренных между элементами используемой карты и отображаемых на дисплее, должна быть не хуже той, которую позволяет иметь разрешающая способность индикатора ЭКНИС.

5.16.50 ЭКНИС не должна ухудшать характеристик используемых датчиков внешней информации.

Подключенное к ЭКНИС оборудование не должно ухудшать ее характеристик.

5.16.51 Должна быть предусмотрена возможность подключения к ЭКНИС оборудования, обеспечивающего непрерывное получение обсервованных координат судна.

5.16.52 В ЭКНИС должны быть предусмотрены средства для выполнения на борту судна автоматической или ручной проверки основных функций системы. Выявленные в ходе проверки неисправности должны индицироваться с указанием модуля, вышедшего из строя.

Контроль основных функций системы должен включать в себя проверку правильности данных, поступающих от внешних датчиков. В случае обнаружения причины поступления от датчиков неверной информации ЭКНИС должна обеспечивать отображение соответствующих ясных предупреждений.

5.16.53 Должна быть обеспечена сигнализация тревоги и индикация неисправности ЭКНИС.

5.16.54 Переключение ЭКНИС на другой источник питания или перерыв в его подаче продолжительностью не более 45 с не должны вызывать необходимость повторного ручного ввода системы в действие, при этом продолжение работы ЭКНИС в период временного отсутствия питания не требуется.

5.16.55 Должны быть предусмотрены дублирующие средства, обеспечивающие навигационную безопасность плавания в случае выхода из строя ЭКНИС.

В качестве дублирующего средства может использоваться комплект откорректированных бумажных навигационных карт и навигационных пособий на запланированный рейс или резервная электронная картографичееская навигационная система (РЭКНС). Переключение с основной системы на РЭКНС должн осуществляться автоматически без потери навигационной информации.

Резервная электронная картографическая навигационная система должна, кроме требований 5.16.13, 5.16.19, 5.16.27 — 5.16.31, 5.16.33 — 5.16.38, 5.16.42 — 5.16.44, 5.16.49 — 5.16.51, 5.16.53, 5.16.54, отвечать следующим требованиям:

.1 картографическая информация, используемая в РЭКНС, должна быть последним изданием, подготовленным уполномоченной гидрографической службой. Список имеющихся в РЭКНС карт должен представляться по запросу оператора;

.2 объем информации, отображаемой РЭКНС, должен соответствовать по крайней мере объему картографических данных стандартного отображения в соответствии с 5.16.2;

.3 должна быть предусмотрена возможность выполнения предварительной и исполнительной прокладок с обеспечением:

переноса предварительной прокладки, первоначально выполненной на основной системе;

внесения корректировок в запланированный маршрут;

автоматического или ручного нанесения на экран местоположения собственного судна;

отображения значений курсов, пеленгов, расстояний;

отображения линий запланированного и пройденного маршрутов;

нанесения отметок времени, путевых точек, линий пеленгов и расстояний;

установки значений безопасной изобаты и безопасной глубины;

.4 допускается использовать в качестве элемента дублирования наложение на определенные части ЭНК радиолокационного изображения, при этом радиолокационная станция должна отвечать требованиям гл. 5.7;

.5 должна быть обеспечена возможность регистрации координат, времени, курса и скорости собственного судна с интервалом в 1 мин в течение не менее чем 4 ч.

5.16.56 ЭКНИС может использоваться в режиме растровой картографической навигационно-информационной системы (РКНИС). При работе в режиме РКНИС должно быть обеспечено:

отображение растровых карт;

наличие соответствующего комплекта откорректированных бумажных навигационных карт;

введение ручной корректировки отметки местоположения судна;

выполнение требований настоящей главы, за исключением пунктов 5.16.2, 5.16.6, 5.16.7, 5.16.30 (второй абзац), 5.16.35, 5.16.38, 5.16.39.4 и 5.16.40.2.

Дополнительно РКНИС должна отвечать следующим требованиям:

.1 подача сигнала тревоги в следующих случаях:

отклонения от заданного маршрута;

приближения к заданной точке, линии, району или определенному участку;

выхода из строя системы местоопределения;

выхода из строя РКНИС;

использования системы координат, отличной от системы координат растровой карты;

.2 обеспечение индикации в следующих случаях:

работы ЭКНИС в режиме отображения растровых карт;

отображения картографической информации в масштабе, не соответствующем истинному масштабу растровой навигационной карты (РНК),

а также в случае, если для местоположения судна имеется РНК более крупного масштаба, чем та, которая отображена на дисплее;

.3 информация системной растровой навигационной карты, предназначенная для выполнения предварительной и исполнительной прокладок, должна быть подразделена на две категории:

картографические данные стандартного отображения, состоящие из РНК и корректуры с указанием масштаба карты, масштаба отображения, единиц измерения глубин и высот;

дополнительную информацию, такую как примечания оператора;

.4 РНК, используемая в РКНИС, должна быть последним изданием, подготовленным уполномоченной гидрографической службой;

.5 РКНИС должна обеспечивать возможность выполнения корректуры СРНК на район планируемого рейса, который не охвачен ЭНК, и отображать информацию о дате внесения последней корректуры;

.6 РКНИС должна обеспечивать простое и быстрое отображение примечаний навигационной карты за пределами отображаемого района, а также возможность ввода точек, линий и районов, приближение к которым приводит к подаче сигнала тревоги.

Отображение этих объектов не должно ухудшать информационного содержания СРНК и должно четко отличаться от нее.

5.17 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КУРСОМ СУДНА

5.17.1 Система управления курсом должна обеспечивать автоматическое удержание судна на заданном курсе с минимальной нагрузкой на рулевой привод по величине и количеству перекладок руля.

5.17.2 Система управления курсом судна должна автоматически удерживать судно на заданном курсе с точностью, при которой среднее значение курса может отличаться от заданного не более чем на $\pm 1^\circ$ при скорости хода, обеспечивающей нормальную управляемость судна. При этом максимальная амплитуда рысканья не должна превышать допустимую при ручном управлении.

5.17.3 Система управления курсом судна может осуществлять поворот судна с заданными радиусом или угловой скоростью.

Может быть предусмотрена возможность работы системы управления курсом судна совместно с системой управления траекторией судна путем автоматической корректировки заданного курса или суммарного угла сноса.

5.17.4 Поворот судна на новый заданный курс должен выполняться без существенного отклонения от заданной величины (рысканья).

5.17.5 В системе управления курсом судна должна быть предусмотрена возможность при автоматическом режиме работы системы выполнять изменения курса судна вручную без переключения на режим ручного управления.

В комплекте системы управления курсом судна рекомендуется предусматривать два выносных поста для ручного управления, обеспечивающих при автоматическом режиме работы системы возможность экстренного и резкого изменения курса судна с этих постов управления. Величина разового изменения курса судна в любую сторону не должна ограничиваться вплоть до полной циркуляции. Конструкция выносных постов для ручного управления должна быть такой, чтобы после установки органа ручного управления поста в нейтральное положение были обеспечены возвращение судна на заданный курс и дальнейшее действие автоматического режима работы системы.

В качестве органа ручного управления допускается применение штурвала, ручки или кнопки.

5.17.6 На пульте управления системой должны быть установлены репитер гироскопического или магнитного компаса, указатели заданного и истинного положения пера руля, органы включения питания всей системы управления курсом судна и электродвигателей рулевого привода, переключатели чувствительности и режимов управления, органы управления для установки радиуса или угловой скорости поворота судна, сигнальные лампы и другие органы управления, необходимые для эксплуатации системы.

Должно быть предусмотрено регулируемое освещение органов управления и индикаторов, расположенных на пульте управления системой.

5.17.7 Система управления курсом судна должна обеспечивать ее адаптацию (ручную или автоматическую) к изменяющимся характеристикам управляемости судна при изменении скорости хода и степени загрузки судна в зависимости от условий погоды, а также обеспечивать надежную работу в нормальных условиях эксплуатации.

5.17.8 Система управления курсом судна должна ограничивать количество перекладок руля при нормальном рысканьи судна на волнении и обеспечивать возможность задания максимального угла перекладки руля с индикацией, указывающей на достижение заданного ограничения.

5.17.9 Должна быть исключена возможность непреднамеренного изменения заданного курса судна.

5.17.10 Система должна обеспечивать переход с режима автоматического управления на режим ручного управления и обратно с помощью одного удобно и доступно расположенного органа управления. При этом должны выполняться следующие требования:

.1 возможность перехода при любом положении руля и при любых условиях, включая выход из строя системы автоматического управления;

.2 осуществление перехода одной манипуляцией за время, не превышающее 3 с;

.3 обеспечение на пульте управления системой четкой индикации об установленном в данный момент режиме работы.

5.17.11 При переходе с режима ручного управления на режим автоматического управления система должна обеспечивать вывод судна на заданный курс.

5.17.12 При работе системы управления курсом судна в составе системы управления траекторией судна должна обеспечиваться возможность перехода на режим автоматического управления курсом судна при возникновении любой неисправности в системе управления траекторией. При этом фактический курс судна в момент перехода должен становиться заданным.

Должна быть исключена возможность непреднамеренного обратного перехода на режим управления траекторией судна.

5.17.13 Система управления курсом судна должна быть полностью самосинхронизирующейся и не требовать никаких согласований при переходе с одного режима управления на другой.

Система ручного управления рулевым приводом, встроенная в объединенный пульт системы управления курсом судна, должна быть простой, надежной и не использовать элементов системы автоматического управления, а также должна обеспечивать следящий режим работы системы.

5.17.14 Должна быть предусмотрена звуковая, с возможностью отключения после срабатывания, и визуальная аварийно-предупредительные сигнализации об отсутствии или снижении напряжения питания системы управления курсом судна и системы курсоуказания, а также о превышении установленного значения допустимого отклонения судна от заданного курса.

5.17.15 При наличии двух независимых компасов должны быть предусмотрены:

звуковая, с возможностью отключения после срабатывания, и визуальная сигнализации о достижении установленного значения допустимого расхождения показаний используемой и резервной систем курсоуказания;

четкая индикация об используемом в данный момент датчике курса.

Устройство контроля показаний компасов может быть выполнено в виде отдельного устройства и не входить в состав системы управления курсом судна.

5.17.16 Система управления курсом судна должна обеспечивать сигнализацию об отказе любого датчика информации, используемого в процессе управления. При этом все аварийные сигналы, которые могут возникнуть при работе датчиков информации, должны дублироваться на пульте управления системы управления курсом судна.

5.17.17 При отсутствии в составе системы управления курсом судна устройства автоматической ее адаптации к условиям окружающей среды и характеристикам управляемости судна на лицевой панели пульта управления системой должны быть предусмотрены соответствующие органы для ручной настройки.

5.17.18 Изменение курса судна должно осуществляться изменением положения только одного органа управления системы (штурвала, ручки, кнопки), при этом:

изменение заданного курса вправо должно обеспечиваться вращением органа установки курса по часовой стрелке либо наклоном вправо;

изменение курса влево должно обеспечиваться вращением органа установки курса против часовой стрелки либо наклоном влево. Другие органы управления не должны оказывать воздействия на заданный курс судна.

5.17.19 При наличии дистанционных постов управления системой осуществление переключения управления на дистанционный пост должно быть возможно только с главного поста.

Органы управления дистанционных постов управления системой должны соответствовать аналогичным органам управления главного поста и иметь регулируемое освещение, требуемое 5.17.6.

5.17.20 Должна быть обеспечена возможность сопряжения системы управления курсом судна с датчиком скорости судна.

Сопряжение системы управления курсом судна с датчиками информации должно осуществляться в соответствии с 5.1.31.

5.18 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРАЕКТОРИЕЙ СУДНА

5.18.1 Система управления траекторией судна, в комплексе с датчиками информации о координатах, курсе и скорости, должна обеспечивать, с учетом характеристик управляемости, автоматическое удержание судна на заданной траектории движения относительно грунта при различных эксплуатационных условиях и скорости судна от минимальной, обеспечивающей управляемость, до 30 уз и скорости поворота судна не более чем 10°/с.

5.18.2 Система управления траекторией должна автоматически обеспечивать управление движением судна к заданной путевой точке или по заданной последовательности путевых точек.

5.18.3 Система должна обеспечивать возможность включения вахтенным штурманом автоматического управления траекторией судна только в случае, если следующие факторы обеспечивают безопасный выход судна на заданную траекторию движения:

местоположение судна,

разность между путевым углом и фактическим курсом,

маневренные характеристики судна.

5.18.4 Приемоиндикатор системы радионавигации, используемый системой управления траекторией судна, должен отвечать требованиям гл. 5.12.

5.18.5 Должна быть предусмотрена возможность непрерывного получения информации о координатах судна от другой независимой системы местоопределения.

5.18.6 При движении судна по заданной последовательности путевых точек, не менее чем за одну минуту до изменения курса и в момент начала маневра должна быть обеспечена подача предупредительного сигнала.

5.18.7 Система управления траекторией судна должна иметь устройство подтверждения вахтенным штурманом изменения курса в точке поворота. Отсутствие подтверждения не должно влиять на автоматическое удержание судна на заданной траектории.

Должно быть обеспечено срабатывание аварийной сигнализации, если предупредительный сигнал о подходе к точке поворота не был подтвержден в течение 30 с.

5.18.8 Последовательность путевых точек заданной траектории движения не должна изменяться до тех пор пока:

не будет завершено планирование другой траектории;

не обеспечено выполнение требования 5.18.3.

5.18.9 Система управления траекторией должна обеспечивать автоматический маневр судна по переходу от одного прямолинейного участка заданной траектории к другому с учетом:

заданного радиуса поворота;

заданной скорости поворота и маневренности судна.

5.18.10 Система управления траекторией судна должна обеспечивать ее адаптацию (ручную или автоматическую) к изменяющимся характеристикам управляемости судна при изменении скорости хода и

степени загрузки судна, в зависимости от условий погоды, а также обеспечивать надежную работу в нормальных условиях эксплуатации.

5.18.11 Может быть предусмотрена возможность работы системы управления траекторией судна в режиме управления курсом. При этом должны быть выполнены требования гл. 5.17.

Фактический курс судна в момент перехода с режима управления траекторией в режим управления курсом должен восприниматься системой как заданный.

Переключение режимов работы системы должно осуществляться с помощью одного удобно и доступно расположенного органа управления.

Возможность непреднамеренного изменения режима работы системы должна быть исключена.

На пульте управления системы должна быть обеспечена четкая индикация действующего режима управления судном.

5.18.12 Система должна обеспечивать переход с режима управления траекторией судна на режим ручного управления и обратно с помощью одного удобно и доступно расположенного органа управления. При этом должны выполняться следующие требования:

.1 возможность перехода при любом положении руля и при любых условиях, включая выход из строя системы автоматического управления;

.2 осуществление перехода одной манипуляцией за время, не превышающее 3 с;

.3 обеспечение на пульте управления системой четкой индикации об установленном в данный момент режиме работы.

Должна быть исключена возможность непреднамеренного обратного перехода на режим управления траекторией судна.

5.18.13 При переходе с режима ручного управления на режим автоматического управления система должна обеспечивать вывод судна на заданную траекторию.

5.18.14 Должен быть предусмотрен отдельный или встроенный репитер, указывающий фактическое значение курса судна.

5.18.15 Должна быть предусмотрена звуковая, с возможностью отключения после срабатывания, и визуальная аварийно-предупредительные сигнализации об отсутствии или снижении напряжения питания системы управления траекторией судна и системы курсоуказания, а также о превышении установленных значений допустимого отклонения судна от заданной траектории или заданного курса, в зависимости от действующего режима работы системы.

5.18.16 Система управления траекторией судна должна обеспечивать:

предупредительную сигнализацию с функцией подтверждения, в случае отказа или неисправности системы местоопределения и курсоуказания;

подготовку рекомендаций по переходу на безопасный режим управления.

Должно быть обеспечено срабатывание аварийной сигнализации, если предупредительный сигнал о неисправности или отказе систем местоположения и курсоуказания не был подтвержден в течение 30 с.

Возможность использования системой информации от неисправных датчиков должна быть исключена.

5.18.17 Система должна обеспечивать подачу аварийно-предупредительного сигнала в случае:

бокового отклонения судна от заданной траектории на величину, превышающую заданную;

снижения скорости судна относительно воды до величины, не обеспечивающей нормальную управляемость.

5.18.18 В системе управления траекторией должна быть обеспечена возможность расчета курса между последующими заданными путевыми точками, а также радиуса или угловой скорости поворота. При этом системой должны учитываться все ограничения, определяемые заданной траекторией движения, условия срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации, другие параметры управления судном.

5.18.19 На пульте управления системы должна непрерывно отображаться следующая информация:

.1 режим управления судном (управление курсом или траекторией);

.2 датчики, определяющие местоположение судна, его курс и скорость;

.3 состояние и информация о неисправностях датчиков;

.4 путевой угол и текущее значение курса;

.5 текущее значение координат местоположения судна, величина и скорость бокового смещения с заданной траектории;

.6 ближайшая по маршруту и следующая за ней путевые точки;

.7 время и расстояние до ближайшей путевой точки;

.8 расчитанный путевой угол после выполнения поворота;

.9 условное обозначение заданного пути.

Информация по пунктам 4, 5, 7 и 8 должны отображаться в цифровом виде.

5.18.20 Должна быть предусмотрена возможность отображения по запросу следующей информации:

.1 перечень запланированных путевых точек, включающий номера путевых точек, их координаты, курсы и расстояния между ними, рассчитанные радиусы поворотов или угловые скорости поворотов;

.2 заданные ограничения режима управления по траектории и другие параметры управления. При

этом функционально связанные величины (заданные — фактические и т.д.) должны отображаться совместно.

5.18.21 В случае отказа режима управления траекторией или используемой системы местоопределения, система управления траекторией должна:

автоматически переключиться на режим управления курсом, если он предусмотрен. При этом фактический курс в момент переключения должен стать заданным;

удерживать руль в неизменном положении, если режим управления курсом не предусмотрен.

5.18.22 В случае отказа системы курсоуказания, система управления траекторией должна обеспечить срабатывание аварийно-предупредительных сигнализаций, требуемых 5.18.15 — 5.18.17, и удержание руля в неизменном положении.

5.19 АППАРАТУРА УНИВЕРСАЛЬНОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (АИС)

5.19.1 Судовая аппаратура универсальной автоматической идентификационной системы (АИС), класс А, должна обеспечивать работу в следующих режимах:

.1 автономный режим, предназначенный для использования во всех районах эксплуатации судна и обеспечивающий непрерывный автоматический самоорганизующийся взаимный обмен статической и динамической (навигационной) информацией между судами, а также между судами и береговыми станциями. При работе в этом режиме должна быть обеспечена возможность перехода на другие режимы работы и обратно;

.2 назначенный режим, предназначенный для использования в зоне ответственности береговых служб управления движением судов и обеспечивающий передачу статической и динамической информации о судне с интервалами передачи и во временных промежутках (слотах), назначенных береговыми службами и/или по расписанию;

.3 режим опроса, предназначенный для автоматической передачи статической и динамической информации, а также информации о рейсе по запросам от береговых служб или судов.

5.19.2 В аппаратуре АИС для целей опознавания должен использоваться присвоенный судну специальный идентификатор морской подвижной службы (MMSI).

5.19.3 В состав аппаратуры АИС должны входить:

.1 устройство, работающее в переключающемся режиме в системах ближней (УКВ) и дальней радиосвязи и обеспечивающее выбор частотного канала в диапазонах частот, выделенных морской подвижной службе, а также работу на выбранном канале;

.2 по крайней мере один передатчик, два приемника, обеспечивающие работу в режиме многостанционного доступа с временным разделением (МДВР — TDMA) с использованием единой шкалы времени, и один приемник цифрового избирательного вызова (ЦИВ), настроенный на 70 канал УКВ морской подвижной службы;

.3 средство обработки данных от системы радионавигации, которая обеспечивает разрешение до 0,0001 минуты в системе WGS-84;

.4 средство автоматического ввода данных от датчиков динамической информации;

.5 средство отображения информации (минимальный дисплей) для обеспечения ручного ввода, обновления и получения данных;

.6 средство контроля достоверности передаваемых и принимаемых данных;

.7 средство встроенного контроля работоспособности.

.8 встроенное приемное устройство глобальной навигационной спутниковой системы, обеспечивающее временную синхронизацию по Всемирному скоординированному времени (UTC).

5.19.4 Аппаратура АИС должна обеспечивать:

.1 передачу информации о маневрировании и координатах судна (динамическая информация) с интервалом, указанным в таблице 5.19.17;

.2 периодическую автоматическую передачу статической информации береговым станциям и другим судам, оборудованным аппаратурой АИС;

.3 прием и обработку информации от береговых станций и других судов;

.4 передачу с минимальной задержкой ответных сообщений на запросы, связанные с безопасностью или имеющие высокий приоритет.

Дополнительно, в случае отказа основного источника информации о координатах судна, рекомендуется предусматривать реализацию функции автоматического переключения на получение информации о местоположении судна от встроенного приемного устройства глобальной навигационной спутниковой системы. При этом должно быть предусмотрено формирование средством встроенного контроля работоспособности соответствующего сигнала и обеспечена постоянная индикация данных о местоположении судна на средстве отображения информации (минимальном дисплее).

5.19.5 Аппаратура АИС должна обеспечивать работу на частотах УКВ диапазона морской подвижной службы (156,025 МГц — 162,025 МГц) с разносом частот между каналами 25 кГц и 12,5 кГц.

По умолчанию после включения судовая аппаратура АИС должна обеспечивать работу на

двух международных симплексных каналах: АИС 1 — 161,975 МГц (канал 2087), АИС 2 — 162.025 МГц (канал 2088).

Возможность перехода аппаратуры АИС на работу на других каналах должна быть обеспечена одним из трех способов:

ручное переключение;

автоматическое переключение по командам от береговой станции в формате МДВР;

автоматическое переключение по командам от береговой станции в формате ЦИВ.

5.19.6 Судовая аппаратура АИС должна обеспечивать передачу и прием следующей информации:

.1 статической:

номер ИМО, присвоенный судну;

позывной сигнал и название судна;

длина и ширина судна;

тип судна;

расположение антенны приемоиндикатора системы радионавигации (нос-корма и правый-левый борт относительно диаметральной плоскости судна);

.2 динамической:

координаты судна с указанием точности и целостности измерения;

всемирное скоординированное время;

путевой угол (курс относительно грунта);

скорость относительно грунта;

истинный курс (гирокомпасный);

угловая скорость поворота судна (при наличии измерителя скорости поворота);

навигационный статус судна: судно в движении, на якоре, не управляется, ограниченная возможность маневрирования, у причала, на мели, траление рыбы и т.д. (обеспечивается ручным вводом);

.3 рейсовых данных:

осадка судна;

наличие опасного груза и его тип (по требованию уполномоченных властей);

порт назначения и предполагаемое время прихода (по усмотрению капитана);

.4 сообщений о безопасности (в формате коротких сообщений, относящихся к безопасности мореплавания и содержащих важные навигационные и метеорологические предупреждения).

5.19.7 В автономном режиме работы аппаратура АИС, в зависимости от вида передаваемой информации и навигационного статуса судна, должна обеспечивать следующие интервалы передачи информации:

.1 статическая информация:

каждые 6 мин;

по запросу;

.2 динамическая информация: в зависимости от навигационного статуса собственного судна в соответствии с таблицей 5.19.7;

Таблица 5.19.7

Навигационный статус судна	Интервал передач динамической информации
Судно на якорной стоянке или на ходу со скоростью не более 3 узлов	3 мин
Судно на якорной стоянке или на ходу со скоростью более 3 узлов	10 с
Судно на ходу (0 — 14 узлов)	10 с
Судно на ходу (0 — 14 узла) при изменении курса	3,3 с
Судно на ходу (14 — 23 узла)	6 с
Судно на ходу (14 — 23 узла) при изменении курса	2 с
Судно на ходу (более 23 узлов)	2 с
Судно на ходу (более 23 узлов) при изменении курса	2 с

.3 рейсовые данные:

каждые 6 мин;

при изменении рейсовых данных;

по запросу;

.4 сообщения о безопасности:

по необходимости.

Судовая аппаратура АИС должна обеспечивать обработку до 4500 сообщений в минуту при работе на двух каналах.

5.19.8 Должна быть обеспечена защита от несанкционированного изменения принимаемой и передаваемой информации.

5.19.9 Судовая аппаратура АИС должна быть готова к работе не позднее чем через 2 мин после включения.

5.19.10 Должна обеспечиваться автоматическая запись в энергонезависимую память аппаратуры АИС периодов времени, в течение которых она не функционировала.

5.19.11 Средство отображения информации (минимальный дисплей) аппаратуры АИС должно отвечать следующим требованиям:

.1 содержать не менее 3 строк данных, на каждой из которых должно четко отображаться как минимум название судна, пеленг и дистанция;

.2 не должно допускаться горизонтальное размещение информации о пеленге и дистанции;

.3 отображаемая информация должна быть легко различима при всех возможных условиях освещенности в месте его установки. При необходимости должна быть предусмотрена подсветка изображения;

.4 должна обеспечиваться возможность ручного ввода рейсовых данных и сообщений о безопасности;

.5 должна быть предусмотрена возможность отображения информации тревожной сигнализации, индикации от средств встроенного контроля работоспособности аппаратуры, принятых сообщений о безопасности, а также принятых запросов от средств дальней связи.

5.20 СИСТЕМА ПРИЕМА ВНЕШНИХ ЗВУКОВЫХ СИГНАЛОВ

5.20.1 Система приема внешних звуковых сигналов должна принимать внешние звуковые сигналы со всех направлений в диапазоне частот от 70 до 820 Гц, передавать эти сигналы в рулевую рубку, указывая при этом направление источника звуковых сигналов.

5.20.2 Сила звука воспроизводимых в рулевой рубке внешних звуковых сигналов должна регулироваться, при этом минимальный уровень должен на 10 дБ(А) превышать уровень шума на ходовом мостике.

5.20.3 Визуальный индикатор системы приема звуковых сигналов должен указывать направление не позднее чем через 3 с после приема системой звукового сигнала.

5.21 РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ РЕЙСА

5.21.1 Регистратор данных рейса должен непрерывно автоматически фиксировать показания приборов и систем, характеризующих состояние и режимы работы судового оборудования, команды по управлению судном и окружающую обстановку.

5.21.2 Метод регистрации должен обеспечивать возможность определения даты и времени регистрации информации при ее воспроизведении на специальном устройстве.

5.21.3 Носитель зарегистрированной информации должен быть размещен в специальном контейнере, отвечающем следующим требованиям:

возможность продолжения регистрации информации во время аварии;

защита от внесения изменений в записанную информацию;

обеспечение сохранности и возможность извлечения после аварии;

яркая окраска и светоотражательная маркировка;

наличие устройства, обеспечивающего его обнаружение.

5.21.4 Должна быть обеспечена возможность регистрации по крайней мере следующей информации:

дата и время с дискретностью, обеспечивающей восстановление последовательности событий. Дата и время относительно Всемирного скоординированного времени должны быть получены от внешнего (не установленного на судне) источника или от встроенных в регистратор часов;

широта и долгота местоположения, полученные от приемоиндикатора системы радионавигации, с указанием его типа и режима работы;

курс судна от судового гирокомпаса или магнитного компаса;

скорость судна от судового лага с указанием способа измерения относительно воды или грунта;

речевые переговоры, команды и звуковые сигналы на ходовом мостике, а также, по возможности, объявления через командное трансляционное устройство;

переговоры с другими судами или объектами с использованием радиооборудования УКВ диапазона;

радиолокационная и вспомогательная навигационная информация, отображаемая на индикаторе радиолокационной станции. Метод регистрации должен обеспечивать возможность воспроизведения изображения в том виде, в котором оно было в момент записи, с учетом возможных искажений, связанных со сжатием информации при записи;

глубина под килем судна с указанием установленной шкалы измерения и режима работы эхолота;

все аварийно-предупредительные сигналы, поступающие на ходовой мостик;

команды, поступающие в рулевую машину, и их выполнение, а также режим работы системы управления курсом или траекторией;

команды, поступающие в машинное отделение и их выполнение, а также режим работы подруливающих устройств (при их наличии);

состояние забортных отверстий в корпусе судна в объеме информации, поступающей на ходовой мостик;

состояние водонепроницаемых и противопожарных дверей;

ускорения и напряжения в корпусе судна (при наличии соответствующих датчиков);

скорость и направление ветра (при наличии соответствующих датчиков).

5.21.5 Может быть предусмотрена возможность регистрации другой дополнительной информации. При этом регистрация дополнительной информации не должна искажать основную информацию или влиять на ее сохранность.

5.21.6 Регистратор данных рейса должен обеспечивать регистрацию и хранение информации по крайней мере за предыдущие 12 часов рейса.

5.21.7 Должна быть обеспечена регистрация попыток несанкционированного вмешательства в работу регистратора.

5.21.8 Метод регистрации должен обеспечивать аварийно-предупредительный сигнал в случае обнаружения при регистрации неисправляемой ошибки.

5.21.9 При отсутствии напряжения питания судовой сети, регистратор данных рейса должен, используя собственные аккумуляторные батареи, продолжать запись речевых переговоров на ходовом мостике в течение 2 часов, по истечении которых запись должна автоматически прекращаться.

5.21.10 Неисправности или выход из строя регистратора данных рейса не должны влиять на работу датчиков информации.

ПРАВИЛА
ПО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ МОРСКИХ СУДОВ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящие Правила распространяются на грузоподъемные устройства, установленные на морских судах и плавучих сооружениях и предназначенные для погрузки, выгрузки и перемещения перевозимых грузов и для перемещения людей, и другие грузоподъемные устройства, перечисленные в 1.3.1.

Правила распространяются также на съемные детали, подвешиваемые к грузозахватному органу: стропы, подъемные траверсы, рамы и спредеры для контейнеров и т.п., являющиеся принадлежностью судна.

1.1.2 Правила не распространяются на подвешиваемое буровое оборудование и грузоподъемные механизмы технологического назначения на плавучих буровых установках, буровых и геолого-исследовательских судах, трубоукладочных судах и др., а также на грейферы и грузоподъемные электромагниты.

1.1.3 Настоящие Правила следует применять в полной мере для грузоподъемных устройств, техническая документация которых была представлена на рассмотрение Регистру после вступления Правил в силу.

На существующие грузоподъемные устройства распространяются требования Правил, по которым они были построены, а также требования разд. 10 — 12 настоящих Правил. Применение настоящих Правил при ремонте и переоборудовании существующих грузоподъемных устройств и при замене заменяемых и съемных деталей на этих устройствах является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.4 Грузоподъемные устройства, не регламентируемые настоящими Правилами, или устройства, предназначенные для эксплуатации в особых условиях, не предусматриваемых настоящими Правилами, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.5 Выполнение требований настоящих Правил является условием выдачи или сохранения в силе документов Регистра по грузоподъемным устройствам. Эти документы не относятся к классификационным документам Регистра.

1.1.6 Регистр может выставить дополнительные требования, не предусмотренные настоящими Правилами, в случае их необходимости для обеспечения безопасной работы оборудования.

1.1.7 В соответствующих разделах Правил учтены положения Международной конвенции о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах 1979 г. (МОТ-152).

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

В настоящих Правилах приняты следующие определения и пояснения:

Башмаки судовой подъемной платформы — элементы подвижных частей судовой подъемной платформы, обеспечивающие определенное положение платформы относительно направляющих.

Буфер судовой подъемной платформы — амортизированный упор, обеспечивающий значительное поглощение энергии движения подвижной массы судовой подъемной платформы.

Верхнее строение плавучего крана, кранового судна и т.п. — грузоподъемное сооружение, установленное на открытой палубе, рассчитанной на несение грузоподъемного устройства и груза.

Вылет стрелы — максимальное расстояние между центром тяжести поднятого груза и вертикальной осью вращения вертлюга шпора стрелы.

Вьюшки грузовых стрел — механизмы, служащие для перемещения стрел без груза и удержания неподвижных под грузом стрел, приводимые в действие от лебедок или имеющие автономный привод.

Грузовой судовой лифт — судовой лифт, предназначенный для подъема и спуска грузов без сопровождения людьми.

Грузоподъемное устройство — совокупность установленных на судне (плавучем сооружении) средств, предназначенных для погрузки, выгрузки и перемещения грузов и перемещения людей (судовые грузовые стрелы, судовые краны, подъемники, судовые лифты, судовые подъемные платформы и верхние строения плавучих кранов, кранового судна).

Грузоподъемность — наибольшая масса безопасно поднимаемого груза, включающая массу вспомогательных приспособлений, применяемых для крепления груза: стропов, траверс, платформ, сеток и т.п., а также грейферов, грузоподъемных электромагнитов, кюбелей и бадей.

Грузоподъемность судового лифта — наибольшая масса людей или грузов, на подъем или спуск которой рассчитан лифт, включая массу вспомогательных съемных приспособлений, временно устанавливаемых в кабине для крепления поднимаемого груза.

Детали — детали грузоподъемных устройств, служащие для передачи усилий и осуществления кинематической связи, исключая детали, входящие в состав механизмов.

Допускаемая рабочая нагрузка (SWL) — максимально допустимое статическое усилие, действующее на каждую отдельную часть грузоподъемного устройства.

Допускаемой рабочей нагрузкой (SWL) для многошкивных блоков является максимальная допускаемая нагрузка на ушке.

Допускаемой рабочей нагрузкой (SWL) для одношкивных блоков с креплением или без крепления на них коренного конца троса является максимально допустимое усилие в тросе блока. Для одношкивного блока без крепления коренного конца троса допускаемое усилие в тросе составляет половину его максимальной допускаемой нагрузки на ушке блока. Для одношкивного блока с креплением коренного конца троса допускаемое усилие в тросе блока составляет одну треть его максимальной допускаемой нагрузки на ушке блока.

Ежегодный осмотр — производится с целью определения соответствия грузоподъемного устройства выданной на него документации. Объем ежегодного осмотра устанавливается инспектором Регистра в зависимости от технического состояния устройства.

Заменяемые детали — такие как цепи, кольца, гаки, скобы, блоки, талрепы и т.д., которые являются составной частью грузоподъемного устройства или съемных деталей, прикрепленные к конструкциям грузоподъемного устройства или съемным деталям разъемными соединениями.

Кабина судового лифта — грузонесущая часть судового лифта, огражденная с боковых сторон на всю высоту, имеющая пол и потолочное перекрытие.

Компетентное лицо — инспектор Регистра либо ответственное лицо, уполномоченное или признанное Регистром.

Ответственным лицом, уполномоченным или признанным Регистром как компетентное лицо, может быть:

ответственный представитель предприятия, признанный Регистром компетентным лицом в отношении производства испытаний съемных и заменяемых деталей пробной нагрузкой, испытаний стальных и растительных тросов и цепей, а также производства термической обработки деталей, при отсутствии инспектора Регистра или при наличии у предприятия разрешения на производство такого рода испытаний и работ без освидетельствования Регистром; внештатный инспектор Регистра, уполномоченный выполнять освидетельствования в соответствии с Соглашением между Регистром и внештатным инспектором.

Компетентный орган — министерство, правительственное учреждение или другая администрация, уполномоченная издавать правила, распоряжения или другие инструкции, имеющие силу закона.

Конечный выключатель — устройство, автоматически ограничивающее перемещение грузоподъемного устройства или какой-либо его части путем отключения привода механизма в конечных положениях.

Коэффициент безопасности — отношение минимальной величины разрушающей нагрузки к величине допускаемой рабочей нагрузки.

Лебедка с барабаном — лебедка, имеющая барабан для навивки тяговых канатов.

Лебедка с канатоведущим шкивом — лебедка, оборудованная шкивом, создающим тяговое усилие в канате трением в канавках специального профиля.

Лебедки — механизмы для подъема, опускания и перемещения груза или стрел.

Легкие стрелы — судовые грузовые стрелы с грузоподъемностью одиночной стрелы менее 10 т.

Ловители лифта — автоматически срабатывающие устройства, тормозящие с определенным замедлением и удерживающие на направляющих кабину лифта или противовес при превышении заданной скорости при движении вниз или обрыве канатов.

Металлоконструкции (несущие конструкции) — стрелы, мачты, колонны, салинги, мосты, порталы и другие конструкции, воспринимающие нагрузки, действующие на грузоподъемное устройство.

Механизированная стрела — грузоподъемное устройство, имеющее стрелу, которую с грузом можно поднять, опустить и повернуть в поперечном направлении с помощью лебедок, которые являются неотъемлемой частью устройства.

Механизмы — лебедки и вьюшки грузовых стрел, механизмы подъема груза, изменения вылета стрелы, поворота и передвижения кранов и подъемников.

Направляющие судовой подъемной платформы — составная часть судовой подъемной платформы, предназначенная для придания необходимой траектории движения платформы, а также удержания ее при срабатывании ловителей.

Несъемные детали — неразъемно закрепленные на конструкциях грузоподъемного устройства или корпусе судна детали, такие как

обухи грузовых стрел и оттяжек на стрелах, обухи топенантов и вертлюги шпоров стрел с их башмаками, вилки шпоров стрел, бугели мачт и стрел, обухи палубные, врезные шкивы и др.

Ограничитель грузоподъемности — устройство, автоматически ограничивающее нагрузку на кран или его часть отключением привода механизма, когда нагрузка превышает допускаемую рабочую нагрузку.

Ограничитель скорости лифта — устройство, приводящее в действие ловители лифта при превышении заданной скорости.

Пассажирский судовой лифт — судовой лифт, предназначенный для подъема и спуска людей или грузов в сопровождении людей.

Плавучее сооружение — такое как понтон, плавучий док, плавучая буровая установка или аналогичная плавучая конструкция.

Платформа судовой подъемной платформы — грузонесущая часть судовой подъемной платформы с боковым ограждением или без него, перемещающаяся по направляющим при помощи тросов, рычажно-тяговой системы, гидравлических конструктивных элементов, зубчатой рейки или шпинделя. Если конструктивно необходимо, платформа образует геометрический контур с палубой, фиксируется запорными устройствами в рабочих положениях во время грузовых операций и в положении «по-походному». Судовая подъемная платформа может иметь одну или две платформы с целью одновременного выполнения грузовых операций на разных палубах.

Подъемник — грузоподъемное устройство упрощенной конструкции типа кран-балок, тельферов, талей (гиней) и горденей с машинным или ручным приводом, стационарно установленное на судне.

Полезный вылет стрелы — максимальное расстояние от центра тяжести поднятого груза до плоскости борта или транца понтона при горизонтальной посадке последнего.

Полное освидетельствование — наружный осмотр, дополняемый при необходимости другими приемами освидетельствования, например, обстукиванием ручником, замерами, дефектоскопией, проверкой в действии и разборкой для выяснения состояния осматриваемых конструкций, механизмов и деталей грузоподъемного устройства и обеспечения их безопасной работы.

Приводной агрегат — гидравлические насосные станции, лебедки.

Принцип свободного заполнения кабины — определение грузоподъемности пассажирского лифта, исходя из допустимого количества пассажиров, зависящего от полезной площади пола кабины.

Пробный груз — груз для проведения испытаний пробной нагрузкой, масса которого удостоверяется с точностью $\pm 2\%$.

Спредер для контейнеров — грузозахватное приспособление в виде рамы или балки с устройствами для захвата контейнеров, соответствующими международным стандартам, которые вручную или механическим способом фиксируются в верхних угловых фитингах контейнера.

Судовая грузовая стрела — грузоподъемное устройство, осуществляющее удержание и перемещение груза системой тросов и блоков, закрепленных на собственной конструкции стрелы и вне ее (на мачтах, колоннах, палубах и лебедках).

Судовая подъемная платформа — грузоподъемное устройство с одной или несколькими платформами для вертикальной транспортировки грузов между грузовыми палубами судна с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, приводимое в действие гидравлическим или электромеханическим приводами.

Судовой кран — грузоподъемное устройство (стационарное или передвижное) для перемещений груза, не нуждающееся в системе тросов и блоков, крепящихся вне собственной конструкции крана.

Судовой лифт — грузоподъемное устройство, предназначенное для подъема и спуска людей или грузов в кабине, направляющие которой расположены вертикально в шахте по отношению к положению судна на ровном киле, снабженное запираемыми дверьми на посадочных или загрузочных палубах.

Съемные детали — стропы, подъемные траверсы, рамы и спредеры для контейнеров и т. п., с помощью которых груз может быть прикреплен к грузоподъемному устройству, но которые не являются составной частью устройства или груза.

Тяжелые стрелы — судовые грузовые стрелы с грузоподъемностью одиночной стрелы 10 т и более.

Указатель грузоподъемности — устройство, автоматически показывающее (независимо от того, подвешен груз или нет) предельно допустимую расчетную для данного крана нагрузку при различных радиусах вылета стрелы.

Упор судовой подъемной платформы — устройство, ограничивающее движение платформы при аварийном переходе или крайних рабочих положениях.

Шахта лифта — судовое пространство, огражденное со всех сторон и предназначенное для размещения кабины и противовеса судового лифта.

Принятая в настоящих Правилах терминология приведена в виде условных обозначений на рис. 1 – 5.

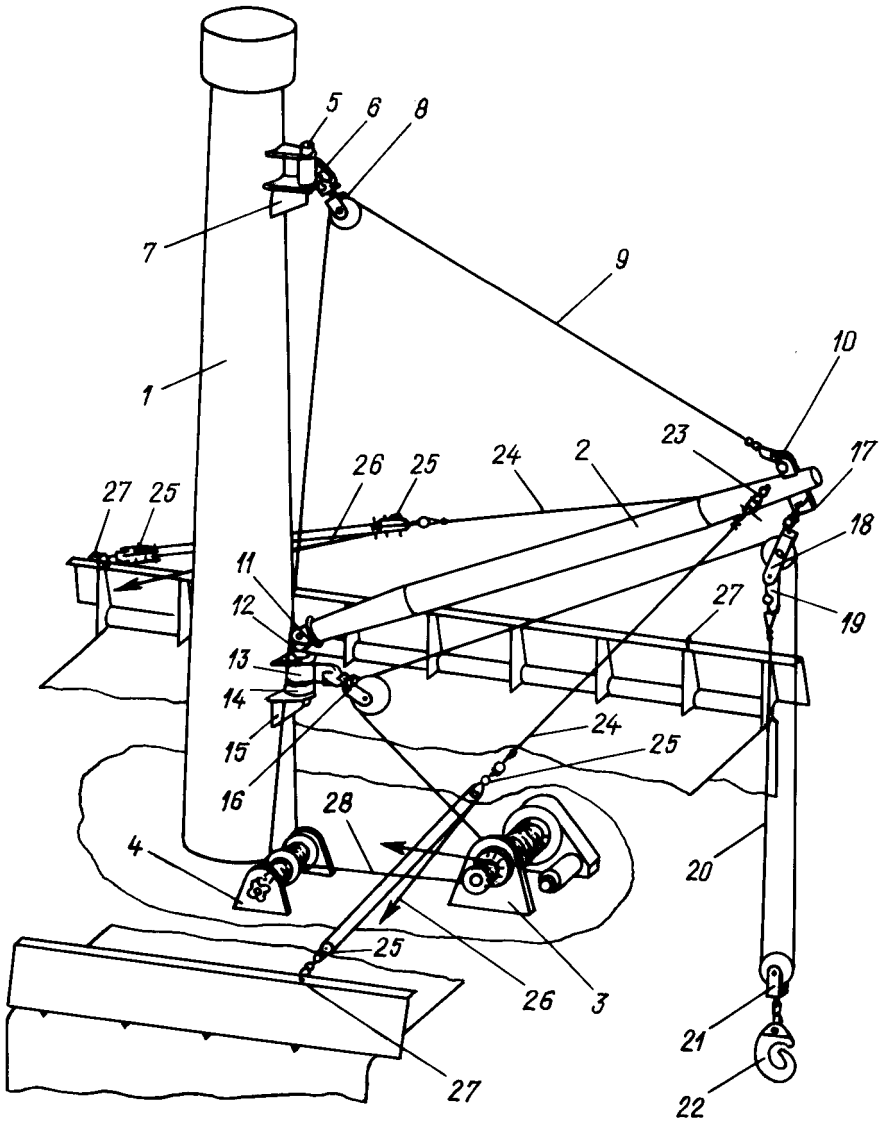


Рис. 1 Типовая оснастка легкой грузовой стрелы

1 Грузовая мачта
2 Стрела
3 Грузовая лебедка
4 Топенантная вьюшка
5 Штырь вертлюга топенанта
6 Обух с вертлюгом топенанта
7 Башмак вертлюга топенанта
8 Топенантный блок
9 Топенант
10 Скоба
11 Вилка шпора стрелы
12 Вертлюг шпора стрелы
13 Обойма направляющего блока
14 Установочное кольцо
15 Башмак вертлюга шпора
16 Направляющий (отводной) блок
17 Обух нока врезной
18 Верхний грузовой блок
19 Соединительная скоба
20 Грузовой шкентель
21 Нижний (подвижной) грузовой блок
22 Гак грузовой
23 Обух оттяжки
24 Мантыль оттяжки
25 Блок талей оттяжки
26 Ходовой конец оттяжки
27 Обух палубный
28 Лопарь топенанта

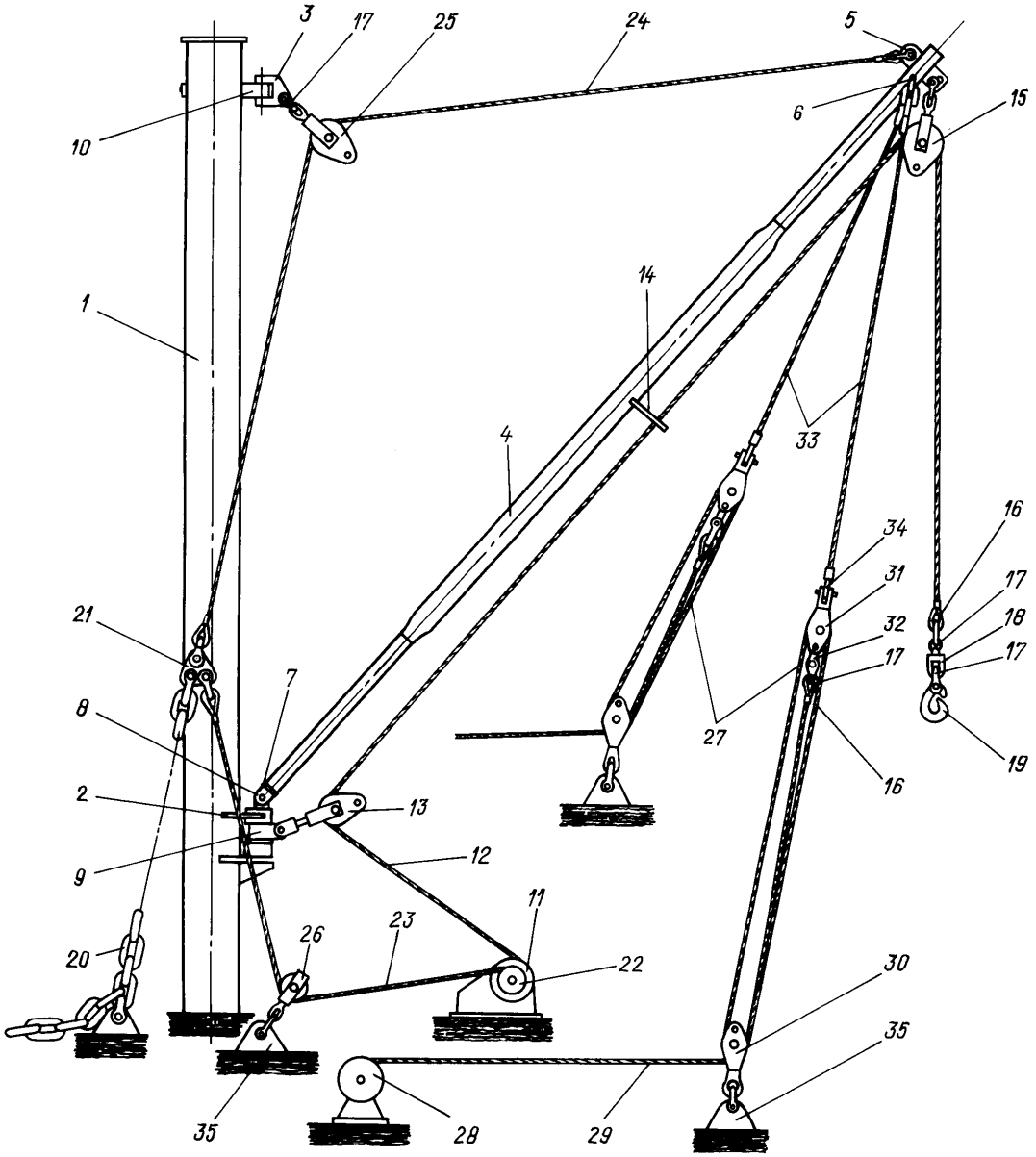


Рис. 2 Вариант оснастки легкой грузовой стрелы

1 Грузовая мачта
2 Вертлюг шпора
3 Вертлюг топенанта
4 Стрела
5 Врезной обух
6 Обух оттяжки
7 Вилка шпора стрелы
8 Ось вертлюга
9 Обойма направляющего блока грузового шкентеля
10 Обух топенанта
11 Грузовая лебедка
12 Грузовой шкентель
13 Направляющий (отводной) блок грузового шкентеля
14 Направляющая грузового шкентеля
15 Грузовой блок
16 Коуш
17 Скоба
18 Вертлюг
19 Грузовой гак
20 Цепной стопор топенанта
21 Треугольная планка
22 Турачка лебедки
23 Лопарь топенанта
24 Топенант
25 Направляющий блок топенанта
26 Канифас-блок
27 Таль оттяжки
28 Лебедка оттяжки
29 Ходовой конец троса талей оттяжки
30 Нижний блок оттяжки
31 Верхний блок оттяжки
32 Ушко
33 Мантыль оттяжки
34 Коуш
35 Обух с круглой проушиной

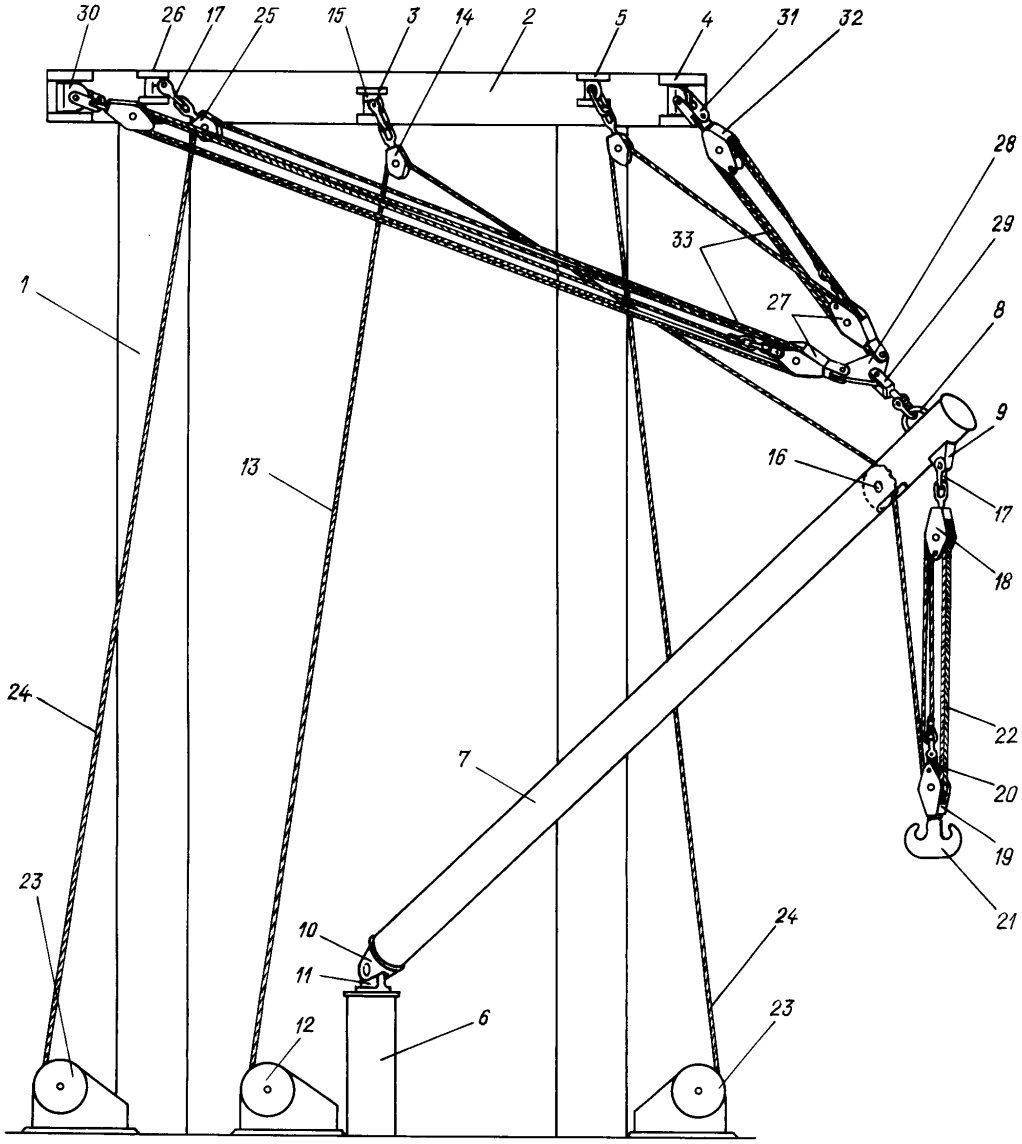


Рис. 3 Типовая оснастка тяжелой двухтопенантной механизированной стрелы

1 Портальная мачта
2 Салинг
3 Вертлюг шкентеля
4 Вертлюг топенанта
5 Вертлюг направляющего блока
6 Фундамент вертлюга шпора
7 Стрела
8 Обух топенанта
9 Обух шкентеля
10 Вилка шпора стрелы
11 Вертлюг шпора стрелы
12 Грузовая лебедка
13 Грузовой шкентель
14 Направляющий блок грузового шкентеля
15 Обух шкентеля
16 Врезной шкив
17 Скоба
18 Верхний грузовой блок талей
19 Нижний грузовой блок талей
20 Ушко
21 Грузовой гак
22 Грузовая таль
23 Лебедка топенантная
24 Топенант
25 Направляющий блок топенанта
26 Обух направляющего блока топенанта
27 Подвижной блок топенант-тали
28 Треугольная планка
29 Вертлюг
30 Обух блока топенант-талей
31 Двойная вилка
32 Неподвижный блок топенант-тали
33 Топенант-тали

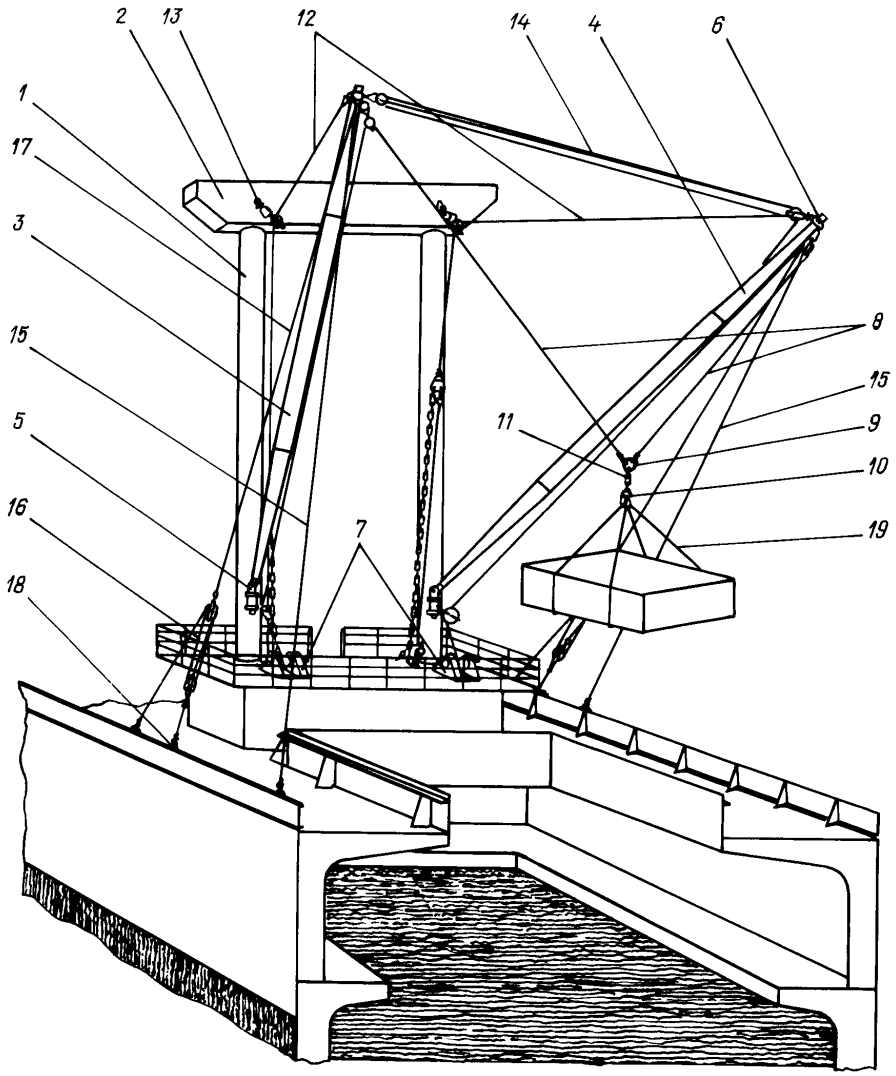


Рис. 4 Типовая оснастка для работы спаренными шкентелями

1 Портальная мачта
2 Поперечная балка
3 Люковая стрела
4 Забортная стрела
5 Вилка шпора стрелы
6 Ноковый бугель
7 Грузовые лебедки
8 Грузовой шкентель
9 Треугольная планка
10 Грузовой гак
11 Вертлюг
12 Топенант
13 Обух топенанта
14 Топрик-таль
15 Контроттяжка
16 Тали оттяжки
17 Мантыль оттяжки
18 Обух оттяжки
19 Строп

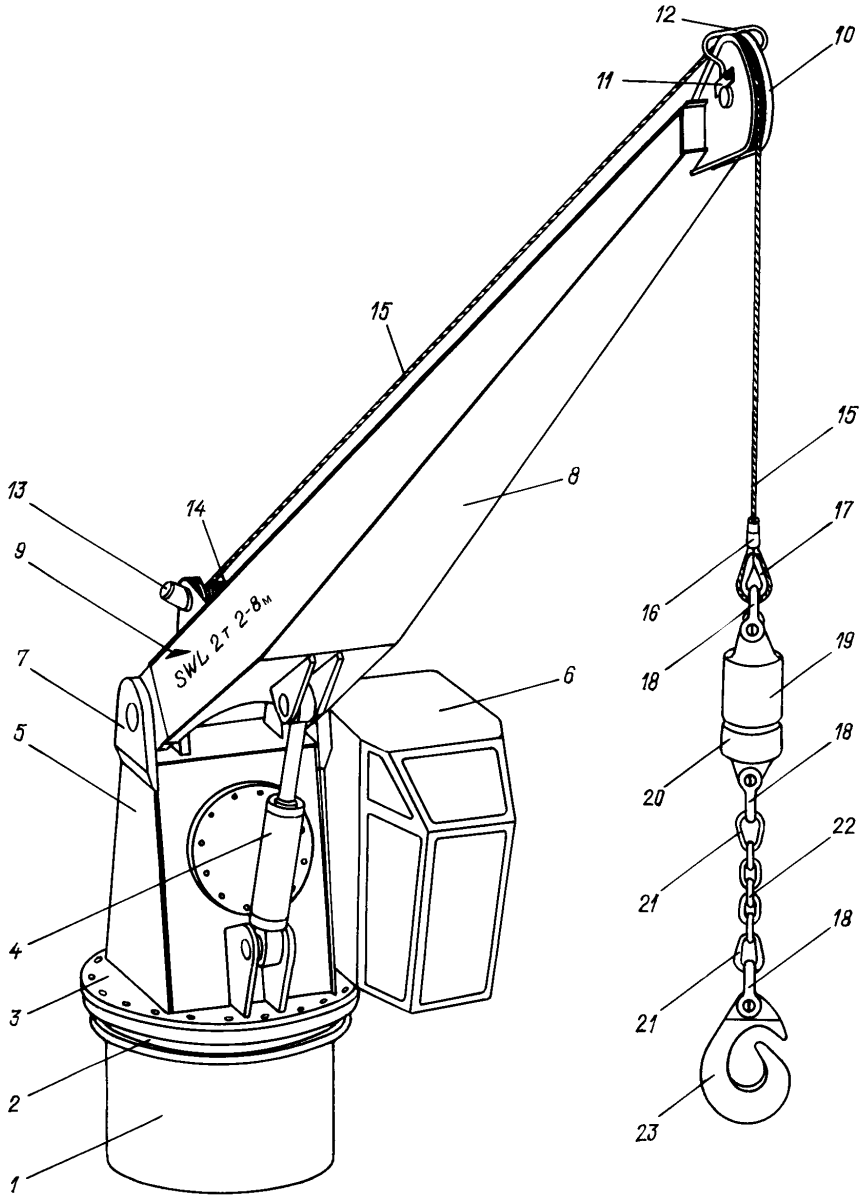


Рис. 5 Палубный полноповоротный кран

1 Колонна крана
2 Круг опорно-поворотный
3 Поворотная часть крана
4 Гидроцилиндр изменения вылета стрелы
5 Помещение для механизмов крана
6 Кабина управления
7 Подшипник шпора стрелы
8 Стрела
9 Маркировка
10 Защитный лист
11 Стопорная планка
12 Защита троса от спадания со шкива
13 Гидромотор
14 Лебедка механизма подъема груза
15 Грузовой шкентель
16 Тросовый патрон
17 Коуш
18 Скоба такелажная
19 Противовес
20 Вертлюг
21 Соединительное звено
22 Цепь
23 Грузовой гак

1.3 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1.3.1 Освидетельствованиям Регистра подлежат следующие грузоподъемные устройства:

.1 судовые грузовые стрелы, судовые краны и подъемники грузоподъемностью 1 т и более;

.2 верхние строения плавучих кранов и крановых судов;

.3 краны на плавучих доках и краны на плавучих буровых установках, предназначенные для разгрузки судов снабжения ПБУ, грузоподъемностью 1 т и более;

.4 судовые лифты грузовые грузоподъемностью 250 кг и более и пассажирские с электроприводом, предназначенные для подъема и спуска людей и/или грузов в кабине, движение которой осуществляется канатами, со скоростью не более 1,0 м/с;

.5 судовые подъемные платформы грузоподъемностью 1 т и более, подъем и спуск которых осуществляется со скоростью не более 0,1 м/сек;

Освидетельствования грузоподъемных устройств других типов и назначений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1.3.2 Освидетельствования Регистром включают:

.1 рассмотрение и одобрение технической документации;

.2 освидетельствования при изготовлении грузоподъемных устройств, установке их на судне (плавучем сооружении) и ремонте;

.3 испытания;

.4 клеймение;

.5 выдачу документов Регистра.

1.3.3 Объектами освидетельствований Регистром являются:

.1 судовые грузовые стрелы:
металлоконструкции,
лебедки и вьюшки,
детали и тросы;

.2 краны и подъемники:
металлоконструкции,
механизмы,
детали и тросы,
приборы безопасности;

.3 лифты:
металлоконструкции,
оборудование лифтов,
лебедки лифтовые,
приборы безопасности,
канаты и детали канатной проводки;

.4 судовые подъемные платформы:
платформы,
оборудование платформ,
несущие средства,
предохранительные устройства;

.5 приводы механизмов;

.6 электрическое оборудование грузоподъемных устройств;

.7 котлы и сосуды под давлением в составе грузоподъемных устройств;

.8 системы и трубопроводы грузоподъемных устройств.

Номенклатура ответственных конструкций, механизмов и деталей грузоподъемных устройств, подлежащих освидетельствованиям Регистром, приведена в Приложении.

1.3.4 Освидетельствования при изготовлении, установке на судне и ремонте грузоподъемных устройств, их механизмов, металлоконструкций, деталей и приборов безопасности производится в соответствии с Общими положениями о классификационной и иной деятельности.

1.3.5 Освидетельствования механизмов, гидравлических и паровх приводов механизмов, систем и трубопроводов, электрооборудования, изделий и материалов, а также котлов и сосудов под давлением в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны производиться в соответствии с применимыми требованиями соответствующих частей Правил классификации и постройки морских судов.

Однако если требования, содержащиеся в настоящих Правилах, являются равнозначными или иными, чем требования соответствующих частей Правил классификации и постройки морских судов, предпочтение отдается настоящим Правилам.

1.3.6 Освидетельствования грузовых стрел, кранов и подъемников рыболовных судов, которые используются при работе с орудиями лова, а также неподвижно установленных судовых стрел, предназначенных для работы спаренными шкентелями со стрелами другого судна, производятся как освидетельствования обычных устройств для подъема груза установленной массы, т.е. Регистр не участвует в определении грузоподъемности, необходимой для производства работ с орудиями лова, относя это к компетенции судовладельца.

1.3.7 Освидетельствования механизированных стрел, подъемников типа кран-балок и тельферов производится как освидетельствования судовых кранов, а подъемников типа талей (гиней) и горденей — как соответствующих частей судовых грузовых стрел.

1.4 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.4.1 Техническая документация, представляемая Регистру на рассмотрение и одобрение, должна включать:

.1 спецификацию (пояснительную записку);

.2 чертежи общего расположения грузоподъемного устройства с указанием основных

характеристик (грузоподъемность, рабочие зоны, вылет стрелы за борт, скорость подъема и спуска груза, максимальный и минимальный вылет, скорость поворота и др.);

.3 чертежи общего вида грузовых мачт со стрелами, судовых кранов, подъемников, лифтов и судовых подъемных платформ, их креплений к судовым конструкциям и подкреплений корпуса судна в местах их установки;

.4 чертеж (схему) оснастки и такелажного вооружения грузовых стрел и кранов;

.5 чертежи металлоконструкций (грузовых мачт, стрел, мостов, порталов, фундаментов, опорно-поворотных устройств кранов, шахт, кабин и направляющих судовых лифтов, платформ и направляющих судовых подъемных платформ и т.п.) с расчетами прочности и устойчивости;

.6 техническую документацию по механизмам и их приводам:

.6.1 сборочные чертежи с разрезами,

.6.2 чертежи грузовых валов, шестерен и зубчатых колес редукторов, а также соединительных муфт (допускается представить в составе сборочных чертежей),

.6.3 принципиальные схемы гидравлических установок,

.6.4 чертежи фундаментных рам и корпусов с данными по сварке (допускается представить в составе сборочных чертежей),

.6.5 расчеты или результаты расчетов прочности ответственных напряженных деталей,

.6.6 пояснительную записку или описание с указанием основных технических характеристик,

.6.7 программы испытаний головного и серийного образцов механизмов;

.7 техническую документацию по электрическому оборудованию:

.7.1 описание принципа действия и основные характеристики,

.7.2 спецификацию, включающую перечень комплектующих изделий, приборов и материалов,

.7.3 конструктивные сборочные чертежи,

.7.4 принципиальную схему электрического привода,

.7.5 программу испытаний;

.8 чертежи деталей с расчетами прочности или доказательствами равнопрочности стандартным деталям, одобренным Регистром;

.9 чертежи приборов безопасности (в необходимых случаях с расчетами прочности);

.10 чертежи крепления грузоподъемного устройства «по-походному»;

.11 схемы усилий, действующих на напряженные элементы грузоподъемного устройства;

.12 расчеты или результаты расчетов прочности несущих конструкций, а также расчеты устойчивости стреловых кранов и стрел на гибком подвесе;

.13 инструкцию по работе спаренными грузовыми стрелами с указанием рабочей зоны, допускаемой рабочей нагрузки, типа, размеров и схемы такелажа;

.14 программу испытаний грузоподъемного устройства в сборе на заводе-изготовителе и после установки на судне.

1.4.2 Техническая документация на краны, лебедки, металлоконструкции, детали и приборы безопасности грузоподъемных устройств может представляться отдельно (независимо от технической документации на судно), однако с указанием типов и назначений судов и плавучих сооружений, для которых они предназначены.

1.4.3 Применение металлоконструкций, деталей, механизмов и приборов, изготовляемых по стандартам и техническим условиям, согласованным или одобренным Регистром, не требует особого согласования. Не требует также особого согласования применение технологических процессов, термической обработки и расчетов, производящихся по стандартам и техническим условиям, одобренным Регистром.

1.4.4 Регистр может в необходимых случаях потребовать расчеты прочности судовых конструкций и подкреплений корпуса в местах установки мачт, колонн, лебедок, кранов, подъемников, обухов, а также креплений стрел и кранов «по-походному».

1.4.5 При изменениях грузоподъемных устройств в связи с модернизацией или ремонтом объем представляемой документации должен соответствовать произведенным изменениям с учетом их влияния на удовлетворение требований настоящих Правил.

1.4.6 При предъявлении к первоначальному освидетельствованию грузоподъемных устройств, построенных по проектам, не одобренным Регистром, объем необходимой технической документации, включая проверочные расчеты, должен соответствовать перечню, приведенному в 1.4.1.

В некоторых случаях сокращение требуемой технической документации может быть допущено по согласованию с Регистром, принимая во внимание документы заводов-изготовителей и иных классификационных обществ (см.также 11.1.4).

1.5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.5.1 Все грузоподъемные устройства, их металлоконструкции, механизмы, детали и приборы должны проектироваться и изготовляться в соответствии с настоящими Правилами и действующими стандартами, согласованными с Регистром. При этом должна быть обеспечена безопасная эксплуатация грузоподъемного устройства при заданных углах крена и дифферента

при максимальном вылете стрелы и в заданном диапазоне температур окружающей среды.

1.5.2 Механизмы (приводы) и тормоза.

.1 Механические, гидравлические и паровые приводы, системы и трубопроводы, электрическое оборудование в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны удовлетворять применимым требованиям части VIII «Системы и трубопроводы», разделов 6 и 7 части IX «Механизмы» и части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

.2 Конструкция механизмов грузоподъемных устройств с разобщающимся от механизмов приводом, а также переключающих механизмов, служащих для изменения скорости движения, должна предотвращать падение груза или самопроизвольное движение стрелы или крана при разобщении передачи от привода к механизму или при переключении скоростей.

У механизмов с гидроприводом должны предусматриваться устройства, исключающие падение груза или самопроизвольное движение стрелы или крана при падении давления в гидросистеме.

.3 Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы должны быть выполнены так, чтобы опускание груза или стрелы было возможно только приводом.

Необходимо предусмотреть средства, позволяющие производить безопасную остановку и опускание груза в случае аварии.

.4 Каждый механизм грузоподъемного устройства, за исключением механизмов с винтовыми приводами с самоторможением или с приводом от гидравлических цилиндров при наличии гидрозамков, должен быть снабжен автоматическим тормозом, обеспечивающим торможение с коэффициентом запаса, указанным в соответствующих главах настоящих Правил.

Под коэффициентом запаса торможения понимается отношение момента, создаваемого тормозом, к статическому моменту, создаваемому на тормозном валу наибольшим расчетным натяжением троса (механизмы подъема груза, изменения вылета и поворота стрел тросами), а для механизмов с жесткой кинематической связью (механизмы поворота и передвижения кранов, изменения вылета стрел) — расчетной величиной инерционных нагрузок.

Конструкция должна быть такой, чтобы рабочий соленоид не мог быть возбужден обратной ЭДС от какого-либо двигателя, паразитными или блуждающими токами или пробоем изоляции. В аварийном случае, при отсутствии подачи энергии на приводы механизмов подъема, должно быть предусмотрено оттормаживание тормозов вручную.

.5 Автоматический тормоз должен срабатывать:

при возврате рычага управления в нейтральное положение,

при аварийном отключении механического привода,

при перерыве в подаче энергии, в том числе при полном разъединении фаз или значительном падении напряжения.

.6 Тормоза должны быть замкнутого типа, если иное не указано в соответствующих главах Правил, и действовать плавно, без толчков, иметь простые легкодоступные средства регулировки и допускать удобную замену фрикционных деталей.

.7 Механизмы и их фундаменты должны надежно выдерживать усилия, действующие во время торможения.

.8 Усилие для работы с управляемыми тормозами не должно превышать на рукоятке или рычаге 160 Н, а на педали — 310 Н. Для тормозов, регулярно применяемых при обычном режиме работы, усилия должны быть уменьшены по крайней мере в 2 раза. Тормозные педали должны иметь нескользкую поверхность.

.9 Механизмы подъема и изменения вылета стрелы грузоподъемных устройств, предназначенных специально для погрузки, выгрузки и перемещения опасных грузов, должны быть снабжены двумя автоматическими действующими независимо друг от друга тормозами замкнутого типа, обеспечивающими удержание груза (стрелы) одним тормозом при отсутствии подачи энергии. Тормоза могут быть последовательного действия.

Если между двигателем и редуктором находится муфта, тормоз должен быть установлен на полумуфте со стороны редуктора или на валу редуктора. Второй тормоз может находиться на валу электродвигателя или в любом месте приводного механизма. Тормоза должны быть расположены таким образом, чтобы для контроля надежности одного тормоза можно было легко устранить действие другого.

Для механизмов подъема и изменения вылета с гидроцилиндром допускается отсутствие второго устройства, равнозначного второму тормозу.

.10 Механизмы подъема с ручным приводом должны быть снабжены автоматически действующим грузоупорным тормозом или «безопасной рукояткой», представляющей собой соединение в одно конструктивное целое рукоятки, храпового устройства и тормоза. Допускается использование других устройств (гидропривод с ручным насосом), исключающих самопроизвольное опускание груза.

.11 Грузоподъемные устройства с ручным приводом должны быть рассчитаны так, чтобы усилие, приходящееся на каждого обслуживающего, не превышало 160 Н. Ручные тяговые цепи необходимо предохранять от падения их с тягового колеса.

.12 Управляемые разомкнутые тормоза должны быть фиксируемыми в замкнутом положении. Создание усилия торможения тормозными грузами не допускается. Применяемые с этой целью пружины должны быть нажимными и иметь направляющие в виде втулок или оправок.

.13 Тормоз, установленный между двигателем и передачей, должен находиться на валу передачи.

.14 При обеспечении работы нескольких механизмов одним приводом тормоза должны быть установлены на каждом механизме.

.15 Тормозной барабан должен быть защищен от воздействия дождя, морской воды, снега, льда, масел или жиров, если тормоз не сконструирован для работы без подобной защиты.

.16 Любой тормоз — ручной, ножной или автоматический — должен развивать тормозной момент на 25 % больше момента, который требуется при наиболее неблагоприятном режиме работы с грузом максимальной грузоподъемности независимо от потерь в передачах механизмов.

1.5.3 Электрические приводы.

.1 Электрические приводы грузоподъемных устройств, оборудованных искусственной вентиляцией, должны иметь блокировку, не допускающую включения или продолжения работы привода при выключенной вентиляции.

.2 Заземление подвижной части палубного крана должно осуществляться специальным кабелем, присоединенным к поворотной части или к вращающемуся барабану токосъемником, имеющим не менее двух щеток.

Допускается заземление подвижных частей грузоподъемных устройств через катки и рельсовые пути при условии обеспечения надежного контакта.

1.5.4 Системы гидравлики.

.1 Размеры и конструкция систем гидравлики должны соответствовать установившимся техническим нормам для гидравлических систем. Безопасность работы гидравлических систем при всех предполагаемых условиях эксплуатации должна обеспечиваться за счет применения соответствующих мер, например, подбором фильтров, охладителей, устройств управления и регулирования, регулированием давления в первичном контуре, выбором соответствующего масла и т.п.

.2 Конструкция гидравлической системы должна предотвращать рост давления сверх допустимого. Должны быть установлены границы крайних положений поршней в серводвигателях.

.3 Соединения труб должны выполняться с применением шлангов высокого давления. Шланги должны быть пригодны для предполагаемых рабочих жидкостей, давлений, температур, условий окружающей среды и отвечать требованиям признанных стандартов.

Разрывное давление шланга должно равняться по крайней мере трехкратному установленному давлению для предохранительного клапана.

Резьбовые муфты с зажимными кольцами и швом допускаются по согласованию с Регистром.

.4 Система трубопроводов может соединяться с другой гидравлической системой, для которой такое соединение допускается. В этом случае рекомендуется предусматривать второй насосный агрегат и соответствующие запорные клапаны.

.5 Системы гидравлических трубопроводов между серводвигателями или гидромоторами должны быть выполнены с повышенной степенью безопасности. Это также относится ко всем связанным с ними устройствам.

Для материалов без Свидетельства о проведении испытаний запас прочности должен быть не менее 2 относительно предела текучести и не менее 2,5 относительно предела усталостной прочности.

Фланцевые болтовые соединения должны быть испытаны на плотность давлением, равным 1,5 расчетного давления или 1,5 максимального рабочего давления.

.6 У гидравлических серводвигателей должны предусматриваться устройства, установленные непосредственно на цилиндре и действующие в случае возникновения трещины в системе, предотвращающие быстрое падение груза, стрелы или самопроизвольный поворот устройства.

.7 Гидравлические серводвигатели должны быть так установлены и соединены с несущими металлоконструкциями, чтобы на шток поршня не передавались внешние усилия.

1.5.5 Барабаны лебедок.

.1 Барабаны лебедок должны иметь такую длину, чтобы по возможности обеспечивалась однослойная навивка троса; во всех случаях не должна допускаться навивка троса более чем в три слоя. Исключение может быть допущено для тяжеловесных устройств и двухтопенантных грузовых стрел при условии, что имеется тросоукладчик или прижимное устройство троса с канавками. Применение барабанов с навивкой троса более чем в три слоя является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

.2 Диаметр тросового барабана должен быть не менее 18 диаметров троса.

.3 Тросовый барабан для многослойной навивки троса должен быть оборудован с обоих торцов ребордами, которые должны возвышаться над верхним слоем навивки не менее, чем на 2,5 диаметра троса.

Барабаны с канавками, предназначенные для однослойной навивки двух ветвей троса, ребордами могут не снабжаться, если ветви навиваются от краев барабана к середине. При навивке на барабан с

канавками одной ветви троса реборда может не устанавливаться со стороны крепления троса на барабане.

.4 Барабаны лебедок с машинным приводом при однослойной навивке троса должны иметь обечайку с нарезанной по винтовой линии канавкой, выполненной так, чтобы:

радиус дна канавки в поперечном сечении превышал радиус троса не менее чем на 10 %;

длина дуги выполненного по радиусу дна канавки соответствовала сектору с углом не менее 120°;

зазор между двумя соседними витками троса был достаточным, чтобы сходящий с барабана трос не касался соседнего витка;

ширина канавки в поперечном сечении увеличивалась в направлении от дна наружу, если это необходимо.

.5 У лебедок, обслуживающих судовые краны и грузовые или механизированные стрелы, топенантные и грузовые барабаны должны быть достаточными, чтобы принимать рабочую длину троса, необходимого для подъема груза с пайола трюма судна при нахождении стрелы в ее крайнем верхнем рабочем положении, а также с пайола трюма лихтера, пришвартованного к борту судна, при максимальном рабочем вылете стрелы за борт и при наименьшей осадке судна.

.6 Число полных витков, остающихся на барабане лебедки, когда полная рабочая длина троса выбрана, должно быть не менее:

трех — для гладких барабанов (без канавок) и

двух — для барабанов с канавками.

При условии, что:

один виток должен остаться на барабане лебедки судовой грузовой стрелы или крана, уложенных на свои опоры «по-походному»;

два витка — на барабане лебедки судовой грузовой стрелы, когда стрела находится в самом низком положении «по-походному»;

три витка — в случае передвижного крана, когда стрела опущена в горизонтальное положение для уменьшения или добавления секций стрелы;

три витка — для механизированной стрелы на жестких опорах, когда стрела находится в самом низком положении «по-походному».

.7 Расположение барабана должно обеспечивать правильную навивку на него троса. Угол временного отклонения троса от плоскости, перпендикулярной оси барабана, не должен превышать 4°.

Рекомендуется все барабаны, которые во время работы находятся вне зоны видимости оператора, снабжать устройствами, обеспечивающими правильную навивку и укладку троса на барабане.

1.5.6 Крепление деталей и тросов.

.1 Неподвижные оси, служащие опорой вращающихся на них деталей (барабанов, шкивов, колес, катков и др.), должны быть надежно закреплены от проворачивания и аксиального смещения.

.2 Все болтовые, шпоночные и клиновые соединения в грузоподъемных устройствах должны быть предохранены от произвольного развинчивания и разъединения.

.3 Крепление заменяемых деталей должно исключать их изгиб или скручивание, для чего допускается применение вертлюгов. В системе подвеса грузозахватного органа, если не исключено скручивание шкентеля, должна быть предусмотрена установка вертлюга. Допускается применение вертлюгов с шариковыми и роликовыми подшипниками, с возможностью их регулярной смазки. Вертлюги должны свободно поворачиваться под нагрузкой.

.4 Концы тросов, крепящихся к металлоконструкциям или деталям, должны снабжаться коушами или заделываться в тросовые патроны или зажимы одобренной Регистром конструкции. Концы тросов, крепящихся к барабанам лебедок, могут не иметь коушей или патронов, при этом должно быть обеспечено надежное крепление троса к барабану. Прижимных устройств, использующих силу трения, должно быть не менее двух.

.5 Ходовые концы тросов талей оттяжек тяжелых стрел должны надежно крепиться к барабанам лебедок оттяжек.

Надежное крепление тросов к барабанам должно также обеспечиваться при использовании вьюшек для крепления контроттяжек при работе спаренными стрелами.

.6 Расположение канатных шкивов, блоков и концов тросов, крепящихся к металлоконструкциям, должно предотвращать спадание канатов с барабанов и шкивов блоков, а также исключать их трение друг о друга или о металлоконструкцию. Крепление канатов должно быть рассчитано на наибольшее статическое усилие, вызываемое пробной нагрузкой.

.7 У стрел и подъемников, применяемых для работы с орудиями лова, допускается использование палубных механизмов иных, чем грузовые лебедки, с наложением грузового троса при работе с орудиями лова шлагами на турачку палубного механизма и удержанием свободного конца вручную.

В этом случае при испытании грузоподъемного устройства трос должен быть надежно закреплен на турачке. К используемым таким образом палубным механизмам в остальном применяются соответствующие требования настоящих Правил.

1.5.7 Органы управления и подачи питания.

.1 Органы управления механизмами грузоподъемных устройств должны быть выполнены и установлены таким образом, чтобы направление движения рукояток, рычагов или маховиков соответствовало направлению движения груза, а

именно: вращение маховика по часовой стрелке должно соответствовать подъему груза, уменьшению вылета (подъем стрелы) и повороту вправо; перемещение вертикального рычага на себя или горизонтального вверх — подъему груза или уменьшению вылета; перемещение рычага вправо — повороту вправо.

.2 Рукоятки, рычаги и маховики в нулевом и рабочих положениях (при ступенчатом регулировании) должны фиксироваться и иметь обозначения. Под фиксированием понимается удержание органа управления в нулевом или рабочих положениях, требующее для вывода из этого положения усилия большего, чем для движения между фиксированными положениями.

Кроме того, следует предусмотреть устройство для блокировки рукояток, рычагов и маховиков в нулевом положении.

Расположение рукояток, рычагов, маховиков и педалей должно обеспечивать удобное пользование ими.

.3 Органы управления грузоподъемных устройств должны обеспечивать исключение одновременной работы более чем двух механизмов. Это требование не относится к устройствам, в конструкции которых предусматривается совмещение большего числа движений.

.4 Усилие, требующееся для элементов управления, не должно превышать 120 Н при ручном приводе и 300 Н при ножном приводе. Усилие, требующееся для управления часто используемых элементов управления, не должно превышать 40 Н. Для редко используемых органов управления может быть допущено усилие не более 160 Н.

Ход рычага управления не должен превышать:

60 см при ручном управлении,

25 см при ножном управлении.

.5 При кнопочном управлении каждому направлению движения должна соответствовать отдельная кнопка.

Кнопки управления должны иметь пружинное или иное устройство для самовозврата в положение «Стоп», когда оператор снимает руку или ослабляет ее усилие. Это устройство не должно требовать усилий, вызывающих усталость оператора.

.6 Органы управления и контрольные приборы должны быть расположены на посту управления таким образом, чтобы можно было легко охватить их взглядом. На них должны быть отчетливо и прочно нанесены направления вызываемых ими движений или функций.

Рычаги для пуска должны иметь условное изображение и надпись, обозначающие направление перемещения для пуска данного устройства.

Надписи должны быть на русском и английском языках.

.7 Органы управления (контроллеры, рубильники, кнопки) грузоподъемных устройств, предназначенных для транспортировки опасных грузов или для эпизодической транспортировки людей в рабочих клетях, а также органы управления, применяемые при переносном дистанционном управлении, должны иметь устройство для самовозврата в нулевое положение.

Если при дистанционном управлении оператор не видит барабана лебедки, то должна быть обеспечена правильная навивка троса на барабан (см. также 1.5.5.7).

.8 Клапаны подключения паропроводов к механизму подъема должны располагаться в непосредственной близости к механизму, быть доступными в любое время и легкими в обслуживании.

.9 Маховики для пуска в эксплуатацию должны иметь условное изображение и надпись, обозначающие направление вращения для открывания и пуска устройств в эксплуатацию.

.10 Если грузовая лебедка снабжена передачей с переменной скоростью и если положение рычагов изменения скорости в нейтральном положении создает возможность свободного вращения барабана, то со стороны барабана должен быть предусмотрен запасной тормоз согласно требованиям 1.5.2.10 Рычаг изменения скорости передачи должен иметь соответствующее блокирующее устройство, исключающее возможность отключения передачи во время подъема или опускания груза.

.11 Питание катушки электромагнитного тормоза должно исключать возможность случайной подачи энергии при генераторном режиме работы двигателя, блуждающими токами или в результате пробоя изоляции.

.12 У грузоподъемных устройств с электрическим приводом подача питания на электродвигатели должна быть возможна лишь после того, как соответствующие рукоятки, маховики и рычаги постов управления будут установлены в нулевое положение.

На посту управления или вблизи него рекомендуется предусмотреть сигнализацию о наличии напряжения в сети питания, а также визуальную сигнализацию о включении или выключении электропривода.

.13 Короткие замыкания, а также другие неисправности в цепях управления электрическими приводами не должны приводить к запуску или продолжению их работы, растормаживанию тормозов или сохранению их в расторможенном состоянии.

При отсутствии подачи энергии в цепях управления все включенные в данный момент приводные механизмы должны автоматически остановиться также и в том случае, если органы управления не находятся в нулевом положении.

.14 Цепи управления с независимыми электрическими приводами вьюшек топенантов и контроттяжек с собственным приводом должны исключать возможность включения или продолжения работы этих приводов при грузе на гаке.

Вместо блокировки допускается обеспечение возможности включения указанных приводов только уполномоченными лицами экипажа.

.15 Непосредственно у поста управления грузоподъемными устройствами в пределах вытянутой руки оператора должна быть установлена кнопка или выключатель безопасности для отключения главной цепи электрического привода. Они должны быть окрашены в красный цвет и снабжены надписью «СТОП».

Для гидравлических приводов с механизмом самовозврата рычагов управления в нулевое положение выключатель не требуется.

.16 В главной цепи грузоподъемного устройства должен быть установлен выключатель, доступный только для уполномоченных лиц экипажа, либо должна быть обеспечена возможность запирания выключателя в отключенном состоянии.

.17 Применение неизолированных троллейных проводов для питания передвижных грузоподъемных устройств не допускается.

.18 Должна быть исключена возможность произвольного включения электрического привода.

Электродвигатель механизма подъема должен запускаться только после выхода рукоятки управления из нулевого положения.

1.6 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.6.1 С целью предотвращения искрообразования при использовании грузоподъемных устройств, расположенных на палубах нефтеналивных, нефтесборных судов, газовозов, химовозов и других подобных судов, такие детали, как гаки, скобы, вертлюги, цепи и т.п. должны быть выполнены как искробезопасные в соответствии с признанными стандартами.

2 НОРМЫ РАСЧЕТА

2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

2.1.1 Методы расчета усилий и напряжений в элементах грузоподъемных устройств Правилами не регламентируются, однако Регистр может в отдельных случаях потребовать применения одобренных им методов расчета.

Рекомендуемые методы расчетов грузоподъемных устройств приведены в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра СССР, книга вторая, 1980.

2.1.2 На механизированные стрелы, подъемники типа кран-балок и тельферов распространяются применимые к ним нормы расчета судовых кранов, а на подъемники типа талей (гиней) и горденей — нормы расчета судовых грузовых стрел.

Последнее с учетом особенностей, указанных в 2.2.2 и 2.3.16, распространяется также на съемные детали (грузозахватные приспособления).

На краны для плавучих буровых установок распространяются нормы расчета судовых кранов с учетом особенностей их эксплуатации.

2.2 РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ И НАПРЯЖЕНИЯ

2.2.1 Расчетные нагрузки для судовых грузовых стрел, судовых кранов и подъемников, верхних строений плавучих кранов и крановых судов, судовых лифтов и судовых подъемных платформ приведены в соответствующих разделах настоящих Правил.

2.2.2 В качестве расчетной нагрузки для съемных деталей принимается вес безопасно поднимаемого груза и собственный вес.

Для спредеров следует принять, что центр тяжести контейнера смещен относительно положения центра объема контейнера на 1/10 его ширины и длины.

Для спредеров следует также принять особый случай нагрузки, при котором полезная нагрузка воспринимается только тремя захватными поворотными головками.

Для съемных деталей с подвешиванием на четырех ветвях без выравнивания длин следует доказать обеспечение прочности для случая, когда при невыгодном приложении полезной нагрузки нагружены только три ветви.

2.2.3 При расчетах механизмов грузоподъемных устройств должны быть учтены следующие положения:

.1 расчетные нагрузки механизмов должны определяться с учетом нагрузок грузоподъемного устройства и условий определения усилий в конструктивных элементах;

.2 запасы прочности деталей механизмов должны быть не менее запасов прочности металлоконструкций грузоподъемных устройств;

.3 зубчатые передачи должны удовлетворять условиям 4.2.2.8 части IX «Механизмы» Правил классификации и постройки морских судов.

2.2.4 Величина потерь на трение в шкивах блоков и при изгибе тросов на шкивах принимается равной 5 % на каждый шкив с подшипником скольжения и 2 % — с подшипником качения.

Изменение усилий в конструктивных элементах грузоподъемного устройства при перемещении тросов по блокам должно учитываться по самому неблагоприятному для каждого элемента движению или совокупности движения (подъем или опускание груза или стрелы).

2.2.5 При расчете сжатых и сжатоизогнутых стержней с достаточной степенью точности должно быть учтено влияние продольных сил с учетом эксцентриситета их приложения, строительной погиби и начальной кривизны от собственного веса на величину напряжений (см.также 2.3.12).

2.2.6 Если в сечении действуют нормальное и касательное напряжения, должно определяться приведенное напряжение $\sigma_{пр}$, МПа, вычисленное по формуле

$$\sigma_{пр} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}, \qquad (2.2.6)$$

где σ — нормальное напряжение в рассматриваемом сечении, МПа;

τ — касательное напряжение в рассматриваемом сечении, МПа.

По этим напряжениям должна производиться проверка условий прочности.

2.2.7 Расчетный модуль упругости стальных тросов принимается равным 98 ГПа.

2.2.8 При расчете на прочность клепаных или болтовых конструкций площади и моменты сопротивления сечений определяются за вычетом отверстий. При расчете на устойчивость вычет на отверстия не требуется.

2.3 ДОПУСКАЕМЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ЗАПАСЫ ПРОЧНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ

2.3.1 При действии расчетных нагрузок напряжения в металлоконструкциях судовых грузоподъемных устройств не должны превышать допускаемых величин, приведенных в табл. 2.3.1.

Для мачт при одновременной работе нескольких легких одиночных стрел допускаемые напряжения могут быть приняты 0,5 предела текучести материала R_{eH}.

Для мачт, раскрепленных стоячим такелажем, допускаемые напряжения должны приниматься на 10 % меньше указанных выше.

Для грузоподъемных устройств с ручным приводом допускаемые напряжения могут быть приняты 0,6 предела текучести материала R_{eH}.

Допускаемая рабочая нагрузка (SWL) тросов (стальных, растительных и синтетических) не должна быть больше гарантированной разрывной нагрузки $F_{гар}$, установленной при испытании образца (при указанных тросах), разделенной на коэффициент запаса прочности согласно табл. 2.3.7 и табл. 2.3.8.

2.3.2 В величины допускаемых напряжений табл. 2.3.1 введены коэффициенты динамичности действия нагрузок, равные:

$$\psi_н = 0{,}7R_{eH}/\sigma, \qquad (2.3.2\text{-}1)$$

где $\psi_н$ — нормативный коэффициент динамичности, определяемый как отношение ожидаемого наибольшего

Таблица 2.3.1

Грузоподъемность, т	Допускаемое напряжение в долях от предела текучести материала σ/R_{eH}	Запас прочности R_{eH}/σ	Коэффициент динамичности, $\psi_н = 0{,}7R_{eH}/\sigma$	Максимальная скорость подъема или опускания груза, при которой расчетная проверка коэффициента динамичности $\psi_н$ не обязательна, м/с
5 и менее	0,40	2,50	1,75	1,00
10	0,42	2,38	1,67	0,89
15	0,44	2,27	1,59	0,78
20	0,46	2,18	1,52	0,69
25	0,48	2,08	1,46	0,61
30	0,50	2,00	1,40	0,53
40	0,54	1,85	1,30	0,40
50	0,57	1,76	1,23	0,31
60	0,59	1,70	1,19	0,25
75 и более	0,60	1,67	1,17	0,22

Примечание. Промежуточные значения определяются интерполяцией.

динамического усилия к статическому усилию при действии расчетной нагрузки;

R_{eH}/σ — запас прочности по табл. 2.3.1.

При максимальной скорости подъема или опускания груза, большей чем 1,33 ($\psi_н - 1$) м/с, необходима расчетная проверка коэффициента динамичности, которая может производиться по формуле

$$\psi = 1 + 0{,}318\,\frac{v}{\sqrt{f_{ст}}}\,, \qquad (2.3.2\text{-}2)$$

где ψ — коэффициент динамичности, представляющий отношение динамического усилия к его статической величине;

v — наибольшая скорость перемещения груза, м/с;

$f_{ст}$ — расчетное вертикальное смещение точки подвеса груза (включая изменение длины троса) при статическом действии усилия от веса груза, соответствующего грузоподъемности, м.

Если при этом вычисленный коэффициент динамичности ψ окажется больше $\psi_н$, то допускаемые напряжения, указанные в 2.3.1, должны быть умножены на отношение $\psi_н/\psi$; если вычисленный коэффициент окажется равным или менее $\psi_н$, то эти напряжения принимаются равными приведенным в 2.3.1.

По согласованию с Регистром расчет коэффициента динамичности можно производить другими методами.

2.3.3 При определении допускаемых напряжений для металлоконструкций в качестве расчетного предела текучести должна приниматься его величина, гарантированная стандартом или техническими условиями; однако во всех случаях расчетный предел текучести должен приниматься не более чем 0,70 наименьшего предела прочности (временного сопротивления), гарантированного стандартом или техническими условиями.

2.3.4 Допускаемые напряжения, указанные в 2.3.1, относятся к деформациям растяжения, сжатия и изгиба, а также к приведенным напряжениям. Рекомендуемые коэффициенты перехода к допускаемым напряжениям для других видов деформации, а также для расчета сварных, заклепочных и болтовых соединений приведены в Сборнике нормативно-методических материалов Регистра СССР, книга вторая, 1980.

2.3.5 Конструкция и размеры заменяемых деталей должны обеспечивать отсутствие остаточных деформаций при испытании их пробной нагрузкой согласно 10.2.1 и отсутствие разрушения при испытании их предельной нагрузкой согласно 10.2.9 Детали, изготовленные по стандартам и техническим условиям, согласованным с Регистром, считаются удовлетворяющими этому условию.

Допускаемые напряжения для нестандартизированных несъемных деталей должны приниматься не более допускаемых напряжений для металлоконструкций (2.3.1 — 2.3.4).

2.3.6 Запас прочности цепей топенантов, шкентелей, контроттяжек и съемных деталей относительно разрывной нагрузки должен быть не менее 4.

Запас прочности калиброванных цепей, работающих на звездочках в подъемниках с ручным приводом, должен быть не менее 3,2. Для цепей, работающих на звездочках в подъемниках с механическим приводом, запас прочности в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

2.3.7 Запас прочности стальных тросов относительно разрывной нагрузки троса в целом должен быть не менее указанного в табл. 2.3.7.

Таблица 2.3.7

Тросы стальные	Запас прочности при грузоподъемности, т		
Шкентели, топенанты и тали оттяжек стрел, грузовые и стреловые тросы кранов, тросы съемных деталей	10 и менее	11 — 160	161 и более
	5	$\frac{10^4}{8{,}85 \cdot SWL + 1910}$	3
Ванты и штаги, мантыли оттяжек, контроттяжки	10 и менее	30	50 и более
	4	3,5	3

2.3.8 Запас прочности тросов из растительного волокна относительно разрывной нагрузки троса в целом должен быть не менее указанного в табл. 2.3.8, а из синтетического — не менее 10.

2.3.9 Запас устойчивости должен быть не менее запаса прочности (относительно предела текучести) на сжатие того же элемента.

Таблица 2.3.8

Номинальный диаметр растительного троса, мм	Запас прочности
12	12
14 — 17	10
18 — 23	8
24 — 39	7
40 и более	6

2.3.10 Сжатые стержни должны проверяться на общую, а тонкостенные их элементы — на местную устойчивость. Если они удовлетворяют требованиям 4.3.3, не требуется проверки трубчатых конструкций на местную устойчивость.

Балки, работающие на поперечный изгиб, должны проверяться на общую устойчивость, а их вертикальные стенки и сжатые пояски — на местную.

2.3.11 Критическая сила центрально-сжатых стержней должна определяться с учетом начальных эксцентриситета продольных сил и искривления, суммарная величина которых должна приниматься не менее 0,001 длины стержня.

2.3.12 Стальные судовые стрелы могут рассчитываться по условному запасу устойчивости, определенному с учетом изменения сечения по длине стрелы, но без учета начальных эксцентриситета и искривления. Величина этого запаса должна быть не менее 4,5.

2.3.13 Гибкость каждой из ветвей центрально-сжатых стержней составного сечения на участке между соединительными элементами (планками или решетками) не должна превышать 40.

2.3.14 Гибкость сжатых и растянутых элементов металлоконструкций не должна превышать величин, указанных в табл. 2.3.14.

Таблица 2.3.14

Элементы металлоконструкций	Гибкость элементов	
	сжатых	растянутых
Пояски главных ферм	120	150
Одностержневые конструкции стрел, колонн и мачт	150	180
Остальные стержни главных ферм и пояски вспомогательных ферм	150	250
Все прочие стержни	250	350

При определении гибкости расчетная длина принимается с учетом вида закрепления на концах. Гибкость определяется в плоскостях главных моментов инерции.

Для судовых стрел может быть допущена гибкость 175, а при осевом усилии 19,60 кН и менее — 200.

2.3.15 При действии расчетных нагрузок напряжения в металлоконструкциях верхних строений не должны превышать допускаемые напряжения, приведенные в табл. 2.3.15 с учетом указаний 2.3.3 и 2.3.4.

Таблица 2.3.15

Комбинация максимальных нагрузок	Допускаемые напряжения в долях предела текучести σ/R_{eH}
Рабочее состояние	0,70
Нерабочее состояние	0,75

Для верхних строений простейшей конструкции при использовании расчетных нагрузок как для судовых кранов (см.6.2.3) допускаемые напряжения должны приниматься в соответствии с 2.3.1.

2.3.16 При действии нагрузок в соответствии с 2.2.2 напряжения, возникающие в стальных конструкциях съемных деталей, не должны превышать приведенных в табл. 2.3.1

При испытаниях съемных деталей пробной нагрузкой возникающие напряжения не должны превышать $0{,}8R_{eH}$.

При расчете подшипников качения съемных деталей статический коэффициент запаса при нормальной нагрузке должен быть не менее 1,2.

Удельное давление между поворотной захватной головкой спредера и угловым фитингом контейнера при статической нагрузке не должно превышать 50 МПа.

3 МАТЕРИАЛЫ И СВАРКА

3.1 МАТЕРИАЛЫ

3.1.1 Материалы, применяемые для изготовления несущих напряженных элементов металлических конструкций, деталей и механизмов грузоподъемных устройств, а также термическая обработка поковок и отливок в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны удовлетворять применимым требованиям части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

3.1.2 Все несущие напряженные элементы металлоконструкций, деталей и механизмов, кроме случаев, перечисленных в 3.1.3 и 3.1.4, должны изготовляться из стали; применение других материалов является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.3 Для изготовления щек блоков для тросов из растительного или синтетического волокна допускается применение дерева твердых пород первого сорта.

3.1.4 Допускается применение чугунного литья для изготовления:

.1 зубчатых, червячных и ходовых колес грузоподъемных устройств с ручным приводом;

.2 червячных колес с ободом из бронзы;

.3 барабанов и турачек лебедок, корпусов редукторов и шкивов блоков;

.4 колодок тормозов, кронштейнов барабанов и корпусов подшипников;

.5 корпусов и блоков гидроаппаратуры управления, гидромоторов, насосов.

3.1.5 Применение стального литья для изготовления деталей, кроме литых, допускаемых настоящими Правилами, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

3.1.6 Сталь для несущих элементов металлоконструкций грузоподъемных устройств и съемных деталей должна соответствовать категориям стали по табл. 3.2.2-1 и 3.2.2-2 части XIII «Материалы» Правил. Выбор категории стали в зависимости от температуры окружающей среды производится по рис. 3.1.6.

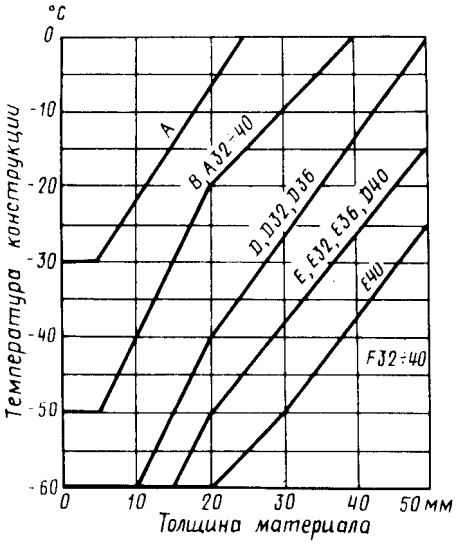


Рис. 3.1.6

3.1.7 При использовании по согласованию с Регистром для металлоконструкций несудостроительных сталей они должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к судостроительным сталям.

3.1.8 Сталь для напряженных элементов деталей должна быть спокойной плавки. Свойства ее должны обеспечить работу грузоподъемных устройств на открытых палубах при отрицательных температурах. Сталь для напряженных элементов заменяемых деталей должна, кроме этого, иметь гарантированную величину относительного удлинения на пятикратных образцах не менее 20 %.

Сталь цепей грузоподъемных устройств, предназначенных для работы при температуре ниже −20°С, должна отвечать требованиям для стали цепей 2-й или 3-й категории табл. 3.6.2.2 части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

Цепи, которые не требуют термообработки для повышения качества или прочности, после изготовления должны быть нормализованы.

3.1.9 Все стальные поковки и отливки в составе деталей грузоподъемных устройств, а также сварные детали с напряженными, близко расположенными или пересекающимися сварными швами подлежат термической обработке (поковки из легированных сталей — закалке и отпуску, поковки и отливки из углеродистых сталей — закалке и отпуску или нормализации, электросварные детали — отжигу) для снятия внутренних напряжений.

Термическая обработка деталей должна производиться в закрытых (муфельных) печах при надежном контроле температуры. Режим термической обработки устанавливается в зависимости от марки стали, назначения и размеров деталей и согласовывается с Регистром.

Проведение термической обработки должно подтверждаться сертификатом завода-изготовителя. Сведения о термической обработке заменяемых деталей должны быть внесены в Свидетельство по форме 5.1.4 (№ 3).

Если термическая обработка заменяемых деталей производилась под наблюдением компетентного лица, запись об этом в части II Регистровой книги производится инспектором Регистра на основании Свидетельства, подписанного упомянутым выше компетентным лицом.

Термическая обработка сварных деталей может не производиться после специального одобрения Регистром.

3.1.10 По согласованию с Регистром для изготовления конструкций и деталей грузоподъемных устройств допускается применение сталей повышенной прочности при выполнении предъявляемых к сталям требований Правил.

3.2 СВАРКА

3.2.1 Применение сварки в металлоконструкциях, деталях и механизмах грузоподъемных устройств, контроль качества сварных швов и их термическая обработка в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны удовлетворять применимым требованиям части XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2.2 Размеры угловых швов следует назначать возможно меньшими по расчету на прочность и по технологическим условиям. Катет углового шва должен быть не менее 4 мм и не более 1,2 наименьшей толщины соединяемых элементов. Длина углового шва должна быть не менее 50 мм.

Если для сварки тавровых соединений таких ответственных деталей, как обухи поворотных оттяжек (9.2.3), носок для крепления направляющего блока (9.2.6), обух топенанта (9.2.8), обухи на корпусе судна и металлоконструкциях (9.2.9), применяются короткие сварные угловые швы, следует обращать особое внимание на их качество и контроль сварных швов; в частности, качество швов

следует проверять одобренным Регистром методом контроля по всей их длине.

3.2.3 Электросварка деталей круглого и кольцевого сечений малых диаметров (цепей, прутковых вант) должна производиться контактным способом.

3.2.4 Стыковые сварные швы мачт, колонн, стрел и других трубчатых или коробчатых элементов для обеспечения полного провара должны выполняться с проваркой корня шва, а при отсутствии доступа — с применением стальной подкладной планки.

3.2.5 В конструкциях с замкнутым контуром при отсутствии доступа изнутри допускается применение пробочных швов для закрепления закрывающего листа на внутреннем наборе (диафрагмах). Требования к пробочным швам см. п. 1.7.5.13 ч. II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2.6 Ремонт изношенных и поврежденных несъемных деталей допускается, по согласованию с Регистром, производить при помощи сварки. Ремонт таким способом изношенных или поврежденных заменяемых деталей допускается по специальному согласованию с Регистром.

3.2.7 Качество сварных швов несущих элементов металлоконструкций должно быть проверено радиографическим, либо иным одобренным Регистром методом неразрушающего контроля. Контролю должно быть подвергнуто не менее 10 % длины швов контролируемого соединения. Обязательному контролю подлежат места пересечения сварных швов. Кольцевые непрерывные стыковые швы мачт, колонн, стрел и других несущих металлоконструкций должны подвергаться контролю по всей длине. Сварные швы мачт (колонн), на которых будут установлены стрелы грузоподъемностью более 25 т, должны быть подвергнуты 100 % радиографическому контролю до высоты 3,5 м от палубы их закрепления.

4 СУДОВЫЕ ГРУЗОВЫЕ СТРЕЛЫ

4.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

4.1.1 Требования настоящего раздела применимы для судовых грузовых стрел обычной конструкции, работающих в следующих режимах:

одиночной однотопенантной стрелы,

двухтопенантной стрелы,

механизированной стрелы,

спаренных стрел.

Стрелы, имеющие специальную конструкцию, подлежат особому рассмотрению Регистром.

4.1.2 Типовые схемы оснастки судовых грузовых стрел приведены в разд. 1.

4.1.3 Каждая грузовая стрела должна иметь топенантную лебедку с механическим приводом, либо топенантную вьюшку, удовлетворяющую требованиям 4.5.2.

Там, где устанавливать вьюшку нецелесообразно или практически невозможно, следует применять цепной стопор топенанта, соединенный с тросом топенанта при помощи треугольной планки.

4.1.4 Цепной стопор топенанта грузовых стрел должен крепиться к обуху на палубе или мачте.

Крепление тросов топенантов, оттяжек и контроттяжек за счет сил трения (тросовые стопоры, кнехты, утки) не допускается.

4.1.5 Длина тросов топенанта и шкентеля должна быть подобрана так, чтобы при всех возможных комбинациях расположения и движения стрел во время эксплуатации минимальное числов витков на соответствующем барабане было бы не менее требуемых 1.5.5.6.

4.1.6 Использование канифас-блоков для проводки тросов шкентелей и топенантов не допускается.

4.1.7 Если лебедка грузовой стрелы имеет общий двигатель для подъема и опускания либо стрелы, либо груза, и стрела удерживается с помощью защелки, заскакивающей в барабан топенанта во время поднятия и опускания груза, то механизм зацепления защелки с барабаном должен иметь эффективное блокировочное устройство, действующее таким образом, чтобы защелка не выходила из зацепления с барабаном до тех пор, пока двигатель не войдет в зацепление с приводом барабана топенанта.

4.1.8 При уменьшении усилия в грузовом шкентеле должно быть исключено свободное падение направляющего блока под влиянием собственного веса. Для этого в конструкции узла крепления блока к обойме, насаженной на вертлюг шпора, должен быть предусмотрен ограничивающий упор, или направляющий блок должен быть оборудован головкой типа «утиный нос».

4.1.9 Должно быть предусмотрено надежное крепление стрел «по-походному». Если крепление стрелы «по-походному» — вертикальное у мачты и при этом не обеспечивается установка стрелы с помощью топенанта, необходимо предусмотреть специальное устройство для такой установки.

4.1.10 Оттяжки для поворота грузовых стрел должны быть спроектированы таким образом, чтобы

была обеспечена возможность работы стрелы при максимальном вылете, крене судна 5° и дифференте судна 2°.

4.1.11 Опору шпора стрелы следует устанавливать над палубой, на которой установлены лебедки, на такой высоте, чтобы не мешать обслуживающему персоналу и правильному наматыванию шкентеля на барабан.

4.1.12 Вертлюг шпора стрелы с одиночным топенантом и обух топенанта, как правило, должны находиться на одной вертикали. Смещение крепления топенантов относительно шпора стрелы в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.13 Фундаменты вертлюгов тяжелых стрел должны обладать достаточной прочностью и жесткостью. Палуба в месте установки фундамента должна быть подкреплена. Подпятник вертлюга должен быть снабжен отверстием для спуска воды.

4.1.14 Конструкция и установка двухтопенантных стрел должны предотвращать самопроизвольное движение стрелы в ее крайних положениях. При необходимости должны быть предусмотрены конструктивные меры по ограничению углов поворота топенантов или стрел.

4.1.15 Механизированные стрелы должны быть оборудованы конечными выключателями для автоматической остановки в крайних положениях механизмов вылета и поворота стрелы, а также, в обоснованных случаях, и другими приборами безопасности в соответствии с требованиями гл. 5.5.

4.1.16 Конструкция и расположение спаренных грузовых стрел должны предусматривать возможность использования стрел в режиме работы одиночных грузовых стрел.

4.1.17 Оборудование стрел, устанавливаемых неподвижно для работы спаренными шкентелями, должно включать:

.1 установку достаточно прочных контроттяжек и деталей их крепления у палубы и нока стрелы;

.2 установку деталей для спаривания шкентелей (в том числе установку контрольной цепочки между шкентелями);

.3 осуществление мероприятий, позволяющих в процессе эксплуатации контролировать предельные положения стрел и контроттяжек, предусмотренные расчетом, а также угол расхождения шкентелей, которые должны быть указаны в Инструкции по работе спаренными стрелами.

Визуальные способы контроля установки стрел или предельной высоты подъема груза могут применяться при обеспечении достаточной надежности такого контроля в действительных условиях эксплуатации (например, если границы допустимых областей обслуживания или фиксированные схемы установки стрел определяются такими судовыми конструкциями, как комингсы люков, надстройки, рубки и т.п.).

Рекомендуется применение штатно установленных указателей контроля положения стрелы относительно горизонта и диаметральной плоскости судна.

При отсутствии надежности визуального контроля предельных положений стрел и угла расхождения шкентелей для этой цели должны предусматриваться такие конструктивные меры, как маркировка тросов топенантов контроттяжек, обухов контроттяжек, или другие приемлемые меры.

Фиксирование мест крепления контроттяжек и их длин должно обеспечиваться конструктивным, а не визуальным контролем;

.4 установку топриков или внутренних оттяжек, предотвращающих поворот стрелы в сторону контроттяжки.

4.1.18 При работе стрел, предназначенных для работы спаренными шкентелями, должен быть обеспечен свободный пронос груза над планширем фальшборта и комингсов люка при ограниченном угле расхождения шкентелей, который не должен превышать 120°.

4.1.19 Ходовые концы тросов талей оттяжек тяжелых стрел должны надежно крепиться к барабанам лебедок.

Надежное крепление тросов к барабанам должно также обеспечиваться при использовании вьюшек для крепления контроттяжек при работе спаренными стрелами.

4.1.20 Съемные, заменяемые и несъемные детали судовых грузовых стрел должны отвечать требованиям разд. 9.

4.2 РАСЧЕТ

4.2.1 Определение усилий в элементах грузоподъемного устройства при работе одиночными стрелами должно производиться при угле наклона к горизонту: 15° — для легких стрел и 25° — для тяжелых стрел.

Если наименьший угол наклона стрел в действительных условиях эксплуатации превышает указанный выше, в расчетах может быть принят этот наименьший угол.

Для врезного шкива грузового шкентеля и грузовых блоков со шкентелем, параллельным стреле, расчет усилия должен производиться при возможно большем в эксплуатации угле наклона стрел, но не менее 60°.

4.2.2 Максимальный угол наклона стрелы к горизонтали не должен превышать 70°.

4.2.3 Максимальный угол поворота стрелы относительно диаметральной плоскости при вылете стрелы за борт не должен превышать 75°.

4.2.4 При конструктивном смещении шпора стрелы относительно вертикали, проходящей через обух топенанта на величину, превышающую 0,025 высоты обуха топенанта над шпором стрелы, усилия в стреле, топенанте и оттяжках должны определяться специальным расчетом с учетом ограничений по установке оттяжек и предельного положения стрел.

4.2.5 При расчете усилий в элементах двухтопенантной стрелы могут применяться требования 4.2.1 с тем, однако, изменением, что натяжение топенанта должно определяться при наибольшем повороте стрелы в сторону, противоположную рассматриваемому топенанту.

При конструктивном смещении шпора двухтопенантной стрелы относительно вертикальной плоскости, проходящей через обухи крепления топенантов, могут применяться требования 4.2.4.

4.2.6 Должно быть предотвращено самопроизвольное заваливание двухтопенантных стрел в горизонтальной плоскости при наибольшем повороте стрелы от среднего положения. При этом для тяжелых стрел должны учитываться углы крена и дифферента, указанные в 4.2.9 Условием, предотвращающим заваливание, считается наличие горизонтальной составляющей натяжения топенантов, перпендикулярной к направлению стрелы в плане, равной не менее 0,1 массы поднимаемого груза.

4.2.7 Определение усилий в элементах стрел, предназначенных для работы спаренными шкентелями, должно производиться при самом неблагоприятном для рассчитываемого элемента положении наибольшего безопасно поднимаемого груза на траектории, определяемой ограниченным углом расхождения шкентелей (см. 4.1.18).

Если для работы предусматривается несколько вариантов установки стрел, то для расчета должен приниматься вариант, при котором возникают наибольшие усилия. Это относится также к определению расчетного положения стрел и контроттяжек при установлении площадей, допускаемых к обслуживанию стрелами со спаренными шкентелями.

Усилия в стрелах, шкентелях и топенантах при работе спаренными шкентелями, как правило, не должны превышать усилий при работе одиночными стрелами. Если усилие в элементе устройства (например, осевое усилие в стреле) при работе спаренными шкентелями превышает усилие при работе одиночными стрелами, то выбор прочных размеров этого элемента должен производиться по усилию при работе спаренными шкентелями.

4.2.8 Установка стрел и контроттяжек при работе спаренными шкентелями должна предотвращать самопроизвольное заваливание стрел к мачте (опрокидывание) при всех возможных вариантах установки стрел и положения груза.

Опрокидывание стрел разрешается предотвращать установкой дополнительных внутренних оттяжек. Для этой цели могут быть использованы поворотные оттяжки.

Условием, предотвращающим опрокидывание, считается наличие положительного натяжения топенанта стрелы с грузом, но без учета собственной массы стрелы и ее деталей.

4.2.9 Расчетное усилие в поворотных оттяжках стрелы должно приниматься не менее 25 % силы тяжести груза, соответствующего грузоподъемности.

Для тяжелых стрел величина усилия должна быть проверена при крене 5°, дифференте 2° и наибольшем вылете стрелы за борт. Если углы крена или дифферента в условиях эксплуатации больше указанных выше, то в расчете должны приниматься истинные значения углов.

Если предусматриваются специальные мероприятия по уменьшению углов крена при работе тяжелой стрелой, например, балластировка, то при расчете усилия в оттяжке эти мероприятия могут быть приняты во внимание.

Расчетное усилие в топрике или талях, соединяющих ноки спаренных стрел, должно приниматься не менее 10 % силы тяжести груза, соответствующего грузоподъемности при работе одиночной стрелой.

4.2.10 При одновременной работе двух и более легких стрел на одной мачте взаимное расположение стрел должно приниматься таким, при котором возникают наибольшие напряжения в сечениях мачты, а при раскреплении мачты стоячим такелажем — и наибольшее его натяжение.

При отсутствии специальных обоснований начальное натяжение стоячего такелажа следует принимать равным 1/12 разрывного усилия троса в целом.

4.2.11 Когда возможно несколько положений стрелы, расчеты производятся для каждого положения в отдельности. Допускаемые углы наклона должны быть указаны в Свидетельстве об испытании.

4.2.12 Для стрел, детали которых закреплены на салинге, необходимо учитывать моменты изгиба и кручения, которые могут возникнуть при неравномерном распределении сил в полиспастах.

4.2.13 В качестве расчетной нагрузки для судовых грузовых стрел принимается вес поднимаемого груза.

Учет собственного веса при расчете усилий (кроме расчета при работе спаренных стрел) необходим, если масса стрелы составляет 20 % грузоподъемности и более.

При специальной (не трубчатой) конструкции стрел должно быть учтено давление ветра как для судовых кранов.

При определении усилий в поворотных оттяжках тяжелых стрел должны быть учтены углы крена и дифферента согласно 4.2.9.

4.3 ГРУЗОВЫЕ МАЧТЫ

4.3.1 Грузовые мачты должны иметь не менее двух жестких опор.

В качестве верхней опоры может служить палуба достаточно прочной рубки или надстройки.

Места крепления грузовых мачт должны быть соответственно подкреплены.

4.3.2 Толщина стенок грузовых мачт, расположенных в пределах закрытых помещений, должна быть не менее 5,0 мм, а у расположенных в открытых пространствах или не имеющих доступа внутрь — не менее 6,5 мм; у имеющих доступ внутрь — не менее 5,0 мм. Грузовые мачты, используемые для вентиляции, должны иметь толщину стенки не менее 6,5 мм.

4.3.3 Наружный диаметр грузовой мачты D, мм, в зависимости от толщины ее стенок t, мм, не должен превышать указанных соотношений:

$D = 1000t/(25 - t)$ при $t \leqslant 15$ мм,

$D = 100t$ при $t > 15$ мм.

Если напряжения в мачте ниже допускаемых, может быть допущено увеличение ее диаметра, что в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром (см.также 2.3.1).

4.3.4 Конструкция грузовых мачт и их деталей не должна позволять скапливания воды в недоступных местах. Все части, кроме закрытых конструкций, должны быть доступны для осмотра, очистки и окраски.

4.3.5 Расчетные усилия в грузовых мачтах должны определяться при таком расположении стрелы или комбинациях стрел, которые вызывают наибольшие усилия.

4.3.6 Штаги должны устанавливаться так, чтобы не препятствовать работе стрел и бегучего такелажа. Не рекомендуется закреплять штаги к концам салинга (траверсы) мачты.

4.3.7 Тросы стоячего такелажа должны быть снабжены талрепами; обухи крепления вант и штагов должны быть надежно укреплены на корпусе судна; направление плоскостей обухов должно соответствовать указанному в 9.2.9 Крепление двух и более тросов одной деталью (например, скобой) не допускается.

4.4 СТРЕЛЫ

4.4.1 Толщина стенок стальных стрел должна быть не менее 4 мм.

Наружный диаметр стрел не должен превышать величины, указанной в 4.3.3.

Диаметр сечений стрелы у нока и шпора должен быть не менее 0,65 диаметра в средней части стрелы.

Поперечные стыковые сварные швы не должны располагаться в средней части стрелы. Расположение этих швов должно отвечать стандартам, признанным Регистром.

Наибольшая строительная погибь стальной стрелы должна быть не более 1/1500 ее длины как в плоскости подвеса, так и в плоскости, ей перпендикулярной.

4.4.2 Обухи для крепления оттяжек должны располагаться на возможно меньшем расстоянии от обухов крепления грузового блока в соответствии с 9.2.9.

4.4.3 В случае установки врезного шкива стрела должна быть дополнительно подкреплена, для того чтобы момент сопротивления в районе установки шкива был не меньше момента сопротивления стрелы без шкива.

4.4.4 После установки обухов, врезного шкива и окончания всех сварочных работ каждая стрела должна быть испытана на непроницаемость надувом воздуха давлением 0,03 МПа.

4.4.5 Контроль качества сварных соединений стрел осуществляется внешним осмотром, измерениями и радиографическим методом в соответствии с 3.2.7.

4.5 ЛЕБЕДКИ И ВЬЮШКИ

4.5.1 Грузовые лебедки, а также лебедки топенантов и поворотных оттяжек стрел, предназначенные для изменения положения стрел под грузом, должны удовлетворять применимым общим техническим требованиям главы 1.5. Их привод должен обладать тормозным моментом, превышающим в 1,5 раза необходимый номинальный момент.

4.5.2 Вьюшки топенантов и контроттяжек должны быть снабжены храповым устройством, автоматически срабатывающим при разъединении или выходе из строя приводов от лебедок, а также при выключении тока или прекращении питания электродвигателя автономного привода вьюшки.

У вьюшек, приводящихся в действие приводным тросом от барабана или турачки лебедки, автоматическое срабатывание может не требоваться, если стопорный вал (собачка) поднимается над храповиком не более чем на 15 мм.

4.5.3 Вьюшки с автономным приводом должны также удовлетворять требованиям, предъявляемым к лебедкам (см.4.5.1), за исключением требований,

относящихся к тормозам грузоподъемных устройств с электроприводами.

4.5.4 У вьюшек, приводящихся в действие приводным тросом, барабан должен быть разделен ребордой на две части: для рабочего и приводного тросов. Должно быть предусмотрено надежное крепление приводного троса к барабану вьюшки и к барабану или турачке лебедки.

4.5.5 Лебедки и вьюшки должны устанавливаться таким образом, чтобы угол отклонения троса на обойме барабана относительно плоскости, перпендикулярной продольной оси барабана, был не более 4° и чтобы было достаточное натяжение троса для обеспечения правильной намотки троса на барабан при всех возможных положениях грузовых стрел. Если это необходимо, следует предусмотреть тросоукладчик или устройство для прижима (см.также 1.5.5.7).

4.5.6 У лебедок оттяжек однотопенантных тяжелых стрел рекомендуется предусматривать меры для предотвращения возникновения недопустимых напряжений в стреле и топенанте под воздействием тяговых усилий в оттяжках.

4.5.7 Механизмы зацепления (храповые колеса и собачки) должны выдерживать крутящий момент, превышающий не менее чем в 1,5 раза максимальный крутящий момент, вызываемый усилием в грузовой стреле в условиях максимальной нагрузки.

4.5.8 Топенантная вьюшка, приводимая в действие другой лебедкой с помощью приводного троса, не должна использоваться на грузовой стреле, у которой допускаемая рабочая нагрузка (при одинарном шкентеле) превышает 3 т.

4.5.9 Приводной трос, используемый для приведения в действие топенантной вьюшки:

не должен применяться на барабане, который в силу своего состояния и конструкции может повредить трос;

не должен иметь на барабане больше витков, чем предусмотрено. Дополнительные витки можно накладывать на барабан, имеющий соответствующие реборды;

не следует травить через барабан, особенно если этот трос из искусственного волокна.

Характеристики выбранного троса должны обеспечивать его достаточную прочность и надежность при эксплуатации.

5 СУДОВЫЕ КРАНЫ И ПОДЪЕМНИКИ

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Настоящий раздел распространяется на краны, а также подъемники с учетом их специфичных условий работы и особенностей конструкций.

5.1.2 Конструкция и установка стреловых кранов на судах должна предотвращать их опрокидывание (см.также 5.7.1).

5.1.3 Конструкция кранов со стрелами на гибком подвесе должна предотвращать самопроизвольное опрокидывание стрелы в сторону, противоположную вылету, с учетом возможных в эксплуатации углов крена и дифферента, с применением при необходимости ограничивающих упоров (см.также 5.2.4).

5.1.4 Конструкция судовых кранов и подъемников должна обеспечивать надежное крепление их к корпусу судна. Конструкции корпуса судна в месте установки крана или подъемника должны быть соответственно подкреплены.

5.1.5 Должно быть предусмотрено надежное крепление судовых кранов, их стрел и подъемников «по-походному».

5.2 РАСЧЕТ

5.2.1 В качестве суммарной расчетной нагрузки для судовых кранов принимается:

.1 масса поднимаемого груза,

.2 собственный вес,

.3 давление ветра на поверхности палубного крана и груза в продольном и поперечном направлениях, равное 400 Па.

При расчете усилий в элементах кранов должны быть учтены углы наклонения согласно 5.2.3.

Для кранов, предназначенных для работы на волнении, расчетные нагрузки должны удовлетворять требованиям 6.2.1 и 6.2.2.

5.2.2 При определении ветровой нагрузки за расчетную наветренную площадь крана следует принимать: для конструкции со сплошными стенками — площадь, ограниченную контуром конструкции; для решетчатых конструкций — площадь, ограниченную контуром конструкции, за вычетом проемов между стержнями.

За расчетную площадь крана, имеющего несколько плоскостей балок одинаковой высоты

(сплошных или решетчатых), расположенных одна за другой, следует принимать: при расстоянии между балками, меньшем высоты балки — площадь передней балки полностью; при расстоянии между балками, равном или большем высоты балки, но меньшем двойной ее высоты, — площадь передней балки полностью плюс 50 % каждой последующей балки; при расстоянии между балками, равном или большем двойной ее высоты — площадь всех балок полностью. Части задних балок, которые не перекрываются передней балкой, учитываются полностью.

Для конструкций из труб величина расчетной наветренной площади может быть уменьшена умножением на поправочный коэффициент 0,75.

Расчетная наветренная площадь груза оценивается по фактическому контуру грузов, для подъема которых предназначен кран.

У кранов грузоподъемностью до 10 т включительно при отсутствии достаточных данных площадь груза может быть принята 2 м^2 на 1 т при грузоподъемности до 2 т включительно и 1 м^2 на 1 т при грузоподъемности 10 т; для промежуточных грузоподъемностей площадь груза определяется интерполяцией.

5.2.3 При определении усилий в конструктивных элементах судовых кранов расчет должен производиться при крене 5° и дифференте 2°. Если углы крена или дифферента в условиях эксплуатации больше, в расчете должны приниматься истинные значения углов.

5.2.4 Для крановых стрел на гибком подвесе должно быть доказано расчетным путем или функциональным испытанием, что стрела не может опрокинуться в сторону, противоположную вылету.

Условием, предотвращающим опрокидывание, считается наличие положительного натяжения стреловых тросов при наименьшем вылете и наклонении в сторону, противоположную вылету, на возможный в эксплуатации угол (но не менее 5° крена и 2° дифферента) при давлении ветра со стороны вылета согласно 5.2.1.3.

5.3 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

5.3.1 Толщина стенок несущих элементов металлоконструкций, доступных для осмотра и ухода со всех сторон, а также металлоконструкций кранов и подъемников в закрытых помещениях должна быть не менее 4 мм; толщина стенок коробчатых или трубчатых элементов металлоконструкций, недоступных для осмотра и ухода с внутренней стороны, должна быть не менее 6 мм.

Наибольшая строительная погибь стрелы крана должна быть не более 1/1500 ее длины как в плоскости подвеса, так и в плоскости, перпендикулярной к ней.

5.3.2 Наружный диаметр трубчатых элементов металлоконструкций не должен превышать величины, указанной в 4.3.3.

5.3.3 Следует избегать нагрузки заклепок на отрыв головок, особенно если она вибрационная; применять такую конструкцию допускается только в исключительных случаях. Работа на растяжение заклепок с потайными или полупотайными головками не допускается.

Отверстия для заклепок и чистых болтов должны сверлиться одновременно в соединяемых элементах или в отдельных элементах по кондукторам.

Заклепки и болты в соединениях несущих элементов должны иметь диаметр не менее 12 мм.

Предельная толщина склепываемых элементов не должна превышать 5 диаметров заклепки.

Число заклепок, крепящих элемент в узле или расположенных по одну сторону стыка, должно быть не менее двух.

5.4 МЕХАНИЗМЫ

5.4.1 Механизмы кранов и подъемников должны удовлетворять применимым общим техническим требованиям главы 1.5.

5.4.2 Коэффициент запаса торможения механизма подъема груза должен быть не менее 1,5. Коэффициент запаса торможения механизма изменения вылета стрелы должен быть не менее 2; при этом статический момент на тормозном валу, создаваемый весом груза, весом стрелы и противовесом, должен определяться в таком положении стрелы, при котором величина момента имеет наибольшее значение.

При наличии на приводе двух и более тормозов запас торможения устанавливается в предположении, что весь груз удерживается одним тормозом.

Коэффициент запаса торможения каждого из этих тормозов при одновременном срабатывании должен быть не менее 1,25. Если тормоза срабатывают не одновременно, действительны коэффициенты запаса для одиночных тормозов.

5.4.3 Тормоза механизмов поворота и передвижения должны быть автоматически действующими и управляемыми; применение тормозов открытого типа является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Коэффициент запаса торможения должен быть не менее 1.

Коэффициент запаса торможения для верхних строений плавучих кранов (крановых судов) и кранов, предназначенных для работы на волнении, должен быть не менее 1,5.

Механизмы поворота и передвижения кранов с ручным тормозом должны быть снабжены стопорами, предотвращающими возможность самопроизвольного поворота или передвижения кранов.

5.5 ПРИБОРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

5.5.1 Краны, механизированные стрелы и подъемники должны быть оборудованы автоматически действующими выключающими устройствами для остановки в крайних положениях механизмов:

.1 подъема;

.2 изменения вылета стрелы;

.3 передвижения крана, его тележки, подъемника;

.4 поворота крана (для кранов с ограниченным углом поворота) и механизированных стрел;

.5 замыкания грейфера.

После срабатывания конечных выключателей должна быть обеспечена возможность движения механизмов в обратном направлении.

При использовании замыкателей, шунтирующих конечные выключатели (например, для опускания стрел кранов ниже положения максимального вылета при установке «по-походному»), замыкатели должны быть доступны только для уполномоченных лиц экипажа.

Установка приборов безопасности для механизированных стрел, работающих по спаренным схемам, является предметом специального рассмотрения Регистром.

Если у стреловых кранов при опускании стрела наложится на грузозахватное приспособление, одновременно с подъемным механизмом должен отключаться механизм изменения вылета стрелы в направлении опускания.

5.5.2 Стреловые краны с переменной в зависимости от вылета стрелы грузоподъемностью должны быть снабжены автоматическим указателем грузоподъемности, соответствующей установленному вылету стрелы. Шкала указателя должна быть видна оператору с его рабочего места.

Для определения допускаемой грузоподъемности допускается также указание угла наклона стрелы. В этом случае на посту управления должна быть прикреплена таблица или диаграмма для пересчета указанных значений на допустимую грузоподъемность при соответствующем вылете.

5.5.3 Краны, устойчивость которых зависит от положения груза на гаке, должны быть оборудованы ограничителями грузового момента, автоматически отключающими механизмы крана при попытке подъема груза, превышающего грузоподъемность, допустимую для данного вылета стрелы.

Ограничитель грузоподъемности должен срабатывать при подъеме груза, превышающего допускаемую грузоподъемность на величину не менее 3% и не более 10 %. После срабатывания ограничитель грузоподъемности не должен препятствовать опусканию груза.

Рекомендуется установка ограничителей на кранах иных типов и на подъемниках.

5.5.4 Краны с переменным вылетом стрелы и постоянной грузоподъемностью по всему участку вылета стрелы должны быть оборудованы ограничителем грузоподъемности подъемного механизма.

5.5.5 Грузоподъемные устройства со стационарным постом управления или радиотелеуправлением должны быть оборудованы звуковым предупредительным устройством, приведение в действие которого оператором должно быть возможно в любое время. Звуковой предупредительный сигнал должен быть хорошо слышен и должен четко отличаться от других звуковых сигналов и рабочего шума.

5.5.6 Краны, работающие в тандемном режиме и укрепленные на общем опорно-поворотном устройстве, а также работающие в тандемном режиме отдельно стоящие краны, должны быть снабжены автоматически действующими выключающими устройствами для остановки в случае появления рассогласований в работе кранов или по крайней мере должны быть оборудованы звуковой сигнализацией для извещения оператора кранов об этом.

Такие краны должны быть оборудованы системой управления, обеспечивающей управление обоими кранами с любого из них по выбору оператора.

Отключение обоих кранов при работе в тандемном режиме должно происходить при срабатывании одного любого ограничителя.

5.6 ПРОТИВОВЕСЫ

5.6.1 Конструкция кранового противовеса должна исключать возможность изменения установленной массы в эксплуатации. Крепление отдельных грузов в противовесе должно исключать их смещение.

5.6.2 Передвижные противовесы должны или передвигаться автоматически с изменением вылета стрелы, или, в зависимости от последнего, иметь хорошо видимый указатель положения противовеса. При передвижении подвижного противовеса должна быть исключена возможность его заклинивания.

5.7 ПЕРЕДВИЖНЫЕ КРАНЫ И ПОДЪЕМНИКИ

5.7.1 Устойчивость передвижных кранов должна быть обеспечена как в рабочем, так и в нерабочем

состоянии. Проверка устойчивости должна производиться по методике и нормам, одобренным Регистром.

5.7.2 Передвижные краны должны быть снабжены прочными постоянными рельсовыми захватами или обратными роликами.

5.7.3 Передвижные краны и подъемники должны иметь противоугонные приспособления (съемные рельсовые захваты и т.п.).

5.7.4 Крепление кранов и подъемников «по-походному» должно надежно предотвращать их передвижение.

5.7.5 Ходовые колеса механизмов передвижения кранов, грузовых тележек и подъемников должны быть выполнены или установлены таким образом, чтобы исключалась возможность схода колес с рельсов.

5.7.6 Рамы передвижных кранов и грузовых тележек должны быть снабжены несущими деталями, которые отстоят не более чем на 20 мм от рельсов и могут быть использованы как опоры при поломке колес или осей. Детали должны быть рассчитаны на наибольшую возможную нагрузку.

5.7.7 Передвижные краны, грузовые тележки и подъемники с механическим приводом передвижения для смягчения возможного удара об упоры должны быть снабжены буферами. Буферы могут быть установлены на упорах.

5.7.8 На концах рельсового пути должны быть установлены упоры, рассчитанные на восприятие удара крана, тележки или подъемника, движущихся с наибольшим рабочим грузом при номинальной скорости.

5.7.9 При передвижении нескольких кранов или грузовых тележек по одному пути они должны быть снабжены ограничителями передвижения для предотвращения столкновения.

6 ВЕРХНИЕ СТРОЕНИЯ ПЛАВУЧИХ КРАНОВ И КРАНОВЫХ СУДОВ. КРАНЫ НА ПЛАВУЧИХ ДОКАХ

6.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

6.1.1 К верхним строениям плавучих кранов, крановых судов и к кранам на плавучих доках применяются все требования настоящих Правил, предъявляемые к судовым кранам, с учетом изменений и дополнений, указанных в настоящем разделе.

6.1.2 При допускаемых в эксплуатации наклонениях плавучего крана или кранового судна противовес не должен выступать за линию борта.

6.1.3 Верхние строения должны быть оборудованы ограничителями грузоподъемности, отвечающими требованиям 5.5.3.

6.2 РАСЧЕТ

6.2.1 В качестве расчетных нагрузок для верхних строений принимаются следующие:

.1 вес груза (грузоподъемность);

.2 собственный вес конструкций и расположенного на них оборудования;

.3 ветровая нагрузка (давление ветра на груз и металлоконструкции принимается для максимальных нагрузок рабочего состояния — не менее 400 Па, для сброса груза — не менее 125 Па, для максимальной нагрузки нерабочего состояния — не менее 2000 Па; расчетное давление ветра для нерабочего состояния может быть уменьшено при представлении обоснованных доказательств, учитывающих условия акватории и эксплуатации верхнего строения, но во всех случаях оно должно приниматься не менее 1000 Па);

.4 нагрузки от крена и дифферента судна (при определении усилений в конструктивных элементах верхних строений, предназначенных для работы на тихой воде, расчет должен производиться для статического крена 5° при положении стрелы поворотного верхнего строения на борт, и статического дифферента 2° при положении стрелы вдоль судна; если углы крена и дифферента в условиях эксплуатации больше указанных выше, то в расчете должны приниматься истинные значения углов); силы инерции, действующие на верхнее строение при качке на волнении;

.5 инерционные нагрузки при подъеме груза с подхватом при ускорении (торможении) подъема (спуска) груза (коэффициент динамичности рассчитывается по методике, одобренной Регистром; при этом его величина для верхних строений, предназначенных для работы на тихой воде, в любом случае должна приниматься не менее 1,15, а для верхних строений, предназначенных для работы на волнении, — не менее 1,4);

.6 силы инерции, возникающие при торможении (разгоне) механизмов изменения вылета, поворота и передвижения и нагрузки от раскачивания груза на волнении (учитываются при помощи углов отклонения груза, определяемых по методике, одобренной Регистром; в любом случае величины углов должны приниматься не менее 3° вдоль и поперек стрелы одновременно). Отсчет углов производится от

вертикали при максимальном динамическом крене верхнего строения;

.7 центробежные силы инерции, возникающие при повороте верхнего строения;

.8 вертикальные силы инерции, действующие на груз при качке на волнении (учитываются при помощи коэффициента динамичности, определяемого по методике, одобренной Регистром; в любом случае коэффициент принимается не менее 1,25).

6.2.2 В качестве комбинаций расчетных нагрузок для верхних строений принимаются следующие:

.1 нормальные нагрузки рабочего состояния.

Расчетными нагрузками являются грузоподъемность, собственный вес конструкций, силы инерции при плавных пусках и торможениях, среднее давление ветра. Они учитываются при расчете верхнего строения на выносливость (усталостную прочность), выполняемом по методике, одобренной Регистром. Полученная при этом величина запаса прочности должна быть не менее определенной расчетом по 6.2.2.2;

.2 максимальные нагрузки рабочего состояния.

Первый случай. Верхнее строение неподвижно (работает только подъемный механизм), производится подъем (отрыв) груза от земли (палубы) или торможение его при спуске, сброс груза.

Расчетными нагрузками являются грузоподъемность с учетом наибольшего коэффициента динамичности, собственный вес элементов конструкции и давление ветра для рабочего состояния на конструкцию крана и груз, инерционные нагрузки от сброса груза и от качки на волнении.

Коэффициент динамичности должен определяться с учетом наибольшей скорости перемещения груза, жесткости конструкции (включая тросы) и масс конструкции и груза как для случая подъема (отрыва) груза, так и для случая торможения при спуске.

Второй случай. Верхнее строение с грузом находится в движении (передвижение, изменение вылета стрелы, поворот), причем происходит торможение или разгон одного из механизмов.

Расчетными нагрузками являются грузоподъемность и собственный вес элементов конструкции с учетом коэффициентов толчков при движении по подкрановому пути, наибольшие горизонтальные силы инерции масс верхнего строения и груза с учетом буксования ходовых колес, сбрасывания муфт предельного момента или других конструктивных особенностей, давление ветра рабочего состояния на конструкцию и груз, инерционные нагрузки от качки на волнении.

Коэффициент толчков определяется в зависимости от скорости движения и наличия стыков в рельсах;

.3 максимальная нагрузка нерабочего состояния. Расчетными нагрузками являются собственный вес элементов конструкций и давление ветра нерабочего состояния на конструкцию.

При достаточных основаниях может потребоваться применение отличных от указанных комбинаций нагрузок, обусловленных характером эксплуатации или конструкцией верхних строений.

6.2.3 Для верхних строений простейшей конструкции, например, мачтовых или мачтово-стреловых, могут быть применены расчетные нагрузки, приведенные в 5.2.1.

6.3 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ, БАРАБАНЫ, БЛОКИ

6.3.1 Толщина стенок несущих элементов металлоконструкций должна быть не менее, мм:

5,0 — при двусторонней окраске профилей,

6,0 — для закрытых коробчатых сечений,

5,0 — для горячекатаных или прессованных труб с герметично закрытыми торцами.

6.3.2 Ширина полки профиля в сварных конструкциях должна быть не менее 30 мм, а в клепаных или болтовых — не менее 50 мм.

6.3.3 Отношение диаметра барабана (блока) к диаметру троса должно быть не менее 16 — для барабана, 18 — для рабочего блока, 14 — для уравнительного блока.

6.3.4 Конструктивно должен быть предусмотрен доступ внутрь металлоконструкций для возможности их освидетельствования изнутри. В случае невозможности обеспечения такого доступа должны быть выполнены требования 10.4.4.

6.3.5 Сварные конструкции и соединения элементов металлоконструкций должны удовлетворять требованиям главы 1.7 части II «Корпус» и части XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

6.4 ИСПЫТАНИЯ

6.4.1 Верхнее строение головного плавучего крана (кранового судна), предназначенного для работы на волнении, должно быть подвергнуто испытаниям в натурных условиях в объеме, соответствующем 10.3.4, при максимальных значениях волнения и ветрового давления.

6.4.2 Верхнее строение серийного плавучего крана (кранового судна), предназначенного для работы на волнении, дополнительно к испытаниям, проводимым в соответствии с 10.3.5, испытывается:

.1 пробным грузом, равным 1,4 грузоподъемности на максимальном вылете стрелы вдоль судна. Пробная нагрузка прикладывается статически, время выдержки под нагрузкой должно быть не менее 5 мин;

.2 пробным грузом, равным 1,25 грузоподъемности в объеме, соответствующем 10.3.4.

7 СУДОВЫЕ ЛИФТЫ

7.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

7.1.1 Положения настоящего раздела не распространяются на судовые грузовые лифты грузоподъемностью менее 250 кг, лифты специальных конструкций, например, забортные, а также на вспомогательные приспособления, удерживающие груз в кабине: талрепы, гаки, башмаки на рельсах, шлагбаумы и т.п., не являющиеся составной частью лифта.

7.1.2 Лифты и их детали должны быть спроектированы, изготовлены и установлены таким образом, чтобы обеспечивалась их надежная и безопасная эксплуатация в полном соответствии с настоящими Правилами, признан-ными стандартами на лифты и техническими условиями на изготовление, составленными в соответствии с указанными документами и утвержденными в установленном порядке.

7.1.3 Отношение диаметра барабана, канатоведущего шкива или блока, измеренного по дну канавки, к диаметру каната должно быть не менее значений, указанных в табл. 7.1.3.

Таблица 7.1.3

Назначение лифта	Барабан или канатоведущий шкив	Отводные блоки	Блоки ограничителей скорости, включения ловителей и др.
Пассажирский	40	30	25
Грузовой	30	25	25

7.1.4 Лифты должны иметь машинные помещения, защищенные от атмосферных воздействий, изолированные и снабженные дверьми, запирающимися на замок.

Размеры машинного помещения должны обеспечивать:

.1 подход к лебедке и электродвигателю не менее чем с двух сторон при ширине прохода не менее 500 мм;

.2 ширину прохода (в свету) с передней стороны панелей управления не менее 750 мм.

При необходимости обслуживания панелей с задней стороны зазор (в свету) между панелью и стеной должен быть не менее 750 мм;

.3 свободную площадь в машинном помещении при входе не менее 1000 х 1000 мм.

Высота машинного помещения должна обеспечивать возможность монтажа и демонтажа оборудования.

7.1.5 В шахтах и машинных помещениях не допускается расположение оборудования, не относящегося к лифтам.

7.1.6 Отверстия для пропуска каната в полу машинного и блочного помещений должны быть такого размера, чтобы зазор между канатом и кромкой отверстий был не менее 25 мм. Вокруг отверстия должны быть устроены бортики высотой не менее 50 мм.

7.1.7 Каждый вырез в палубе для площадки грузового лифта должен быть оборудован ограждениями высотой не менее 1 м над уровнем палубы с каждой стороны выреза, за исключением стороны доступа для грузовых операций.

Механизмы грузового лифта должны быть блокированы, если ограждение не вполне закрыто.

7.1.8 По периметру каждого выреза в палубе и под грузовой площадкой со всех сторон должны быть поставлены устройства для автоматической остановки площадки на данной палубе. Если на палубе расположены блокировочные устройства, с помощью которых площадка сохраняется в неподвижном состоянии во время грузовых операций, то они должны быть связаны с механизмами управления грузового лифта таким образом, чтобы отключалось питание приводного механизма, пока блокировочные устройства не освобождены.

7.2 РАСЧЕТ

7.2.1 Общие указания.

Методы расчета усилий и напряжений в элементах лифта Правилами не регламентируются, однако Регистр может в отдельных случаях потребовать применения одобренных им методов расчета.

7.2.2 Расчетные нагрузки.

7.2.2.1 При расчете прочности и устойчивости металлоконструкций и несъемных деталей, а также деталей приборов безопасности и направляющих устройств следует учесть:

.1 для рабочего состояния — грузоподъемность;

собственную массу оборудования;

составляющие веса при крене судна 15°;

составляющие веса при дифференте судна 3°;

силы инерции при качке;

силы инерции при посадке кабин (противовесов) на ловители и буфера;

.2 для нерабочего состояния — массу оборудования;

составляющие веса при крене судна 30°;

составляющие веса при дифференте 6°;

силы инерции при качке.

Расчетные нагрузки должны соответствовать самому неблагоприятному случаю работы рассматриваемого элемента конструкции.

7.2.2.2 Для пассажирских лифтов полезная площадь пола кабины устанавливается в соответствии с табл. 7.2.2.2.

Таблица 7.2.2.2

Вместимость кабины, чел	Полезная площадь пола кабины, м^2, не более	Вместимость кабины, чел.	Полезная площадь пола кабины, м^2, не более
3	0,70	12	2,20
4	0,90	13	2,35
5	1,10	14	2,50
6	1,30	15	2,65
7	1,45	16	2,80
8	1,60	17	2,95
9	1,75	18	3,10
10	1,90	19	3,25
11	2,05	20	3,40

Примечание. Требования таблицы не распространяются на лифты, проект которых разработан до 1982 г.

Наибольшую полезную площадь пола кабины допускается увеличить до следующих размеров, в м^2;

1,17 — для 5 чел.;

1,66 — для 8 чел.;

2,35 — для 12 чел.;

3,56 — для 20 чел.

При определении грузоподъемности лифта масса одного человека принимается равной 80 кг.

Допускается учитывать уменьшение полезной площади пола кабины в следующих случаях:

при установке поручней — пропорционально их отстоянию от стен кабины;

при применении навесных дверей — на величину площади, занимаемой одной из створок при ее открывании.

При расчете нагрузок положение центра тяжести груза в кабине предполагается следующим:

для пассажирских лифтов — на 1/6 ширины и 1/6 глубины от центра пола кабины;

для грузовых лифтов — на 1/2 ширины и 1/2 глубины.

Положение центра тяжести груза или пассажиров по высоте принимается равным не менее 1/2 высоты кабины, считая от пола.

Если груз в лифте транспортируется на тележке, должно быть учтено фактическое расположение груза в кабине.

7.2.2.3 Силы инерции при качке, вводимые в расчет, должны быть не менее определенных по приведенным ниже формулам.

Бортовая качка

$$P_y = aQ\left(0{,}061\frac{\theta_{max} z}{T_1^2} + \sin\theta_{max}\right); \qquad (7.2.2.3\text{-}1)$$

$$P'_z = kaQ\left(0{,}061\frac{\theta_{max} y}{T_1^2} + \cos\theta_{max}\right). \qquad (7.2.2.3\text{-}2)$$

Килевая качка

$$P_x = aQ\left(0{,}061\frac{\psi_{max} z}{T_2^2} + \sin\psi_{max}\right); \qquad (7.2.2.3\text{-}3)$$

$$P''_z = kaQ\left(0{,}061\frac{\psi_{max} x}{T_2^2} + \cos\psi_{max}\right), \qquad (7.2.2.3\text{-}4)$$

где P_x — составляющая сил инерции, параллельная продольной оси судна, кН;

P_y — составляющая сил инерции, параллельная поперечной оси судна, кН;

P_z — составляющая сил инерции, параллельная вертикальной оси судна, кН;

P'_z — вертикальная составляющая сил инерции при бортовой качке, кН;

P''_z — вертикальная составляющая сил инерции при килевой качке, кН;

$a = 11{,}38$, коэффициент, равный произведению постоянного коэффициента 1,16 на $g = 9{,}81$, где g — ускорение свободного падения, м/с^2;

Q — масса элемента конструкции лифта и/или допустимого груза, т;

θ_{max}, ψ_{max} — амплитуды бортовой и килевой качки соответственно, град;

амплитуды качки для рабочего состояния лифта следует принимать максимальными, при которых эксплуатация лифта еще разрешена, а для нерабочего состояния они должны быть не менее 30° и 6° с периодом качки 12 и 7 с соответственно;

x, y, z — координаты центра тяжести элемента конструкции лифта относительно осей, началом которых является центр тяжести судна, м;

T_1, T_2 — периоды бортовой и килевой качки соответственно, с;

k — коэффициент динамичности, учитывающий движение лифта, минимальные значения которого для основных режимов работы указаны в табл. 7.2.2.3-1.

Таблица 7.2.2.3-1

№ п/п	Режим работы лифта	Коэффициент динамичности k
1	Пуск и остановка лифта	1,2
2	Посадка на буфер	3,5
3	Посадка на ловитель резкого торможения	3,5
4	Посадка на ловитель плавного торможения	3,0
5	Вкатывание тележки в кабину	1,5

Возможно использование данных табл. 7.2.2.3-2, однако при этом необходимо учесть значительное влияние положения лифта на величины результирующих составляющих нагрузки.

7.2.2.4 В основу расчета прочности лебедок и их фундаментов принимаются тяговые усилия канатов согласно 7.2.3.2 с учетом потерь на преодоление сил трения, а также крена и дифферента судна. Коэффициент динамичности определяется расчетным или экспериментальным путем, однако в любом случае он должен приниматься не менее 1,4.

7.2.2.5 Расчетное замедление при аварийной посадке на рабочей скорости кабины порожнем или противовеса на буфера должно быть не более 25 м/с^2.

Таблица 7.2.2.3-2

№ п/п	Случаи нагрузки	Результирующие составляющие нагрузки, кН		
		P_x	P_y	P_z
1	Нормальная работа без наклона судна	—	—	11,8Q
2	Нормальная работа при крене 15° и дифференте 3°	1,1Q	3,2Q	16,4Q
3	Ловители плавного торможения или буфера при крене 15° и дифференте 3°	1,1Q	3,2Q	41,1Q
4	Ловители резкого торможения при крене 15° и дифференте 3°	1,1Q	3,2Q	68,5Q
5	Лифт не работает при крене 30° и дифференте 6°	2,1Q	6,3Q	16,9Q

Примечание. Результирующие составляющие учитывают нагрузки от силы инерции, крена и дифферента судна, указанные в 7.2.2.1.

Допускается превышение этой величины, если длительность действия этого превышения не более 0,04 с. Буфера кабины должны быть также рассчитаны на восприятие кинетической энергии кабины с испытательным грузом, на 10 % превышающим грузоподъемность лифта.

7.2.3 Нормы прочности.

7.2.3.1 При действии нагрузок, указанных в 7.2.2.1 с учетом 7.2.2.3, напряжения в элементах конструкции лифтов не должны превышать следующие допускаемые напряжения с учетом требований 2.3.3 и 2.3.4:

Режим работы табл. 7.2.2.3-1	Допускаемые сопоставляемые напряжения, не более
1	0,40 R_{eH}
2	0,60 R_{eH}
3	0,70 R_{eH}
4	0,80 R_{eH}
5	0,60 R_{eH}
Для лебедок и их фундаментов	0,60 R_{eH}

Примечание. R_{eH} — верхний предел текучести применяемого материала.

При расчете прочности деталей из чугуна запас прочности относительно допускаемых напряжений должен быть удвоен.

7.2.3.2 Запас прочности тяговых канатов относительно их разрывного усилия в целом должен быть не менее указанного в табл.7.2.3.2.

Коэффициенты запаса прочности тяговых канатов в табл. 7.2.3.2 приняты применительно к одной ветви. Нагрузка S, кН, на одну ветвь определяется по формуле

$$S = \frac{Q + Q_к + Q_1 + 0{,}5Q_2}{100n},$$

Таблица 7.2.3.2

Нагрузка лифтов	Тип лебедки	
	барабанная	тракционная
Пассажирского:		
статическая	9	12
динамичекая	6,5	8,5
Грузового:		
статическая	8	10
динамическая	5,5	7,0

где Q — номинальная грузоподъемность лифта, кг;
$Q_к$ — масса кабины, кг;
Q_1 — масса канатов от точки сбегания их с барабана или канатоведущего шкива или блока, расположенных до точки крепления на кабине при ее нижнем положении, кг;
Q_2 — масса натяжного устройства уравновешивающих канатов, кг;
n — число канатов или ветвей канатов, на которых подвешена кабина.

Для каната включения ловителя отношение разрывного усилия к максимальному усилию, вычисленному с учетом динамики от качки, должно быть не менее 5.

7.2.4 Нормы жесткости и устойчивости.

7.2.4.1 Жесткость конструкции шахты, к которой крепятся направляющие, должна быть такой, чтобы под действием расчетных нагрузок, указанных в 7.2.2.1, с учетом 7.2.2.3 и 7.2.2.4, суммарная упругая деформация по штихмасу (расстояние между направляющими) была не более ± 2 мм.

Прогиб направляющих при тех же нагрузках не должен превышать 0,001 расстояния между опорами крепления направляющих к шахте.

Прогиб фундаментных балок под лебедки при тех же нагрузках не должен превышать 0,0005 расстояния между опорами балок.

7.2.4.2 Гибкость направляющих должна быть не более 120.

7.3 МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИИ

7.3.1 Шахта.

7.3.1.1 Шахта лифта должна иметь верхнее и нижнее перекрытия, а также ограждение по всей высоте.

Перекрытия и ограждение шахты должны быть рассчитаны с учетом нагрузок в соответствии с 7.2 и удовлетворять применимым требованиям части II «Корпус», части V «Деление на отсеки», части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов и Правил о грузовой марке морских судов.

7.3.1.2 Не допускается располагать шахты перед таранной переборкой, а также на расстоянии менее 0,2 В от борта.

7.3.1.3 Для обеспечения выхода из шахты при аварийной остановке кабины должен быть предусмотрен стационарный трап или скобы для подъема с креплением к шахте по всей ее высоте.

7.3.1.4 В нижней части шахты требуется наличие приямка глубиной, обеспечивающей расстояние от опорной плиты кабины или противовеса до буфера не более 200 мм при положении кабины на уровне нижней остановки. При положении кабины на полностью сжатом буфере расстояние от дна приямка до нижних выступающих частей кабины (за исключением башмаков нижней балки и вертикального щита под порогом) должно быть не менее 750 мм. Уменьшение этого расстояния может быть допущено при наличии съемных устройств, обеспечивающих расстояние не менее 750 мм при посадке на них кабины.

7.3.1.5 Осушение приямка шахт может осуществляться ручными насосами, водяными эжекторами или другими средствами осушения, а также при помощи сточных труб, выведенных в близлежащие осушаемые отсеки судна.

Сточные трубы должны снабжаться легкодоступными самозапорными кранами. Диаметр их должен быть не менее 39 мм.

7.3.1.6 Для обслуживания установленного в шахте лифта оборудования (отводных блоков, ограничителя скорости и др.) допускается устройство в ее ограждении и перекрытиях запирающихся люков или съемных листов. Крышки люков и съемные листы должны открываться наружу.

7.3.1.7 Внутренняя поверхность шахты со стороны дверей кабины должна быть гладкой и ровной, без выступов и выемок.

Это требование должно выполняться по всей ширине дверного проема плюс 50 мм в каждую сторону, а по высоте — в пределах зоны открывания дверей, но не менее 300 мм у пассажирских лифтов и не менее 200 мм у грузовых лифтов.

В остальных местах поверхности шахты, ограниченной шириной дверного проема плюс 50 мм в каждую сторону, допускаются выступы и выемки не более 150 мм; при этом выступы и выемки более 5 мм (кроме лифтов, кабины которых имеют автоматические двери) должны иметь скосы под углом не менее 60° к горизонтали. У лифтов с автоматическими дверями скосы необходимы только у выступов более 50 мм и только снизу.

7.3.1.8 Высота шахты лифта должна быть такой, чтобы после срабатывания конечных выключателей и остановки лифта:

.1 обеспечивалась возможность свободного хода кабины (противовеса) вверх на расстояние не менее 200 мм;

.2 расстояние между площадкой на крыше кабины, предназначенной для обслуживающего персонала, и выступающими частями перекрытия шахты или оборудования, установленного под перекрытием, было не менее 750 мм.

7.3.2 Шахтные двери.

7.3.2.1 Все входные и погрузочные проемы в шахте должны закрываться дверями. Ширина дверей в свету должна быть не более ширины кабины лифта. Навесные двери должны открываться только наружу.

Высота двери шахты пассажирских лифтов должна быть не менее 1800 мм; при этом минимальный проем в свету должен составлять 1600 мм. У грузовых лифтов высота дверей шахты должна быть не более 1400 мм, если при загрузке и разгрузке кабины не требуется вход людей в кабину. Высота двери шахты измеряется от палубы до верхней кромки дверного проема.

7.3.2.2 Конструкция и материал дверей, если они входят в герметичный контур, должны удовлетворять требованиям части III «Устройства, оборудование и снабжение» и части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

7.3.2.3 Двери должны быть снабжены смотровыми отверстиями. У лифтов с автоматически действующими дверями и у лифтов, оборудованных на остановочных палубах указателями прибытия кабины на данную остановочную палубу, наличие смотровых отверстий в шахтных дверях необязательно.

7.3.2.4 Усилие статического сжатия створок полуавтоматических шахтных дверей должно быть не более 150 Н.

7.3.2.5 Шахтные двери должны быть оборудованы запирающими устройствами, закрывающими двери прежде, чем кабина уйдет с уровня остановки на расстояние 150 мм.

7.3.2.6 Шахтные двери, открываемые вручную, кроме автоматических запирающих устройств должны быть оборудованы неавтоматическими устройствами, удерживающими отпертые двери в закрытом положении.

7.3.2.7 Должна быть исключена возможность отпирания запирающего устройства двери снаружи шахты, когда на уровне этой двери нет кабины, а также при управлении движением кабины из машинного помещения лифта (см.7.10.3.5).

Исключением является возможность отпирания замков дверей шахты при отсутствии кабины на остановке с помощью специальных устройств уполномоченными лицами экипажей.

7.3.2.8 Створки автоматических дверей в случае возникновения препятствия при их закрытии должны автоматически вернуться в исходное положение.

7.3.3 Направляющие.

7.3.3.1 Кабина лифта и ее противовес должны иметь прочные и жесткие направляющие.

7.3.2.2 Направляющие и их стыки должны быть предохранены от смещения в любом направлении.

7.3.3.3 Длина роликовых направляющих для кабины и противовеса должна быть такой, чтобы при возможных перемещениях кабины или соответственно противовеса за пределы их крайних рабочих положений (и при сжатых буферах) башмаки не сходили со своих направляющих.

7.3.4 Кабина.

7.3.4.1 Кабина должна иметь пол и потолочное перекрытие, а также ограждение на всю высоту.

7.3.4.2 Кабина должна иметь потолочное перекрытие, которое должно выдерживать без остаточной деформации нагрузку от нахождения на перекрытии двух человек (масса одного человека — 80 кг).

7.3.4.3 Кабины пассажирских лифтов должны быть снабжены дверями. Кабины грузовых лифтов могут не иметь дверей, закрывающих дверной проем, при наличии приспособлений для удержания груза (см.7.1.1). Раздвижные двери решетчатого типа допускаются только для кабин грузовых лифтов.

7.3.4.4 Навесные двери кабины должны открываться только внутрь.

7.3.4.5 Усилие статического сжатия створок автоматических раздвижных дверей кабины должно быть не более 150 Н.

7.3.4.6 На подволоке кабины пассажирского лифта должен быть предусмотрен запирающийся люк размером в свету 400×500 мм, а в самой кабине — скоб-трап или другое устройство для возможности выхода на крышу кабины в аварийных случаях. В кабине должна находиться инструкция по использованию аварийного выхода из кабины шахты. По согласованию с Регистром допускается уменьшение размеров люка в лифтах, спроектированных до 1982 г.

7.3.4.7 Кабина пассажирского лифта должна иметь поручни.

7.3.4.8 Высота дверей кабины лифта должна быть не менее высоты шахтных дверей (см. 7.3.2.1).

7.3.4.9 Подвижной пол кабины должен быть выполнен из одного щита. Размеры щита должны быть такими, чтобы ширина неподвижной части пола (рамка) с боковых и задней сторон кабины не превышала 25 мм, щит должен иметь ход не более 20 мм. У кабин, оборудованных подвижным полом при раздвижных дверях и системе управления, предусматривающей движение кабины только с закрытыми дверями, порог (нижние направляющие дверей), допускается выполнять неподвижным.

Выключатель подвижного пола лифтов должен приводить в действие контакты безопасности при достижении нагрузки на пол 250 Н.

Функцию подвижного пола допускается заменить надежным электронным грузоизмерительным устройством, расположенным между кабиной и тяговыми канатами и обеспечивающим при такой же минимальной нагрузке требующийся процесс включения.

7.3.4.10 Под порогом кабины во всю ширину двери должен быть установлен вертикальный щит заподлицо с передней кромкой порога или подвижного пола.

Высота щита должна быть не менее 150 мм, а у лифтов с дверями шахты, открывающимися посредством привода до полной остановки кабины, — не менее 300 мм.

7.3.4.11 В дверях кабин, открываемых вручную, должны быть предусмотрены смотровые отверстия.

7.4 ПРОТИВОВЕС

7.4.1 Крепление отдельных грузов в противовесе должно исключать смещение этих грузов более чем на 5 мм от их нормального положения.

7.4.2 Массы противовеса должны быть надежно соединены прижимными планками и стяжными болтами, гайки которых следует предохранять шплинтами. Допускаются и другие равноценные соединительные элементы.

7.4.3 Противовес должен быть оборудован направляющими башмачками. При оборудовании противовеса роликовыми башмаками должны быть предусмотрены жесткие контрольные башмаки.

7.4.4 Лифты с барабанной лебедкой могут быть выполнены без противовеса.

7.5 БУФЕРА

7.5.1 В приямке шахты под кабиной и противовесом должны быть установлены буфера (упоры).

7.5.2 У лифтов могут применяться пружинные или гидравлические буфера, обеспечивающие при посадке кабины (противовеса) на буфер замедление не более 25 м/с^2. Превышение этой величины допускается, если время действия замедления не превышает 0,04 с.

Применение жестких упоров с упругой прокладкой допускается только у лифтов с номинальной скоростью, не превышающей 0,7 м/с.

Применение жесткого упора с упругой прокладкой у больничных лифтов не допускается.

7.5.3 Замедление противовеса при его посадке на буфер (упор) не должно вызывать посадки кабины на ловители.

7.6 ЛОВИТЕЛИ

7.6.1 Кабины и противовесы лифтов должны быть оборудованы ловителями, способными

остановить и удержать кабину (противовес) на направляющих при спуске в случае:

.1 возрастания скорости спуска до величины, указанной в 7.7.1;

.2 обрыва канатов.

7.6.2 Ловители кабин пассажирских лифтов должны приводиться в действие ограничителем скорости. Ловители кабин грузовых лифтов допускается приводить в действие только при обрыве всех тяговых канатов (без установки ограничителя скорости) посредством связи механизма включения ловителей:

.1 с тяговыми канатами;

.2 с противовесом;

.3 с механизмом включения ловителей противовеса.

7.6.3 Ловители противовеса могут приводиться в действие одним из следующих способов:

.1 ограничителем скорости при возрастании скорости спуска до величины, указанной в 7.7.1;

.2 посредством связи механизма включения ловителей с тяговыми канатами;

.3 посредством связи механизма включения ловителей с кабиной.

7.6.4 Кабины и противовесы всех лифтов могут быть оборудованы ловителями как резкого, так и плавного торможения; при этом максимальная величина замедления при посадке кабины или противовеса на ловителя не должна превышать 25 м/с^2 (без учета качки на волнении). Допускается превышение этой величины, если время действия замедления не превышает 0,04 с.

7.6.5 Ловители должны приводиться в действие только механическими устройствами.

7.6.6 Ловители после срабатывания должны автоматически возвращаться в рабочее положение, как только кабина (противовес) начинает подъем.

7.7 ОГРАНИЧИТЕЛИ СКОРОСТИ

7.7.1 Ограничители скорости должны приводить в действие ловители при спуске кабины (противовеса) со скоростью, превышающей рабочую скорость в пределах 15 — 40 %.

7.7.2 Должна быть обеспечена возможность испытания срабатывания ограничителя и ловителей при спуске кабины (противовеса) с рабочей скоростью. В случае невозможности испытания движением кабины проверка срабатывания ограничителя скорости должна быть обеспечена другим способом.

7.7.3 При срабатывании ограничителя скорости тяговое усилие в рабочей ветви каната должно превышать усилие для включения ловителей не менее чем в два раза.

7.8 КАНАТЫ, ДЕТАЛИ КАНАТНОЙ ПРОВОДКИ И КРЕПЛЕНИЯ КАНАТОВ

7.8.1 Для лифтов канаты должны быть выбраны по расчету согласно 7.6.2, однако в пассажирских лифтах их диаметр ни в коем случае не должен быть менее 8 мм для тяговых канатов и 6 мм для канатов ограничителей скорости.

7.8.2 Число отдельных тяговых канатов, на которых подвешиваются кабина и противовес, должно быть не менее указанного в табл. 7.8.2.

Таблица 7.8.2

Тип лифта	Тип лебедки	
	барабанная	тракционная
Пассажирский	1	3
Грузовой	1	2

7.8.3 Применяемые канаты должны быть стальные с линейным касанием проволок, с органическим или синтетическим сердечником и состоять из одного куска. Допускается использование канатов со стальным сердечником. Во всем остальном канаты должны удовлетворять требованиям национальных стандартов и требованиям, предъявляемым к канатам грузоподъемных устройств (см.9.5.1, 9.5.2, 9.5.4).

7.8.4 Должна быть обеспечена надлежащая прочность всех деталей канатной проводки и креплений канатов к кабине, противовесу и к барабану лебедки (в случае применения барабанной лебедки). В отношении блоков, коушей, патронов и прессуемых зажимов следует руководствоваться требованиями (9.3.4, 9.3.7, 10.2.1 и 10.2.4).

7.9 ЛЕБЕДКА

7.9.1 Лебедки лифтов могут быть как тракционными (т.е. с канатоведущим шкивом), так и барабанными.

В обоих случаях лебедка лифтов должна быть снабжена штурвалом или другим устройством для приведения ее в действие вручную с максимальным усилием не более 735 Н.

7.9.2 Каждая лебедка должна быть оборудована автоматически действующим тормозом замкнутого типа с тормозным моментом, соответствующим 1,5-кратной номинальной нагрузке на канатоведущем шкиве или барабане при спуске загруженной кабины. Применение ленточных тормозов не допускается. Должна быть предусмотрена возможность растормаживания привода лифта для обеспечения перемещения кабины при обесточенном электродвигателе. Тормозной барабан или тормозной шкив должны быть установлены на

валу, имеющем неразмыкаемую кинематическую связь с канатоведущим шкивом (барабаном). При прекращении воздействия на растормаживающее устройство действие тормоза должно восстанавливаться автоматически.

7.9.3 В узлах лебедки, передающих крутящий момент (за исключением электродвигателя), применение посадки с натягом деталей этих узлов допускается только при условии дополнительного крепления их шпонками, шпильками, болтами и т.п. Дополнительные крепежные детали должны рассчитываться на наибольший крутящий момент.

7.9.4 При однослойной навивке каната на барабан последний должен иметь нарезанные по винтовой линии канавки. При многослойной навивке барабан может быть гладким, однако в этом случае обязательно наличие канатоукладчика. Реборды гладких (без канавок) барабанов должны возвышаться над верхним слоем навивки не менее чем на 2,5 диаметра каната.

7.9.5 При наиболее низком положении кабины и противовеса на барабане должно оставаться навитыми не менее полутора витков каждого закрепленного на барабане каната, не считая витков, находящихся под зажимным устройством.

Элементы крепления канатов на барабане должны быть рассчитаны без учета трения каната.

7.9.6 Канатоведущий шкив должен иметь канавки, форма которых при заданном угле обхвата канатами, а также при выбранном материале шкива позволяла бы обеспечивать необходимое сцепление канатов со шкивом. Конструктивными мерами должна быть обеспечена остановка привода лифта, исключающая возможность подъема кабины при аварийной остановке противовеса и наоборот. Спадание канатов (цепей) с приводных и направляющих элементов должно быть исключено во всех режимах работы лифта.

7.10 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД, УПРАВЛЕНИЕ, СИГНАЛИЗАЦИЯ И ОСВЕЩЕНИЕ

7.10.1 Общие требования.

7.10.1.1 Электрическое оборудование лифта в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должно удовлетворять применимым требованиям части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

7.10.1.2 Питание электрического привода лифта может осуществляться как от главного, так и от секционного или группового распределительного щита через специальное отключающее устройство (выключатель), установленное в машинном помещении лифта вблизи входа.

Выключатель должен одновременно отключать питание приводного двигателя и цепей управления. Если в машинном помещении установлены приводные механизмы нескольких лифтов, подвод питания к каждому из них должен производиться через отдельный выключатель.

7.10.1.3 Электрический привод лифта должен иметь защиту, обеспечивающую отключение его при перегрузке, а также защиту от короткого замыкания в силовой цепи, действующую без выдержки времени.

7.10.1.4 Цепи управления электрическим приводом лифта должны иметь отключающее устройство и защиту от короткого замыкания.

7.10.1.5 Лифты всех типов должны быть снабжены устройствами, обеспечивающими отключение электрического двигателя, срабатывание тормоза и остановку лифта:

во всех случаях действия ловителей кабины;

при обрыве или ослаблении одного, нескольких или всех тяговых канатов как со стороны кабины, так и со стороны противовеса;

при переходе кабиной крайних остановок более чем на 200 мм;

при переходе крайних рабочих положений натяжного устройства каната ограничителя скорости;

при открытии дверей кабины или шахты;

при отпирании автоматического замка дверей шахты (за исключением случаев, когда автоматические замки отпираются жесткими, т.е. неподвижными отводками).

7.10.1.6 На неподвижных конструкциях выключателей с ручным управлением должны быть четко обозначены положения «включено» и «отключено».

7.10.1.7 Для заземления кабины лифтов должны использоваться одна из жил кабеля или один из проводов токопровода.

В качестве дополнительного заземляющего проводника рекомендуется использовать несущие тросы кабелей, а также несущие канаты кабины.

7.10.1.8 Металлические направляющие кабины и противовеса, а также металлические конструкции ограждения шахты должны иметь надежные заземляющие соединения с корпусом судна.

7.10.2 Электрический привод.

7.10.2.1 Электрический привод пассажирского лифта должен обеспечивать плавность страгивания кабины, равномерное нарастание ускорения, плавность торможения и замедления движения кабины при ее подходе к остановке, а также точную ее остановку у дверей шахты.

При этом максимальное ускорение (замедление) движения кабины при рабочем состоянии лифта без учета качки не должно превышать 2 м/с^2.

Максимальное допускаемое замедление кабины при остановке кнопкой «безопасности» (см.7.10.3.2) должно быть не более 3 м/с^2.

7.10.2.2 Подключение приводного электрического двигателя к сети должно быть осуществлено не менее чем

двумя аппаратами, обеспечивающими двойной разрыв цепи питания электрического двигателя при каждой остановке лифта.

7.10.2.3 Электрический привод лифтов с номинальной скоростью более 0,71 м/с должен обеспечивать возможность движения кабины со скоростью не более 0,35 м/с (скорость осмотра шахты см.также 7.10.3.5).

7.10.2.4 Растормаживание электрического магнитного тормоза должно осуществляться одновременно с включением приводного электрического двигателя или непосредственно после его включения. Отключение приводного электрического двигателя должно сопровождаться срабатыванием электрического магнитного тормоза или включением электрического торможения с последующим срабатыванием электрического магнитного тормоза.

7.10.3 Системы управления и сигнализации.

7.10.3.1 Питание цепей управления электрическим приводом лифта должно осуществляться от фидера питания этого электрического привода. Подключение к фидеру должно быть выполнено после отключающего устройства.

7.10.3.2 Управление лифтами должно осуществляться специальными кнопочными аппаратами. Все аппараты управления, за исключением предназначенных только для вызова кабины на погрузочную палубу, должны иметь кнопки «безопасности», обеспечивающие отключение питания электрического привода. Эти кнопки должны быть красного цвета, иметь ясно видимую надпись и располагаться вблизи кнопок управления.

7.10.3.3 Аппараты управления пассажирскими лифтами должны устанавливаться в кабине, а грузовыми лифтами — на погрузочных палубах.

7.10.3.4 Попутный вызов загруженной кабины пассажирского лифта от аппаратов, установленных на погрузочных палубах, допускается только при одновременном закрывании дверей шахты и кабины. В грузовых лифтах выполнение попутного вызова при движении загруженной кабины не допускается.

7.10.3.5 Для проведения осмотров шахты и ее насыщения должна быть предусмотрена возможность управления электрическим приводом лифта с крыши кабины посредством стационарного или переносного поста управления. При этом скорость движения кабины не должна превышать указанной в 7.10.2.3 Кнопочный аппарат должен быть оборудован двумя кнопками управления (одна — для подъема, другая — для спуска кабины), имеющими самовозврат в положение «стоп». Для общей проверки работы электрооборудования в машинном помещении лифта должен быть установлен кнопочный аппарат с кнопками «вверх», «вниз» и «стоп».

Лифты с номинальной скоростью движения кабины 0,70 м/с и менее для управления с крыши должны быть оборудованы аппаратами управления только на спуск кабины, если обеспечение скорости не более 0,35 м/с электрическим приводом невозможно. При управлении электрическим приводом лифта с крыши кабины или из машинного помещения, если это предусматривается, все другие аппараты управления должны блокироваться или автоматически отключаться.

7.10.3.6 На погрузочных палубах должна быть установлена световая сигнализация (сигнал «занято»), указывающая о загруженности лифта, если кабина оборудована устройством контроля загрузки; о движении кабины и об открытой шахтной двери. Сигнал может быть вмонтирован в вызывной аппарат или расположен в непосредственной близости от него.

7.10.3.7 Электрический привод пассажирского лифта должен автоматически отключаться при попытке подъема груза, превышающего грузоподъемность лифта на 10 % с одновременным включением звукового или светового сигнала «Лифт перегружен».

7.10.3.8 Пассажирские лифты должны быть оборудованы сигнальной связью, включаемой из кабины при неисправности лифта (при аварийной остановке кабины между палубами, при посадке кабины на ловители и т.д.).

Цепь этой сигнальной связи должна быть независимой от силовой цепи и цепи управления. Питание этой системы связи должно быть предусмотрено от аварийного источника энергии судна. Вместо такой сигнальной связи допускается применение телефонной или другой двусторонней переговорной связи.

7.10.3.9 Выключатели для отключения внутреннего и внешнего управления, расположенные вне шахты и машинного помещения, должны приводиться в действие специальным ключом.

7.10.3.10 Приямок шахты должен иметь автоматическое сигнализирующее устройство, срабатывающее при превышении водой или другой жидкостью в приямке установленного допустимого уровня.

7.10.4 Предохранительные устройства.

7.10.4.1 Конечные выключатели спуска и подъема, действующие в цепи управления, дверные контакты и контакты ловителей должны быть самовозвратными, причем возврат контакта выключателя в исходное состояние должен осуществляться только после прекращения принудительного воздействия.

7.10.4.2 Каждая дверь шахты и кабины должна быть снабжена электрическими контактами, включенными в цепь управления и обеспечивающими следующие условия:

.1 пуск и движение кабины должны быть возможны только при закрытых и запертых дверях шахты и закрытых дверях кабины. Допускается пуск и движение кабины лифта при закрытых, но не запертых дверях шахты на расстояние, не превышающее 150 мм от уровня остановки. Допускается пуск и движение кабины с открытыми дверями, если она оборудована устройством, фиксирующим отсутствие пассажира или груза;

.2 открывание дверей кабины или шахты, а также отпирание автоматического замка двери шахты должно вызывать остановку движущейся кабины, за исключением случаев, когда автоматические замки отпираются жесткой (неподвижной) отводкой.

Дверные контакты при открывании двери должны работать на разрыв цепи управления; работа на замыкание не допускается;

.3 при многостворчатых дверях шахты или кабины должен быть обеспечен контроль закрывания каждой створки.

7.10.4.3 Не допускается использование конечного выключателя главного тока в качестве главного выключателя согласно 7.10.1.2.

7.10.4.4 В приямке шахты, а также под перекрытием шахты в месте установки отводных блоков должны быть установлены выключатели для отключения цепи управления вручную.

7.10.4.5 Должна быть предусморена электрическая блокировка крышки люка на подволоке кабины, исключающая возможность движения кабины лифта при открытом состоянии крышки.

7.10.5 Освещение.

7.10.5.1 Кабина, шахта, приямок, машинное помещение, а также подходы и посадочные площадки лифта должны быть оборудованы стационарным электрическим освещением, отвечающим требованиям разд. 6 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

7.10.5.2 Питание сети освещения кабины лифта должно осуществляться по отдельному фидеру (от сети освещения судна) независимо от фидера питания электрического привода.

7.10.5.3 Должно быть обеспечено постоянное включение сети освещения кабины лифта при открытых дверях шахты, а для пассажирского лифта — также при наличии людей или груза в кабине.

7.10.5.4 Светильники в кабинах лифтов должны быть расположены таким образом, чтобы они не мешали пассажирам, погрузке и разгрузке кабины и не могли повреждаться при грузовых операциях.

7.10.5.5 В машинном помещении лифта, а также в приямке должны быть установлены штепсельные розетки для переносных ламп, питаемые током безопасного напряжения.

7.10.5.6 Кабина пассажирского лифта должна быть оборудована стационарным аварийным электрическим освещением, отвечающим требованиям гл. 9.4 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов.

8 СУДОВЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

8.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

8.1.1 Требования настоящего раздела распространяются на судовые подъемные платформы (СПП) грузоподъемностью 1 т и более и скоростью подъема и спуска не более 0,1 м/с, предназначенные для погрузки/разгрузки в вертикальной плоскости грузов и колесной техники.

8.1.2 Конструкция и расположение судовых подъемных платформ должны обеспечивать безопасный уход и осмотр.

8.1.3 Платформы, предусмотренные для закрытия грузовых отверстий на открытых палубах и незащищенных надстройках, должны быть непроницаемыми при воздействии моря с учетом требований разд.7 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

8.1.4 Следует обеспечить, чтобы поверхность платформы при подъеме и спуске, а также во время грузовых операций, с учетом указанных в табл. 8.2.2.1 наклонов судна, постоянно находилась в плоскости, параллельной обслуживаемым грузовым палубам.

8.1.5 При поломке одного несущего средства оставшиеся должны конструктивно и функционально обеспечить взаимодействие платформы с направляющими деталями. При подобном аварийном случае приводные агрегаты судовой подъемной платформы должны автоматически останавливаться.

В соответствующем случае необходимо обеспечить с помощью вспомогательного устройства контролируемый спуск платформы в блокируемое или подпираемое положение, которое позволяет освободить ее от груза.

8.1.6 При наличии тросового или цепного подвеса платформы должны быть закреплены, по крайней мере, на четырех независимых несущих средствах.

Каждый тросовый или цепной подвес должен быть снабжен выключателем, который автоматически отключит привод в случае провисания или разрыва несущего средства.

8.1.7 Тросы для судовых подъемных платформ могут применяться и без органического сердечника. Номинальную прочность при растяжении проволоки следует выбирать как для бегучего такелажа.

8.1.8 Для судовых подъемных платформ рекомендуется применять предварительно растянутые тросы. Растягивающая нагрузка, действующая не менее 30 мин, должна при этом составлять 0,7 минимальной разрывной нагрузки троса.

8.1.9 При монтаже на судне допускается заливка концов стальных тросов судовых подъемных платформ в тросовые патроны. Испытание соединений под нагрузкой следует выполнять согласно 10.3.13.

8.1.10 Конструкция и устройства управления судовыми подъемными платформами должны обеспечивать, чтобы в местах погрузки платформа и грузовая палуба находились на одном уровне и сохраняли его во время грузовых операций.

Если используются гибкие несущие средства (например, тросы) и уровень уравнительными приспособлениями автоматически не восстанавливается, то перед погрузкой платформу следует стопорить на уровне палубы. Произведенная блокировка должна иметь оптическую сигнализацию на пульте управления. Подъем и спуск платформы должны производиться только после ее автоматической деблокировки или отключения сигнального устройства.

Во избежание ошибок в управлении рекомендуется автоматизировать схему управления вплоть до применения программных устройств.

8.1.11 При установке платформы «попоходному» должны быть предусмотрены ее стопорение на уровне палубы и блокировка привода. На пульте управления должна срабатывать световая сигнализация. Возникшие во время движения судна крены и дифференты не должны приводить к расстопорению платформы.

8.1.12 Привод судовой подъемной платформы должен обеспечивать плавное начало движения платформы, равномерное увеличение скорости, плавность торможения и замедление движения платформы при ее подходе к месту остановки, а также точную остановку на требуемом уровне.

8.1.13 Приводные агрегаты судовых подъемных платформ, находящиеся в закрытых судовых помещениях, должны быть сконструированы с учетом диапазона температур, установленного для этих помещений.

8.1.14 У гидравлических приводных агрегатов, которые при поломках в системе надежно предотвращают самостоятельное опускание платформы, тормоза можно не устанавливать.

8.1.15 Пульты управления судовых подъемных платформ должны быть расположены таким образом и иметь такие устройства, чтобы обслуживающий персонал, непосредственно или с помощью сигнальщиков, мог бы проследить весь путь платформы. Однако пульт управления ни в коем случае не должен быть расположен на расстоянии менее 1500 мм от выреза в палубе для платформы.

8.1.16 Коммутационные элементы на пульте управления судовых подъемных платформ должны быть установлены с самовозвратом в нулевое положение. Возникшие во время движения наклоны судна не должны вызывать произвольного пуска приводов подъемников. Аварийные выключатели следует располагать согласно 1.5.7.16.

8.1.17 При наличии нескольких пультов управления должно быть обеспечено одновременное использование только одного пульта и наличие соответствующих устройств (переговорной) связи.

8.1.18 По согласованию с Регистром допускается управление судовой подъемной платформой с платформы.

8.1.19 На пульте управления должна быть следующая световая и звуковая сигнализация:

о срабатывании любой из защит;

при движении платформы (мигающая лампа);

о незакрытии ограждений;

о неисправности в электрической или гидравлической схемах.

По усмотрению судовладельца допускается устанавливать иные устройства сигнализации.

8.1.20 Все пульты управления должны быть оборудованы устройствами, защищающими их от включения некомпетентным лицом.

8.1.21 Элементы управления и сигнализации должны иметь надписи на русском и английском языках, нанесенные четким шрифтом несмываемой краской или другим эквивалентным способом.

8.1.22 Судовые подъемные платформы должны быть оборудованы конечными выключателями для самого верхнего и самого нижнего положения платформы, а также приборами, предохраняющими от перегрузки (ограничителями грузоподъемности). Гидравлические приводы должны быть защищены предохранительными клапанами, давление срабатывания которых должно быть не более 1,1 максимального расчетного давления.

8.1.23 При аварии главного подъемного механизма устройства безопасности должны автоматически останавливать платформу.

8.1.24 Вырезы в палубах для платформ должны иметь ограждение высотой не менее 1 м. Подвижные ограждения должны быть оборудованы устройст-

вами, автоматически блокирующими или деблокирующими эти ограждения в соответствии с движением платформы. Ограждения и защитные рельсы должны иметь предупреждающую окраску и освещение.

8.1.25 Если на платформах транспортируются люди, занимающиеся перегрузкой грузов, не только сидя в кабине водителя машины, но и прямо на платформе, то, по крайней мере, на одной из продольных сторон платформы следует предусмотреть съемные ограждения, а также нанести прочную маркировку с надписью, указывающую место нахождения людей на платформе.

Высота ограждения должна быть не менее 1 м при расстоянии между стойками не более 3 м. Высота промежуточного леера должна быть не менее 0,5 м.

8.1.26 Пространство под платформами, которые передвигаются с помощью рычажно-тяговой системы, шпинделей и т.д., должно быть предохранено от доступа посторонних людей. Для противовесов следует предусмотреть закрытые шахты. Участки, представляющие опасность при движении платформы, следует маркировать предупреждающей окраской или предупредительными сигнальными лампами.

8.2 РАСЧЕТ

8.2.1 Общие указания.

8.2.1.1 Если не указано иное, в расчетах прочности и устойчивости судовых подъемных платформ следует учесть применимые общие и специальные требования для грузоподъемных устройств, в частности для кранов, приведенные в разд. 2 и 5.

8.2.1.2 Расчетным условием является подъем и спуск платформ со скоростью не более 0,1 м/с только в порту. При разгрузке несущего средства платформа должна стопориться на уровне палубы.

8.2.1.3 Допускаемая нагрузка судовой подъемной платформы, как минимум, должна соответствовать допускаемой нагрузке окружающей палубы, на уровне которой крепится судовая подъемная платформа «по-походному».

8.2.1.4 Расчет следует выполнять при наиболее неблагоприятном расположении нагрузки.

8.2.1.5 Платформы, предусмотренные также для закрытия грузовых вырезов на открытых палубах и незащищенных палубах надстроек, должны рассчитываться с учетом требований разд.7 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

8.2.2 Расчетные нагрузки.

8.2.2.1 Расчетные нагрузки для судовых подъемных платформ приведены в табл. 8.2.2.1.

8.2.2.2 Кроме нагрузки, приведенной в табл.8.2.2.1, платформа должна быть рассчитана на статическую нагрузку, действующую на ось транспортного средства, с учетом площади отпечатка шин от колесной техники.

Соответствующие нагрузки и их расположение приведены в гл.3.2 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

8.2.3 Допускаемые напряжения, запасы прочности и критерии устойчивости.

8.2.3.1 При воздействии указанных в 8.2.2 нагрузок возникающие приведенные напряжения в металлоконструкциях и несъемных деталях судовых подъемных платформ не должны превышать значений, указанных в табл. 8.2.3.1.

8.2.3.2 Запас прочности несущих средств (тросы, цепи и пр.), работающих на разрыв, должен быть не менее 5.

В случае нагрузки 2.3, согласно табл. 8.2.2.1, необходимый запас прочности относительно разрыва может приниматься на 50 % меньше значений, требуемых в нормальных случаях.

8.2.3.3 При расчете устойчивости деталей судовых подъемных платформ должно обеспечиваться выполнение требований 2.3.9 — 2.3.11.

8.2.3.4 Жесткость платформы в нормальных случаях нагрузки (1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3) согласно табл. 8.2.2.1 должна быть достаточной для того, чтобы прогибы не превышали $L/250$ (L — длина между опорами, либо длина свисающей части платформы). Прогибы платформ в состоянии «по-походному», которые должны обеспечивать водонепроницаемость, не должны превышать значений, указанных в 7.10.5.3 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

Таблица 8.2.2.1

Фаза нагрузки	Случай нагрузки	Условие	Расчетные нагрузки	Примечания
Грузовые операции (погрузка и разгрузка)	1.1	Платформа зафиксирована на палубе	Собственный вес, вес груза, соответствующего грузоподъемности (неблагоприятное расположение), статические нагрузки из-за наклонов судна (5° крен, 2° дифферент), динамические нагрузки от колесной техники	Несущее средство разгружено, приборы безопасности не передают изгибающих и крутящих моментов
	1.2	Платформа зафиксирована несущим средством	Как случай нагрузки 1.1	—
Подъем и спуск	2.1	Приведенная нагрузка	Собственный вес, вес груза, соответствующего грузоподъемности, равномерно распределены на платформе, статические нагрузки из-за наклонов судна (5° крен, 2° дифферент), динамические нагрузки вследствие пуска и торможения	По согласованию с Регистром динамические нагрузки вследствие пуска и торможения можно не учитывать
	2.2	Соответствующая режиму работы максимальная нагрузка при неблагоприятном расположении груза	Собственный вес, вес груза, соответствующего грузоподъемности, статические нагрузки из-за наклонов судна (5° крен, 2° дифферент), динамические нагрузки вследствие пуска и торможения	
	2.3	Поломка одного из несущих средств	Собственный вес, вес груза, соответствующего грузоподъемности, статические нагрузки из-за наклонов судна (5° крен, 2° дифферент), динамические нагрузки из-за поломки несущего средства	Оставшиеся несущие средства должны быть конструктивно пригодными для восприятия дополнительных нагрузок и дальнейшей эксплуатации
Платформа в положении «по-походному»	3	Платформа зафиксирована на уровне верхней палубы с обеспечением водонепроницаемости	Собственный вес, вес груза, соответствующего грузоподъемности, найтовые силы, инерционные нагрузки вследствие качки судна	См. примечание к 1.1

Таблица 8.2.3.1

Случай нагрузки согласно табл. 8.2.2.1	Допустимое приведенное напряжение, не более	
	в связях и деталях	в обшивках
1.1	$0{,}7R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$
1.2	$0{,}7R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$
2.1	$0{,}7R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$
2.2	$0{,}8R_{eH}$	$0{,}85R_{eH}$
2.3	$0{,}9R_{eH}$	$0{,}95R_{eH}$
3	$0{,}7R_{eH}$	$0{,}75R_{eH}$

Примечание. R_{eH} — верхний предел текучести применяемого материала.

9 ДЕТАЛИ И ТРОСЫ

9.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

9.1.1 Взаимное сопряжение деталей в подвижных соединениях должно обеспечивать правильное прилегание опорных поверхностей с минимально допустимыми по условиям работы зазорами в радиальном и аксиальном направлениях.

9.1.2 Резьбовые соединения деталей должны соответствовать признанным стандартам.

9.2 НЕСЪЕМНЫЕ ДЕТАЛИ

9.2.1 Соединение несъемных деталей с металлоконструкциями должно обеспечивать достаточную прочность и равномерное распределение усилий в связях металлоконструкций.

9.2.2 Угол охвата мачт кольцевого сечения башмаком шпора и обухом топенанта должен составлять не менее 40°, считая от оси симметрии башмака. В нижней части башмака угол охвата может быть уменьшен, однако он должен составлять не менее 30°. При других конфигурациях сечения охват должен быть эквивалентным.

При меньших размерах охвата мачта в месте установки башмаков должна быть подкреплена увеличением толщины стенки или установкой ребер жесткости внутри мачты.

9.2.3 Обухи для крепления к стреле грузового блока и топенанта, а также оттяжек и контроттяжек должны пропускаться сквозь нок стрелы и привариваться с обеих сторон по всему периметру.

Обухи поворотных оттяжек легких стрел могут не пропускаться сквозь нок стрелы при одновременной приварке их к стреле и врезному обуху.

9.2.4 Вилки шпоров стрел могут изготовляться кованой или сварной конструкции, а также из стального литья.

Штыри вилок должны быть снабжены гайками со шплинтами; резьба штыря в опорной части щеки вилки должна занимать не более 1/3 толщины щеки.

9.2.5 Для предотвращения выскакивания из нижнего подшипника башмака или подпятника вертлюги шпоров стрел должны иметь соответствующее стопорение.

9.2.6 Обоймы для крепления направляющих блоков должны изготовляться из цельной заготовки; носок для крепления блока может быть приварен.

9.2.7 Башмак шпора стрелы может быть сварной или литой конструкции. Нижний подшипник вертлюга должен быть снабжен отверстием для спуска воды.

9.2.8 Башмак и обух топенанта могут быть кованой, сварной или литой конструкции; обухи типа скобы — только кованые.

Штырь обуха должен быть предохранен от выскакивания из башмака и застопорен от проворачивания в башмаке или обухе (при обухе типа скобы).

Рекомендуется установка латунной шайбы под опорной поверхностью обуха.

При наименьшем наклоне стрелы направление усилия на ушке обуха должно пересекать ось штыря в верхней половине расстояния между подшипниками башмака.

9.2.9 Обухи для крепления стоячего такелажа, оттяжек и контроттяжек, цепных топенантов, канифас-блоков и т.п. к корпусу судна и металлоконструкциям грузоподъемных устройств должны иметь соответствующую воспринимаемым усилиям прочность и иметь форму, обеспечивающую правильное прилегание крепящихся к ним деталей.

Расположение обухов должно обеспечивать совпадение плоскости их наибольшей жесткости с направлением тросов стоячего такелажа, а для тросов с меняющимся направлением — соответствовать среднему направлению троса.

Толщина листа, к которому приваривается обух, должна быть не менее 1/3 толщины обуха и во всех случаях не менее 5 мм. Ребра жесткости для подкрепления листов, как правило, должны располагаться параллельно направлению обуха.

9.3 ЗАМЕНЯЕМЫЕ ДЕТАЛИ

9.3.1 Грузовые гаки и скобы должны быть коваными. Применение пластинчатых гаков и скоб является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Конструкция гаков судовых кранов и грузовых стрел, используемых при перегрузке грузов, должна исключать зацепление при подъеме за выступающие конструкции и соскальзывание стропов. Грузовые гаки, скобы и детали их крепления не должны иметь выступающих частей и острых кромок.

Для тяжелых стрел и кранов грузоподъемностью 10 т и более допускается применение двурогих гаков, которые должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к простым гакам. Двурогие гаки

для плавучих кранов и грузоподъемных устройств судов технического флота по согласованию с Регистром могут выполняться без специального приспособления для защиты от соскальзывания стропов и зацепления.

9.3.2 Вертлюги грузовых гаков и блоков должны быть коваными. Гайка вертлюга должна быть надежно застопорена от проворачивания на резьбе.

9.3.3 Скобы должны быть коваными прямыми со штырями, закрепленными в проушинах на резьбе или гайками. Штыри или гайки должны быть надежно застопорены.

Скобы изогнутые (круглые) могут применяться в качестве грузовых скоб и скоб для тросов из растительного или синтетического волокна.

Скобы для крепления деталей в системе подвеса груза (гаков, противовесов, треугольных планок и цепей) должны иметь штыри с полупотайными головками без гаек.

Установка скоб должна обеспечивать правильное прилегание штыря и исключать работу скобы с перекосом.

9.3.4 Блок должен быть выполнен таким образом, чтобы исключалось заклинивание троса между щеками и шкивом.

Оси шкивов блоков должны быть надежно застопорены от проворачивания и аксиального смещения.

При подшипниках скольжения шкивы блоков должны быть снабжены втулками из антифрикционных материалов (например, из бронзы).

Ушки или вилки блоков должны быть цельнокованными, гайки вертлюгов должны быть надежно застопорены. Применение в грузоподъемных устройствах блоков с открытыми гаками не допускается.

Крепление вилки на резьбе с надежным стопорением является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Диаметр шкивов для стальных тросов, измеренный по дну канавки, должен быть не менее 14 диаметров троса — для тросов, подвижных под нагрузкой, и не менее 9 диаметров — для тросов, неподвижных под нагрузкой.

Диаметр шкивов для тросов из растительного или синтетического волокна должен быть не менее 5 диаметров троса.

Профиль канавки шкива должен обеспечивать плотную укладку троса без заклинивания.

Диаметр шкива и профиль канавки должны выбираться, исходя из диаметра троса с наименьшим расчетным пределом прочности проволок.

Глубина канавок шкивов должна, как правило, равняться диаметру троса и в любом случае составлять не менее 3/4 диаметра троса.

Дно канавки должно иметь контур окружности, образуя сегмент с углом не менее 120°. Радиус канавки должен превышать радиус троса не менее чем на 10 %.

9.3.5 Треугольные и многоугольные планки для соединения тросов или цепей должны иметь толщину, соответствующую зеву крепящихся к ним скоб с минимальным зазором, обеспечивающим свободное движение скоб; допускается применение симметричных наварышей.

9.3.6 Талрепы должны применяться с цельнокованными ушками или вилками; применение талрепов с гаками не допускается. Конструкция талрепов должна предусматривать надежное стопорение затянутых винтов.

Крепление вилки на резьбе с надежным стопорением является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.3.7 Коуши должны изготовляться свободной ковкой или штамповкой из стали. Применение литых коушей является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

9.3.8 Цепи, применяемые в грузоподъемных устройствах, в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны удовлетворять общим требованиям гл. 3.6 части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

Цепи должны применяться электросварные (контактной сварки) или кузнечно-горновой сварки.

В качестве грузовых цепей должны применяться короткозвенные цепи (калиброванные — в случае работы на звездочках) с концевыми звеньями для крепления.

Топенантные цепи, а также цепи, применяемые в составе контроттяжек при работе спаренными стрелами, должны быть длиннозвенными.

9.3.9 Применение соединительных звеньев (типа звеньев якорных цепей) в составе грузоподъемного устройства для крепления тросов и цепей к металлоконструкциям и деталям является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Соединительные звенья должны быть коваными. Конструкция разъема должна обеспечивать надежное соединение обеих половин звена и надежное их стопорение от самопроизвольного разъединения.

Установка звеньев должна обеспечивать их свободное движение в отверстиях соединяемых деталей и исключать работу звена с перекосом.

9.4 СЪЕМНЫЕ ДЕТАЛИ

9.4.1 Съемные детали (грузозахватные приспособления) должны отвечать применимым требованиям гл. 1.5, 5.3, 9.1-9.3 и 9.5.

9.4.2 Конструкция спредеров для контейнеров с учетом ветровой нагрузки и наклонов судна должна обеспечивать с помощью изменяемой проводки тросов грузоподъемных устройств или специальных направляющих устройств, относящихся к их конструкции (например, поворотных устройств), приведение их в любое пространственное положение, необходимое для захвата и установки контейнеров.

9.4.3 Одновременное запирание поворотных захватных головок должно быть обеспечено конструктивно.

9.4.4 Должна быть обеспечена возможность надежного фиксирования передвижных балок телескопических спредеров в соответствующих рабочих положениях.

9.4.5 Уравнители центров тяжести должны быть эффективными, по крайней мере, при смещении центра тяжести в продольном направлении контейнера.

9.4.6 Должны быть предусмотрены устройства, уменьшающие раскачивание и предотвращающие неконтролируемый поворот у спредеров таких типов, конструкция подвески которых не исключает эти движения.

9.4.7 Надежный ввод поворотных захватных головок в угловые фитинги контейнера при механическом управлении следует контролировать с помощью контактного датчика.

Удержание поворотных захватных головок в положении запирания и освобождения следует обеспечивать с помощью конечных выключателей. На посту управления грузоподъемного устройства должна быть световая сигнализация о положениях поворотных захватных головок.

9.5 ТРОСЫ

9.5.1 Тросы, применяемые в грузоподъемных устройствах, в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, должны удовлетворять применимым требованиям гл. 3.15 и 6.6 части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

9.5.2 Для бегучего такелажа должны применяться стальные тросы с одним органическим сердечником и с числом проволок не менее 114; применение тросов с большим числом сердечников является предметом специального рассмотрения Регистром. Рекомендуется применять тросы с расчетным пределом прочности от 1275 до 1770 МПа с диаметром проволок в наружном слое прядей не менее 0,6 мм.

По согласованию с Регистром могут применяться стальные тросы с металлическим сердечником. При этом должны учитываться назначение троса и режим работы грузоподъемного устройства. Отношение диаметров шкивов и барабанов к диаметру троса должно быть максимально возможным, но не менее 18.

9.5.3 Для стоячего такелажа могут применяться стальные тросы как с металлическим, так и с органическим сердечником с диаметром проволок в наружном слое прядей не менее 1 мм и числом проволок не менее 42.

Рекомендуется применять тросы с расчетным пределом прочности от 1275 до 1670 МПа (предпочтительны меньшие значения).

9.5.4 Стальные тросы для бегучего и стоящего такелажа должны быть изготовлены из оцинкованной проволоки в соответствии с признанными стандартами из одного непрерывного куска, без узлов и сплесней.

9.5.5 Растительные тросы (манильские, сизальские и пеньковые) и тросы из синтетического волокна допускается применять лишь для лопарей талей поворотных оттяжек легких стрел и внутренних оттяжек и топриков при работе спаренными стрелами, а также в грузоподъемных устройствах с ручным приводом.

Диаметр тросов из растительного или синтетического волокна должен быть не менее 20 мм. Усилие в ходовом конце лопаря, выбираемого вручную, должно быть не более 310 Н.

Применение тросов из синтетического волокна является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

10 ИСПЫТАНИЯ, ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ И ОСМОТРЫ

10.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

10.1.1 Целью испытаний, освидетельствований и осмотров является установление того, что грузоподъемное устройство соответствует требованиям настоящих Правил и находится в состоянии, обеспечивающем его безопасную эксплуатацию.

10.1.2 Предъявление грузоподъемных устройств к испытаниям и освидетельствованиям в предусмотренных Правилами случаях и в установленные Правилами сроки, а также производство всех

необходимых подготовительных работ и проведение испытаний входит в круг обязанностей судовладельца или завода-изготовителя.

10.1.3 Проведение освидетельствований и наблюдение за испытаниями грузоподъемных устройств, их механизмов и деталей после постройки, переоборудования или ремонта должно производиться Регистром после представления документов, удостоверяющих готовность и окончательную приемку на предприятии.

10.1.4 При освидетельствовании грузоподъемного устройства Регистром администрация судна обязана сообщить о всех замеченных дефектах, а также об изменениях в устройстве, ремонтах и замене деталей и тросов, произведенных с момента предыдущего освидетельствования.

10.1.5 При аварийных случаях с грузоподъемным устройством, происшедших при его эксплуатации, администрация судна или судовладелец должны обеспечить своевременное освидетельствование аварийного устройства Регистром.

10.1.6 Если при испытаниях, освидетельствованиях или осмотрах будет обнаружено, что грузоподъемное устройство, его металлоконструкции, детали и механизмы не соответствуют настоящим Правилам или находятся в состоянии, не обеспечивающем безопасной эксплуатации, то документы Регистра на грузоподъемное устройство или его элементы не выдаются, а документы на грузоподъемные устройства, находящиеся в эксплуатации, теряют силу впредь до приведения этих устройств в соответствие с Правилами или до устранения дефектов.

10.1.7 Документы Регистра, выданные на грузоподъемное устройство, теряют силу при отсутствии требуемых Правилами Свидетельств об испытаниях и полных освидетельствованиях или отметки о своевременном производстве периодических освидетельствований, при несоответствии устройства выданным на него документам, а также после аварийных случаев.

10.1.8 При первоначальном освидетельствовании грузоподъемного устройства, изготовленного на соответствие требованиям иных классификационных обществ, судовладельцем должны быть представлены чертежи и расчеты в объеме, указанном в 1.4.6, а также документы классификационных обществ или завода-изготовителя о приемке и испытании грузоподъемного устройства.

Испытания и освидетельствования грузоподъемных устройств при первоначальном освидетельствовании производятся в объеме, указанном в гл. 10.3.

При наличии Свидетельств иных классификационных обществ (см.также 11.1.4) об испытании заменяемых, съемных деталей и тросов повторного испытания не требуется, если применявшиеся пробные нагрузки соответствуют требованиям гл. 10.2.

10.1.9 Пробные грузы, предназначенные для испытаний, должны быть приспособлены для этой цели и иметь подтвержденную документально массу. Масса литых болванок и, по возможности, других грузов должна определяться на весах. Если определение масс пробных грузов на весах невозможно, то они определяются расчетным путем.

10.2 ИСПЫТАНИЕ ЗАМЕНЯЕМЫХ И СЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ И ТРОСОВ

10.2.1 Все вновь изготовленные заменяемые и съемные детали грузоподъемных устройств должны испытываться пробной нагрузкой согласно таблице 10.2.1 в присутствии компетентного лица.

Испытание должно производиться на машине, тарированной соответствующим образом, или подвешиванием груза определенной массы. Гарантированная точность машин для производства испытаний должна быть $\pm 2\%$, что должно подтверждаться соответствующим документом.

Пробная нагрузка прикладывается статически, а время выдержки под нагрузкой должно быть не менее 5 мин.

Таблица 10.2.1

№ п/п	Заменяемые и съемные детали	Груз, соответствующий допускаемой нагрузке SWL, т	Пробная нагрузка, т
1	Цепи, вертлюги, скобы, гаки и т.п.	$SWL \leqslant 25$ $SWL > 25$	$2 \times SWL$ $(1{,}22 \times SWL) + 20$
2	Одношкивные блоки без крепления на них коренного конца грузового троса	SWL	$4 \times SWL$
3	Одношкивные блоки с креплением на них коренного конца грузового троса	SWL	$6 \times SWL$
4	Многошкивные блоки	$SWL \leqslant 25$ $25 < SWL \leqslant 160$ $SWL > 160$	$2 \times SWL$ $(0{,}933 \times SWL) + 27$ $1{,}1 \times SWL$
5	Съемные детали (стропы, подъемные траверсы, рамы и спредеры для контейнеров и т. п.)	$SWL \leqslant 10$ $10 < SWL \leqslant 160$ $SWL > 160$	$2 \times SWL$ $(1{,}04 \times SWL) + 9{,}6$ $1{,}1 \times SWL$

Детали по возможности должны предъявляться к испытанию и освидетельствованию с антикоррозионным покрытием (за исключением окраски).

Когда SWL деталей очень большая или их размеры такие, что пользоваться испытательной установкой невозможно, испытание деталей следует проводить путем их подвешивания к соответствующей конструкции или грузоподъемному устройству и приложения к ним пробной нагрузки.

10.2.2 Несколько заменяемых деталей могут испытываться одновременно, если они соединены так, как будут работать в реальных условиях, при этом во время испытания обеспечивается возможность каждую деталь подвергать нагрузке в соответствии с ее SWL.

10.2.3 После испытания все детали должны быть подвергнуты полному освидетельствованию компетентным лицом с целью установления отсутствия дефектов или остаточных деформаций. Блоки должны быть разобраны для осмотра осей и шкивов.

При положительных результатах проведение испытаний и освидетельствований должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.4 и записью в части II Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств. Если испытание деталей производилось под надзором компетентного лица, Свидетельство по форме 5.1.4 выписывается инспектором Регистра на основании Свидетельства, оформленного в соответствии с 11.1.3 и подписанного упомянутым выше компетентным лицом.

Клеймение испытанных деталей производится в соответствии с 11.2.1.

10.2.4 Спредеры для контейнеров после испытания пробной нагрузкой дополнительно должны подвергаться функциональным испытаниям, соответствующим эксплуатационному режиму.

Траверсы для тяжелых грузов с большой грузонесущей способностью, относящиеся к определенным грузоподъемным устройствам, считаются испытанными, если они испытывались в составе грузоподъемных устройств.

10.2.5 Все детали после ремонта подлежат повторному испытанию и освидетельствованию компетентным лицом в соответствии с 10.2.1 Клеймо после повторного испытания должно возобновляться, если оно не сохранилось после ремонта.

10.2.6 Испытания стальных канатов, растительных и синтетических канатов и цепей должны производиться в соответствии с требованиями гл. 3.15, 6.6 и 7.1 части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов.

Патроны и прессуемые зажимы для заделки концов стальных тросов и коуша контроттяжки с напрессованными втулками должны испытываться вместе с тросами после заделки концов.

Проведение испытаний должно быть подтверждено сертификатом завода-изготовителя, а для цепей и стальных тросов без/с концевыми заделками, коушами и зажимами, кроме того, и Свидетельствами по формам 5.1.4 и 5.1.5.

Если испытание производилось под надзором компетентного лица, Свидетельства по форме 5.1.4 для цепей и по форме 5.1.5 для стальных тросов выписываются инспектором Регистра на основании Свидетельства, подписанного упомянутым выше компетентным лицом.

10.2.7 Двурогие гаки должны испытываться пробным грузом согласно рис.10.2.7 Испытание может производиться одной операцией (рис.10.2.7а) или двумя операциями (рис.10.2.7б).

10.2.8 Блоки с вилками должны испытываться подвешиванием пробного груза, как это показано на рис.10.2.8а для одношкивных блоков без ушка, рис.10.2.8б для одношкивных блоков с ушком и рис.10.2.8в для многошкивных блоков, где n — число тросов.

10.2.9 Головные образцы стандартизируемых заменяемых деталей, а также заменяемых деталей, производство которых осваивается заводом-изготовителем, должны испытываться предельной нагрузкой, равной удвоенной пробной нагрузке, согласно 10.2.1; Регистр может потребовать такие испытания и для головных несъемных деталей. По согласованию с Регистром детали большой грузоподъемности (100 т и более) могут не подвергаться испытанию предельной нагрузкой, если расчетами или результатами испытаний пробной нагрузкой подтверждена их достаточная прочность.

Регистр может потребовать периодическую проверку качества изготовляемых заменяемых деталей испытанием предельной нагрузкой; количество деталей из данной партии, подлежащих такому испытанию, определяется по согласованию с Регистром.

Деталь считается выдержавшей испытание, если при предельной нагрузке она не разрушилась. Инспектор Регистра может потребовать продолжения испытаний до разрушения детали.

Испытанные предельной нагрузкой детали использованию и ремонту не подлежат.

Испытания предельной нагрузкой должны проводиться заводом-изготовителем в обязательном присутствии инспектора Регистра. Результаты испытаний должны отражаться в акте завода-изготовителя и подтверждаться инспектором Регистра.

10.2.10 Собственные массы головных образцов или отдельных изделий несерийного производства съемных деталей следует определять взвешиванием.

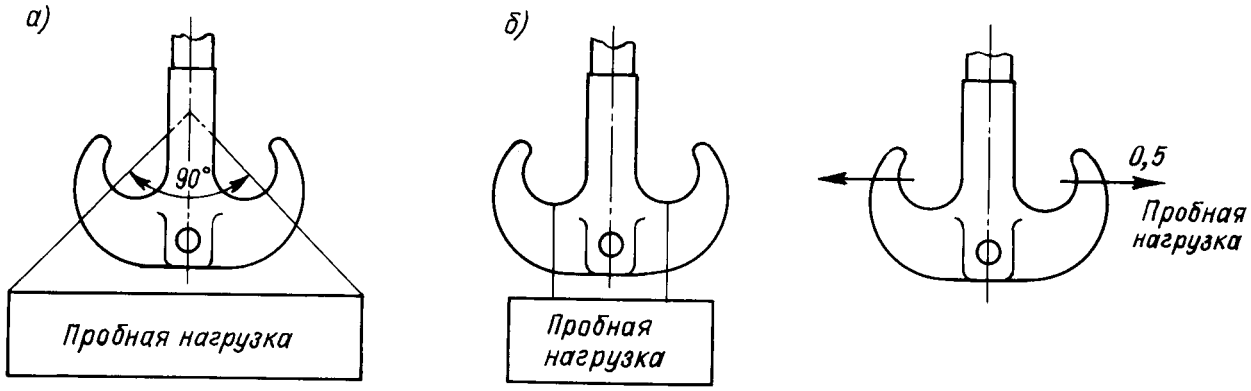


Рис.10.2.7

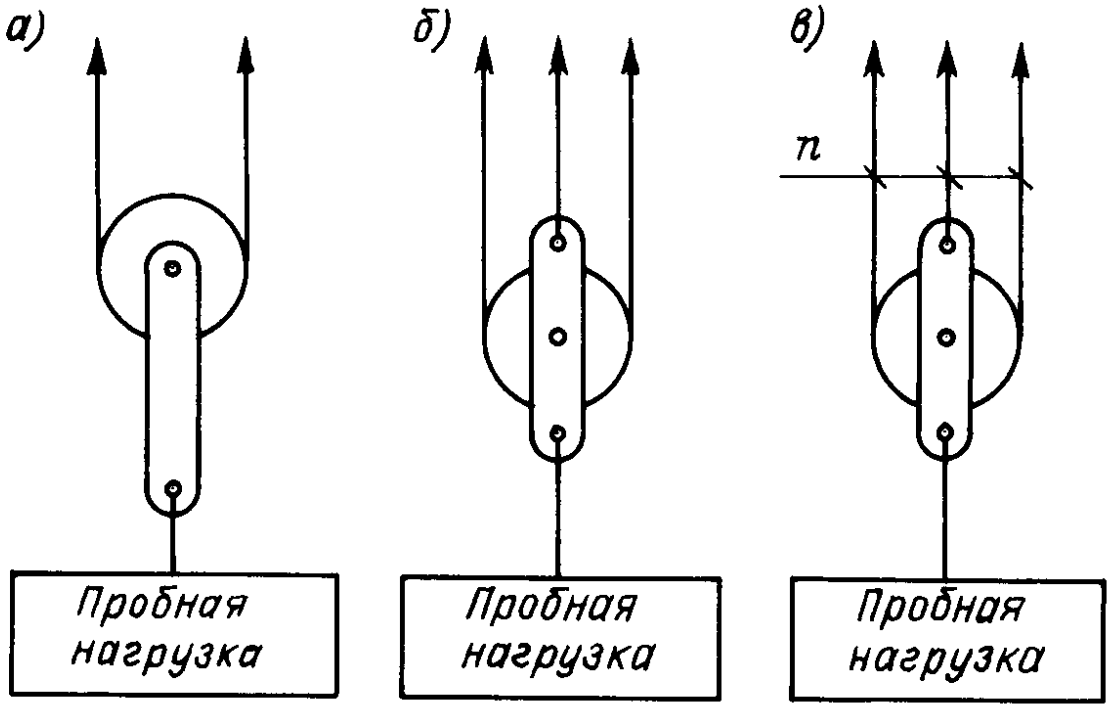


Рис. 10.2.8

10.3 ИСПЫТАНИЯ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ В СБОРЕ

10.3.1 Краны, выпускаемые заводами в собранном виде, лебедки и вьюшки должны быть испытаны и освидетельствованы компетентным лицом на заводе-изготовителе в соответствии с программой испытаний, одобренной Регистром при нагрузках, указанных в таблице 10.3.4.

Проведение этих испытаний и освидетельствований должно быть подтверждено сертификатом Регистра или завода-изготовителя, подписанным компетентным лицом.

Маркировка и клеймение испытанных кранов, лебедок и вьюшек должны производиться в соответствии с гл. 11.2.

Теплоизоляция и окраска деталей и узлов, подвергаемых нагрузке, производятся после испытания и освидетельствования.

10.3.2 Перед испытанием и освидетельствованием после установки грузоподъемного устройства на судно инспектору должны быть представлены соответствующие Свидетельства, подписанные компетентным лицом; акты предприятия, удостоверяющие соответствие грузоподъемного устройства технической документации, одобренной

Регистром; акты на пооперационный контроль работ и на контроль качества сварных соединений; сертификаты на материалы и изделия и на проведение термической обработки.

При конструктивных изменениях грузоподъемных устройств после модернизации или ремонта объем представляемой документации должен соответствовать произведенным изменениям.

При испытаниях и освидетельствованиях грузоподъемных устройств, находящихся в эксплуатации и не подвергавшихся переоборудованию, замене или ремонту, объем представляемой документации должен соответствовать указанному в гл. 11.1.

10.3.3 Грузоподъемное устройство должно предъявляться к испытанию в сборе на судне в подготовленном виде.

Перед испытанием должно быть произведено полное освидетельствование устройства ответственным представителем завода, производившего монтаж и установку на судне, или лицом, ответственным за проведение испытаний. Грузоподъемное устройство может быть предъявлено к испытанию, если при освидетельствовании не обнаружено дефектов, влияющих на безопасность во время испытаний.

10.3.4 После установки грузоподъемного устройства на судне перед вводом в эксплуатацию все краны, подъемники и стрелы с лебедками со всеми относящимися к ним деталями должны подвергаться испытанию пробной нагрузкой, которая определяется по табл. 10.3.4 в зависимости от грузоподъемности.

Таблица 10.3.4

Грузоподъемность *SWL*, т	Пробная нагрузка
Менее 20	$1{,}25 \times SWL$
От 20 до 50	$SWL + 5$ т
Более 50	$1{,}1 \times SWL$

Испытания при первоначальном и периодических освидетельствованиях должны производиться только пробным грузом. В промежутках между периодическими испытаниями после замены или ремонта какой-либо несущей нагрузку части, а также в случае необходимости проведения дополнительного испытания (например, после устранения замечаний и/или выполнения требований, выставленных инспектором после проведения испытаний пробным грузом) по согласованию с Регистром допускается взамен пробного груза использование пружинных или гидравлических динамометров, надежно и безопасно закрепленных, при условии, что оснащение позволяет подвергнуть эту часть таким же напряжениям (определенным расчетом), которым она подвергалась бы, если бы грузоподъемное устройство испытывалось пробным грузом, а *SWL* грузоподъемного устройства не превышает 15 т.

Динамометры должны тарироваться с точностью ± 2 %. Во время испытаний их показания должны оставаться неизменными не менее пяти минут.

Если механизмом подъема с гидравлическим приводом вследствие ограничения давления нельзя поднять пробный груз, указанный в табл.10.3.4, то при наличии Свидетельства, подтверждающего его испытание пробным грузом на заводе-изготовителе, достаточно произвести подъем возможно большего груза при максимально допустимом давлении в системе гидравлики. В этом случае на заводах, выпускающих краны в собранном виде, испытания пробной нагрузкой можно проводить путем навешивания на поднятый гак груза другим грузоподъемным устройством.

Если тяговое усилие лебедки недостаточно для подъема пробного груза, допускается его подъем другой лебедкой; однако торможение и удержание пробного груза должно быть произведено испытываемой лебедкой.

Если для работы тяжелой стрелой предусмотрены съемные штаги или ванты, при испытании стрелы они должны быть установлены.

Переставные грузовые стрелы подлежат испытанию пробной нагрузкой на каждой из предусмотренных для них опор.

Неперестановные стрелы, предназначенные для работы над двумя люками, подлежат испытанию в положении на каждый люк. Стрелы с двумя обухами подлежат испытанию пробной нагрузкой на каждом обухе.

Пробный груз должен быть поднят стрелами при угле наклона к горизонту не менее 15° для легких и 25° для тяжелых стрел, а при ограничении углов наклона в эксплуатации большими величинами — при этих углах наклона.

Механизированные стрелы подвергаются испытанию пробным грузом при максимально допустимых в эксплуатации углах наклона.

Углы наклона стрел указываются в Свидетельстве по форме 5.1.2 (см. также 11.2.5).

У механизированных стрел и кранов с переменным вылетом стрелы и постоянной грузоподъемностью пробный груз должен быть поднят при максимальном и минимальном ее вылетах, а при переменной, в зависимости от вылета стрелы, грузоподъемности — при максимальном и минимальном вылетах для каждой установленной грузоподъемности.

Вылет стрел кранов указывается в Свидетельстве по форме 5.1.2, а при переменном вылете наносится и на кран.

После подъема пробный груз должен быть перемещен в крайние положения поворотом крана

или стрелы или передвижением крана (подъемника, грузовой тележки).

Работа тормозов грузовых лебедок стрел и кранов должна быть проверена быстрым опусканием пробного груза приблизительно на 3 м и резким его торможением. Это испытание производится по крайней мере в двух положениях стрелы.

Должно быть проверено также удержание пробного груза на весу при отключенном приводе лебедки и оттормаживание тормозов вручную.

Для тяжелых стрел должно быть произведено изменение вылета стрелы под пробной нагрузкой с проверкой тормоза топенантной лебедки.

При испытании должна быть также проверена работа аварийных выключателей и блокировки грузовых лебедок и вьюшек топенантов и контр-оттяжек с автономным приводом.

10.3.5 После испытания крана пробной нагрузкой он должен быть испытан грузом, равным грузоподъемности, при работе механизмов подъема, поворота, изменения вылета стрелы и передвижения с максимальной скоростью; при этом резким торможением должна быть проверена работа тормозов механизмов поворота, изменения вылета и передвижения.

При этом испытании должна быть также проверена работа конечных выключателей и указателей вылета стрел.

Если у крана предусмотрено совмещение движений (подъема, изменения вылета, поворота и передвижения), должна быть проверена работа крана при допускаемых вариантах такого совмещения.

При наличии у крана ограничителей грузоподъемности проверка их действия должна быть произведена на срабатывание подъемом предельного груза, установленного в соответствии с 5.5.3.

Подобным образом испытываются также механизированные стрелы.

10.3.6 Если проведение испытаний подъемника, расположенного в машинном отделении, коридоре гребного вала и других подобных закрытых помещениях затруднено по конструктивным и технологическим причинам, то по согласованию с Регистром допускается его испытание проводить на специально оборудованном стенде вне этих помещений.

Испытание монорельсового пути проводится на судне при помощи динамометра с приложением пробной нагрузки в различных точках по длине монорельса. После монтажа на судне работа подъемника проверяется без нагрузки.

Обухи для грузовых операций в указанных выше и других помещениях должны быть испытаны пробной нагрузкой, равной двойной допускаемой рабочей нагрузке на ушко обуха. По согласованию с Регистром испытание допускается производить при помощи динамометра.

При положительных результатах проведение испытаний и освидетельствований судовых грузовых стрел, судовых кранов и подъемников должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.2 и записью в части I Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

10.3.7 Стрелы, оборудованные для работы спаренными шкентелями, каждая в отдельности подлежат испытанию пробной нагрузкой согласно 10.3.4 Кроме того, стрелы со спаренными шкентелями должны быть испытаны грузом, равным 1,25 грузоподъемности при работе спаренными стрелами.

При испытании должен быть произведен перенос груза от нока одной стрелы к ноку другой при положениях, близких к предельному углу расхождения шкентелей.

Если стрелы оборудованы для использования при различных схемах их установки, испытание должно производиться при таких схемах, которые обеспечивают наибольшую величину усилий в контроттяжках.

Если при работе спаренными стрелами усилие в каком-либо элементе устройства (например, осевое усилие в стреле) превышает усилие при работе одиночной стрелы (см. 4.2.7), дополнительно должно быть произведено испытание устройства при такой схеме установки спаренных стрел, чтобы этот элемент устройства был испытан в условиях, аналогичных расчетным.

Выбор схем установки стрел для испытания при работе спаренными стрелами требует анализа расчетов, вследствие чего этот выбор должен производиться в процессе проектирования и включаться в программу испытаний.

При испытании должна быть проверена возможность контроля угла расхождения шкентелей и установки стрел и контроттяжек.

После испытаний детали и оборудование спаренных стрел должны быть предъявлены Регистру для полного освидетельствования на отсутствие дефектов или остаточных деформаций.

При положительных результатах проведение испытаний и освидетельствований должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.3 и записью в части I Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

10.3.8 Статические испытания судовых лифтов проводятся для проверки прочности механизмов лифта, кабины, канатов и их крепления, а также действия тормозов. У лифта с тракционной лебедкой при статическом испытании проверяется отсутствие проскальзывания канатов в канавках канатоведущего шкива.

Статическое испытание должно выполняться пробным грузом, равным:

$P_{ст}$=1,5P — для грузовых лифтов с барабанной лебедкой;

$P_{ст}=2P$ — для пассажирских лифтов всех типов и для грузовых лифтов с тракционной лебедкой,

где P — грузоподъемность лифта.

При статическом испытании кабина с указанной нагрузкой должна находиться в нижнем рабочем положении не менее 10 мин.

Допускается замена статического испытания лифта с канатоведущим шкивом трехкратным перемещением лифта вниз с грузом, превышающим его грузоподъемность на 50 %.

10.3.9 Динамические испытания судовых лифтов проводятся для проверки действия механизма лифта, тормоза, ловителей и буферов. Динамическое испытание должно выполняться пробным грузом

$P_{дин}=1{,}1\ P$,

где P — грузоподъемность лифта.

При испытании ловителей плавного торможения и гидравлических буферов воздействие тормоза лебедки должно быть исключено.

10.3.10 Проверка действия лебедки, тормоза и буферов производится при номинальной скорости. При испытании буферов должны быть отключены этажные выключатели крайних остановок. Выключение ловителей и буферов должно быть проведено при отторможенном тормозе. Если при испытаниях буферов происходит поломка пружины или заедание плунжера, результаты испытаний считаются неудовлетворительными.

10.3.11 Испытания ловителей, срабатывающих от ограничителя скорости, производятся на рабочей скорости лифта.

При испытании ловителей, не срабатывающих от ограничителя скорости, кабина (противовес) в нижнем положении устанавливается на опору или подвешивается на вспомогательном канате, тяговые канаты потравливаются, после чего удаляется опора (перерезается вспомогательный канат). Путь, проходящий кабиной (противовесом) в свободном падении до посадки на ловителях, не должен превышать 100 мм.

Испытания ловителей могут производиться также другим эффективным способом, одобренным Регистром.

10.3.12 После испытания пробным грузом лифт должен быть подвергнут функциональным испытаниям грузом, равным его грузоподъемности. При этом проверяются системы управления, сигнализации, дверных контактов, конечных выключателей и прочих предохранительных устройств. Работоспособность лифта должна быть проверена также во время проведения ходовых испытаний судна.

При положительных результатах проведение испытаний и освидетельствований судовых лифтов должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.6 и записью в части I Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

10.3.13 Статические испытания судовых подъемных платформ должны производиться пробным грузом, равным 1,25 грузоподъемности.

Динамические испытания судовых подъемных платформ должны производиться пробным грузом, равным 1,1 грузоподъемности в объеме применимых требований настоящей главы.

10.3.14 После испытаний пробным грузом судовая подъемная платформа должна быть подвергнута функциональным испытаниям грузом, равным грузоподъемности, в соответствии с условиями эксплуатации.

Функциональные испытания должны включать в себя несколько полных транспортных операций в соответствии с предусматриваемыми условиями эксплуатации: с погруженными трейлерами и тягачами или соответствующими другими автомашинами. При этом следует с учетом 8.2.3.4 произвести замеры деформации платформы и имитацию разрыва одного из несущих средств. Особенно следует проверить приборы безопасности, задраивающие устройства в палубных отверстиях и стопорные устройства платформы с палубой. У платформ, не имеющих стопорных устройств на уровне рабочих палуб во время грузовых операций, максимальный зазор по высоте между платформой и палубой должен быть не более 20 мм.

При положительных результатах проведение испытаний и освидетельствований должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.2 и записью в части I Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

10.3.15 После испытаний грузоподъемного устройства в сборе металлоконструкции, механизмы, оборудование и приборы безопасности, детали и тросы грузоподъемного устройства должны быть предъявлены Регистру для полного освидетельствования на отсутствие дефектов или остаточных деформаций.

Если при освидетельствовании выявятся дефекты, влияющие на безопасность эксплуатации грузоподъемного устройства, поврежденные детали или узлы должны быть заменены либо отремонтированы, после чего испытание должно быть произведено повторно.

Клеймение грузоподъемных устройств после испытаний производится в соответствии с 11.2.3.

10.4 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, ОСМОТРЫ И ИСПЫТАНИЯ

10.4.1 Все стрелы и детали, постоянно укрепленные на стрелах, мачтах и палубах (включая цепные стопоры топенантов) должны подвергаться ежегодному осмотру инспектором Регистра не реже одного раза в 12 месяцев и полному освидетельствованию инспектором Регистра не реже одного раза в 5 лет.

Результаты осмотров и освидетельствований должны быть указаны в части I Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

10.4.2 Судовые краны, подъемники и лебедки стрел, механизированные стрелы, судовые лифты и судовые подъемные платформы должны подвергаться полному освидетельствованию инспектором Регистра не реже одного раза в 12 месяцев.

Результаты освидетельствований должны быть указаны в части I Регистровой книги.

10.4.3 Все заменяемые и съемные детали должны подвергаться полному освидетельствованию инспектором Регистра не реже одного раза в 12 месяцев.

Результаты освидетельствований должны быть указаны в части II Регистровой книги.

10.4.4 При периодических полных освидетельствованиях и ежегодных осмотрах проверяется наличие Свидетельств об испытании грузоподъемных устройств, заменяемых и съемных деталей и тросов, наличие соответствующей маркировки и клейм, а также отметок в документации о периодической термической обработке заменяемых деталей и определяется техническое состояние металлоконструкций, их узлов и соединений, механизмов и деталей грузоподъемных устройств.

Если при периодическом освидетельствовании будут обнаружены дефекты, влияющие на безопасность эксплуатации грузоподъемных устройств, а также износы, превышающие допускаемые, то изношенные или поврежденные детали должны быть заменены или отремонтированы, а неисправности — устранены.

Замкнутые объемы металлических конструкций, не доступные для освидетельствования, должны быть подвергнуты испытанию надувом воздуха с избыточным давлением 0,03 MPa и нанесением пенообразующего раствора. По согласованию с Регистром может быть допущен другой вид испытаний.

Замеры остаточных толщин металлических конструкций должны производиться не реже одного раза в 5 лет.

В необходимых случаях после ремонта или замены деталей должны быть произведены внеочередные освидетельствования и испытания в соответствии с гл. 10.5.

10.4.5 Периодические испытания грузоподъемных устройств в сборе на судне должны производиться не реже одного раза в 5 лет в объеме применимых требований главы 10.3.

Внеочередные испытания, произведенные согласно гл. 10.5, засчитываются как периодические испытания.

Проведение испытаний и связанных с ними освидетельствований должно подтверждаться Свидетельством по форме 5.1.2 (№ 2).

10.4.6 Периодические освидетельствования грузоподъемных устройств судов, не совершающих международных рейсов, могут совмещаться с ежегодными освидетельствованиями судна с применением зачетов досрочных предъявлений и отсрочек.

10.5 ВНЕОЧЕРЕДНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

10.5.1 При замене, переоборудовании или ремонте грузоподъемных устройств, их механизмов, металлоконструкций или деталей должно быть произведено освидетельствование и испытание грузоподъемных устройств в сборе в объеме применимых требований главы 10.3.

В частности, такие освидетельствования и испытания должны быть произведены в следующих случаях:

.1 после замены грузоподъемного устройства в целом или после переноса его на другое место;

.2 после переоборудования грузоподъемного устройства, капитального ремонта или ремонта после аварии;

.3 после капитального ремонта, изменений или замены металлоконструкций, механизмов и несъемных деталей грузоподъемных устройств;

.4 после изменения высоты крепления топенанта и при перемещении креплений вант и штагов;

.5 после замены или капитального ремонта лебедки или тормоза, после замены кабины, противовеса, электродвигателя, тяговых канатов, барабана лебедки, после ремонта или замены канатоведущего шкива судового лифта;

.6 после демонтажа грузоподъемного устройства, в силу определенных причин, и установки его на прежнее место.

После замены заменяемых и съемных деталей и тросов проведения испытаний грузоподъемного устройства в сборе не требуется, но они должны иметь Свидетельства по формам 5.1.4 для деталей и 5.1.5 для тросов.

Однако после замены спредеров должно быть произведено испытание грузоподъемного устройства с подвешенным спредером и контейнером на функционирование, соответствующее режиму эксплуатации.

После замены ловителей, ограничителей скорости или буфера статическое испытание судового лифта может не производиться.

При изменении электрической схемы управления или замене кабелей цепи управления, а также при изменении конструкции конечного выключателя, дверных контактов, автоматических замков, затяжных переключателей, центрального этажного аппарата или других аппаратов, выполняющих те же функции, статическое и динамическое испытания судового лифта могут не производиться. При этом достаточно ограничиться испытаниями в соответствии с 10.3.12.

Проведение внеочередных освидетельствований и испытаний должно подтверждаться Свидетельствами по форме 5.1.2.

10.5.2 После аварийных случаев с грузоподъемным устройством во время его эксплуатации должно быть произведено внеочередное освидетельствование для установления технических причин, вызвавших аварийный случай.

Необходимый объем освидетельствования в данном случае определяется инспектором Регистра. Освидетельствование производится независимо от срока действия документов на устройства.

10.6 НОРМЫ ИЗНОСОВ

10.6.1 Настоящие нормы являются ориентировочными и могут быть изменены в зависимости от характера работы элемента и вида износа. Для уточнения влияния износа на прочность и надежность элемента могут применяться расчетные методы.

Нормы относятся к местам наибольшего износа.

10.6.2 Детали с износом 10% и более по толщине или диаметру, а также детали с трещинами, изломами или остаточными деформациями не должны допускаться к эксплуатации.

При определении износов шарнирных соединений вертлюгов и вилок шпоров стрел, вертлюгов обухов топенантов стрел следует подходить к ним как к подшипникам скольжения. При этом наибольшие зазоры по диаметру должны соответствовать нормам изготовителя.

10.6.3 Стальной трос не должен применяться, если:

.1 в любом месте на его длине, равной десяти диаметрам, количество обрывов проволоки составляет 5% и более общего количества проволок в тросе;

.2 появляются тенденции к выдвижению из троса проволок или целых прядей;

.3 прядь оборвана;

.4 имеются признаки чрезмерного износа в виде плоских поверхностей проволок;

.5 имеются признаки коррозии, особенно внутренней;

.6 оборванные проволоки проявляются только в одной пряди или сосредоточены на участке длиной менее десяти диаметров, или проявляются на петлях троса с металлическими зажимами;

.7 имеется более одной оборванной проволоки из непосредственно прилегающих к металлическому скреплению.

10.6.4 Растительные и синтетические тросы при наличии разрыва каболок, прелости, значительного износа или деформации не должны допускаться в эксплуатации.

10.6.5 Металлические мачты и стрелы, фундаменты лебедок, а также металлоконструкции кранов и съемных деталей при остаточной толщине стенок 80 % и менее первоначальной их толщины не должны допускаться к эксплуатации.

10.6.6 Износы деталей и узлов лифтов не должны превышать норм, установленных заводом-строителем, или нижеуказанных:

.1 Износ манжет и сальниковых уплотнений определяется по течи масла.

.2 Зазор между якорем электромагнита тормоза и ярмом не должен превышать 4 мм.

.3 Зазор между канатом и дном канавки канатоведущего шкива должен быть не менее 2 мм.

.4 Неодинаковый износ канавок канатоведущего шкива относительно друг друга допускается до пределов, позволяющих балансирной подвеске компенсировать перебег канатов без выключения контакта, контролирующего перекос рычагов балансира.

.5 При большем износе канавок канатоведущий шкив должен быть проточен или заменен новым. Проточка канавок шкива разрешается не более одного раза.

.6 Браковка находящихся в работе стальных канатов судовых лифтов производится по числу обрывов проволок на длине одного шага свивки каната согласно табл.10.6.6-1.

Число обрывов проволок на одном шаге свивки как признак браковки каната, конструкция которого указана в табл.10.6.6-1, определяют исходя из данных, помещенных в этой таблице для каната, ближайшего по числу прядей к числу проволок в сечении.

Например, для каната конструкции $8 \times 19=152$ проволоки с одним органическим сердечником ближайшим является канат $6 \times 19=114$ проволок с одним органическим сердечником. Для определения признака браковки следует данные табл. 10.6.6-1 (число обрывов на одном шаге свивки) для каната $6 \times 19 = 114$ проволок с одним органическим

Таблица 10.6.6.-1

Число обрывов проволок на длине одного шага свивки каната, при котором канат должен быть забракован

Первоначальный коэффициент запаса прочности при установленном Правилами отношении D/d (см. п. 7.1.4)	Конструкция канатов			
	$6 \times 19=114$ и один органический сердечник		$6 \times 37=222$ и один органический сердечник	
	Число обрывов проволок на длине одного шага свивки каната			
	крестовой	односторонней	крестовой	односторонней
До 9	14	7	23	12
9, 10	16	8	26	13
11, 12	18	9	29	14
13, 14	20	10	32	16
15, 16	22	11	35	18
Свыше 16	24	12	38	19

Примечание. Обрыв тонкой проволоки принимается за 1, а обрыв толстой — за 1,7.

сердечником умножить на коэффициент 96:72 = 1,33, где 96 и 72 — число проволок в наружных слоях прядей одного и другого каната.

При наличии у каната поверхностного износа или коррозии проволок число обрывов проволок на шаге свивки как признак браковки должно быть уменьшено в соответствии с данными табл. 10.6.6-2.

Таблица 10.6.6-2

Нормы браковки каната в зависимости от поверхностного износа или коррозии

Поверхностный износ или коррозия проволок по диаметру, %	Число обрывов проволок на шаге свивки в процентах от норм, указанных в табл. 10.6.6-1
10	85
15	75
20	70
25	60
30 и более	50

При износе или коррозии 40 % и более первоначального диаметра проволок канат должен быть забракован.

В тех случаях, когда кабина лифта подвешена на двух канатах, каждый из канатов бракуется в отдельности, причем допускается замена одного более изношенного каната.

При наличии обрывов на шаге свивки, число которых не достигает браковочного показателя и допустимого поверхностного износа проволок, канат допускается к работе при условии тщательного наблюдения за его состоянием.

При обнаружении в канате оборванной пряди канат к дальнейшей работе не допускается.

Число обрывов проволок на шаге свивки канатов ограничителя скорости не должно превышать 20.

Если кабина лифта подвешена на трех и более канатах, их браковка производится по среднему арифметическому значению, определенному исходя из наибольшего числа обрывов проволок на длине одного шага свивки каждого каната.

При этом у одного из канатов допускается повышенное число обрывов проволок, но не более чем на 50 % по сравнению с указанным в табл. 10.6.6-1.

.7 Износ вкладышей башмаков кабины и противовеса допускается, если суммарный боковой зазор между рабочей поверхностью направляющей и вкладышем не превышает 4 мм, а суммарный торцевой зазор (по штихмасу) не превышает 8 мм.

.8 Обкладки тормозных колодок могут нормально эксплуатироваться до тех пор, пока их толщина не уменьшится в средней части до 1/2, а в крайней части — до 1/3 первоначальной толщины.

.9 Износ червячной пары редуктора лебедки проверяется по величине люфта в зацеплении.

При уравновешенном натяжении ветвей канатов, идущих на кабину и противовес (или при полном ослаблении канатов), и при отжатых тормозных колодках поворачивают штурвалом червяк влево и вправо до ощутимого упора. Холостой ход червяка не должен превышать 1/10 полного оборота.

11 ДОКУМЕНТЫ И МАРКИРОВКА

11.1 ДОКУМЕНТЫ

11.1.1 Суда и плавучие сооружения, грузоподъемные устройства которых подлежат освидетельствованиям Регистром, должны иметь (соответственно установленным устройствам) следующие документы:

.1 Регистровую книгу судовых грузоподъемных устройств, форма 5.1.1 (N-1);

.2 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств, форма 5.1.2 (N-2);

.3 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании спаренных грузовых стрел, форма 5.1.3 (N-2(U));

.4 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании заменяемых и съемных деталей, форма 5.1.4 (N-3);

.5 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании стального троса, форма 5.1.5 (N-4);

.6 Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании лифтов, форма 5.1.6;

.7 Сертификаты завода-изготовителя на растительные и синтетические тросы;

.8 Инструкции по работе спаренными судовыми грузовыми стрелами и кранами.

11.1.2 Записи в Регистровой книге и Свидетельствах делаются на русском языке, а для судов, совершающих международные рейсы, — также на английском языке.

11.1.3 Подробное описание испытанной детали в форме 5.1.4 (N-3) должно содержать условное обозначение по стандарту или допускаемую рабочую нагрузку для нестандартных деталей, марку материала и вид термической обработки, а также следующие характерные размеры:

.1 для скоб — диаметр штыря, а при необычном размере зева — также диаметр спинки скобы и размер зева в свету;

.2 для вертлюжных подвесок блоков, вертлюгов и талрепов — диаметр резьбы;

.3 для блоков — диаметр шкива по дну канавки и диаметр оси;

.4 для цепей — калибр и вид звена (коротко-звенное, длиннозвенное);

.5 для соединительных звеньев — калибр звена и его длину.

11.1.4 Наличие действующих документов иных классификационных обществ, требования которых признаются Регистром эквивалентными требованиям настоящих Правил, является достаточным основанием для признания пригодности грузоподъемного устройства к безопасной эксплуатации. В случае сомнения в отношении технического состояния грузоподъемного устройства или его соответствия имеющимся документам, это устройство может быть подвергнуто освидетельствованию или испытанию на основании настоящих Правил, независимо от наличия соответствующих документов.

11.2 МАРКИРОВКА И КЛЕЙМЕНИЕ

11.2.1 Все заменяемые и съемные детали после испытаний пробным грузом согласно гл. 10.2 при положительных результатах освидетельствования должны маркироваться и клеймиться. При этом наносятся следующие данные:

.1 масса груза, соответствующая допускаемой рабочей нагрузке с наличием перед ней *SWL,* т;

.2 месяц и год испытания;

.3 отличительный номер детали;

.4 клеймо Регистра (при испытании под надзором инспектора Регистра) или клеймо предприятия (при испытании компетентным лицом);

.5 собственная масса с наличием перед ней TW, т (для подъемных траверс, балок, рам и спредеров);

.6 категория стали (см. табл. 11.2.1).

Таблица 11 2.1

Маркировка стали	Категория стали	Величина напряжений в образце при разрушающей нагрузке, предусмотренной стандартом ИСО, R_m*, Н/мм^2
L	Малоуглеродистая	300
M	Повышенной прочности	400
P	Легированная	500
S	»	630
T	»	800
*R_m — временное сопротивление разрыву.		

Нанесение клейм и маркировки должно производиться в следующих местах деталей:

г а к и — на одной из боковых поверхностей, а на двурогих гаках — на уширенной части между рогами;

в е р т л ю г и — на одной из поверхностей уширенной части серьги в месте прохода стержня ушка;

с к о б ы — на одной из боковых поверхностей скобы, вблизи проушины;

блоки — на обойме или щеке (при отсутствии обоймы — между ушком и осью шкива);

крестовые вилки блоков — на середине боковой поверхности;

вертлюжные подвески блоков — на боковой поверхности обоймы, вблизи штыря;

тросовые патроны — на конусной части;

цепи — на концевом звене каждого конца смычки;

соединительные звенья — на одной из боковых поверхностей, а отличительный номер — на центральной вставке замка;

талрепы — на муфте, а отличительный номер также на ушке или вилке;

съемные детали (грузозахватные приспособления) — на хорошо видимом и защищенном месте несущей рамы или балки вблизи от опоры. Съемные поворотные устройства спредеров для контейнеров должны маркироваться их отличительным номером.

Примеры маркировки деталей показаны на рис. 11.2.1.1 — 11.2.1.5.

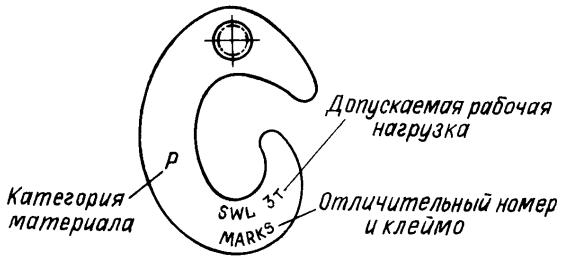


Рис. 11.2.1.1 Маркировка гака

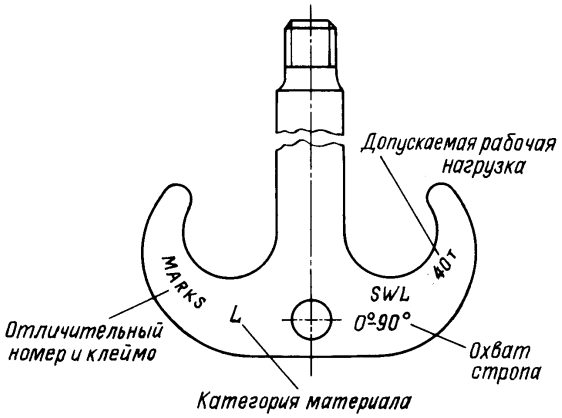


Рис. 11.2.1.2 Маркировка двурогого гака

При малых размерах деталей, когда места для маркировки и клеймения недостаточно, допускается месяц и год испытания не проставлять.

11.2.2 На краны, лебедки и вьюшки, испытанные согласно 10.3.1, при положительных результатах

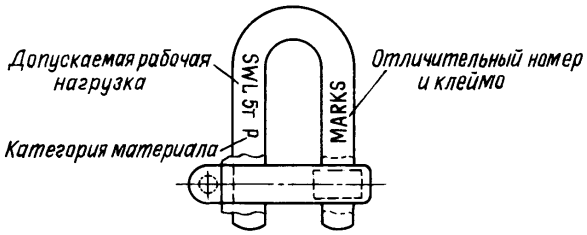


Рис. 11.2.1.3 Маркировка скобы



Рис. 11.2.1.4 Маркировка цепи

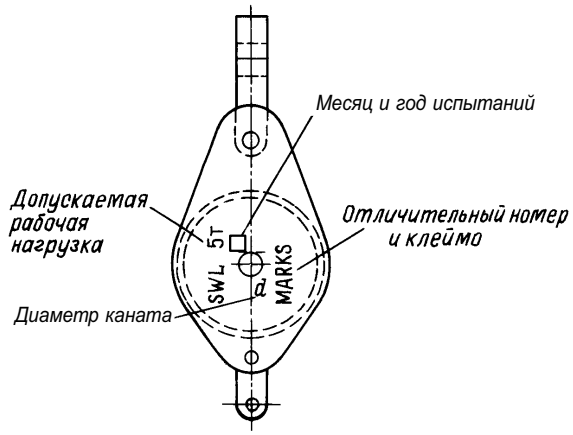


Рис. 11.2.1.5 Маркировка блока

освидетельствования должна ставиться марка, содержащая следующие данные:

.1 грузоподъемность, т , с проставлением перед ней букв SWL (тяговое усилие, натяжение топенанта, кН);

.2 месяц и год испытания;

.3 отличительный номер;

.4 клеймо Регистра (при испытании под надзором инспектора Регистра) или клеймо предприятия (при испытании компетентным лицом).

11.2.3 На каждое грузоподъемное устройство, испытанное пробной нагрузкой согласно 10.3.4, при положительных результатах освидетельствования после испытания должна ставиться марка, содержащая следующие данные:

.1 грузоподъемность, т, с проставлением перед ней букв SWL; для стрел также наименьший

допускаемый угол наклона к горизонту, а для кранов и механизированных стрел с переменным вылетом — допускаемый наименьший и наибольший вылеты; при переменной в зависимости от вылета стрелы грузоподъемности — наименьший и наибольший вылеты для каждой установленной грузоподъемности; для пассажирских лифтов — допускаемое количество пассажиров;

.2 месяц и год испытания;

.3 отличительный номер;

.4 клеймо Регистра. Нанесение клейма должно производиться на вилке шпора стрелы, а у стреловых кранов — на нижнем конце стрелы вблизи опоры. У судовых подъемных платформ клеймо ставится вблизи шарнирного соединения несущего средства с платформой. Во всех случаях клеймо должно наноситься на хорошо видимом и доступном месте.

11.2.4 На лебедке лифта должна быть укреплена заводская табличка с указанием завода-изготовителя, типа, номинального тягового усилия, заводского номера, даты выпуска и с клеймом Регистра о приемке лебедки.

11.2.5 Ловители и ограничители скорости должны снабжаться заводской табличкой с указанием завода-изготовителя, типа ловителя и ограничителя скорости, номинальной грузоподъемности и номинальной скорости, на которые они рассчитаны, заводского номера и даты выпуска.

11.2.6 Гидравлический буфер должен быть снабжен заводской табличкой с указанием завода-изготовителя, типа буфера, номинальной скорости, на которую он рассчитан, заводского номера и даты выпуска.

11.2.7 Один из выбираемых тяговых канатов должен иметь табличку, на которой указаны номинальный диаметр каната, конструкция, номинальное сопротивление материала разрыву, номер стандарта, род исполнения и дата ввода в эксплуатацию.

11.2.8 Марки должны быть достаточно ясными и долговечными, место их нанесения должно отмечаться отличительной краской.

Клеймо должно иметь закругленный контур во избежание концентрации напряжения и не должно ставиться на местах сварки.

В случаях, когда материал, на который наносится клеймо, очень твердый или маркировка на детали может повлиять на дальнейшую безопасную эксплуатацию, маркировка должна наноситься на табличку, диск или др. из приемлемого материала, прикрепленные постоянно к этой детали.

11.2.9 Если размер маркировки в соответствии с 11.2.3.1 окажется неоправданно громоздким, сведения о промежуточных значениях грузоподъемности крана могут быть по согласованию с инспектором сокращены.

В этих случаях для кранов с переменной в зависимости от вылета стрелы грузоподъемностью, в кабине крановщика на видном месте должна быть установлена табличка с указанием вылета стрелы для каждой установленной грузоподъемности.

11.2.10 На стрелах и металлоконструкциях кранов надписи должны накерниваться или навариваться. Судовые подъемные платформы должны иметь надписи на платформе либо на щитках.

11.2.11 Обозначения на грузоподъемные устройства должны наноситься арабскими цифрами с высотой шрифта не менее 77 мм. Маркировка допускаемой нагрузки траверс, балок, спредеров и др. подобных устройств должна наноситься на хорошо видимом месте и с высотой шрифта, позволяющей лицам, использующим устройство, легко ее прочесть.

В случаях, когда маркировка наносится непосредственно на заменяемую деталь, высота шрифта не должна превышать для деталей с допускаемой нагрузкой:

до 2 т включительно — 3,0 мм,

от 2 т до 8 т включительно — 4, 5 мм,

более 8 т — 6,0 мм.

При маркировке заменяемых деталей круглого сечения — цепи и др., высота шрифта не должна превышать для деталей с диаметром:

до 12,5 мм включительно — 3,0 мм,

от 12,5 до 26,0 мм включительно — 4,5 мм,

более 26,0 мм — 6,0 мм.

Маркировки на табличках, дисках и др., прикрепленных постоянно к детали, могут быть выполнены в случае необходимости и/или по требованию компетентного лица и с высотой шрифта, превышающей указанную выше.

Примеры маркировки показаны в таблице 11.2.11.

11.2.12 Кроме указанных в 11.2.3 грузовых характеристик, на каждых грузовой стреле и кране должен наноситься порядковый номер устройства на судне.

Нумерация устройств на судне производится в следующем порядке:

.1 все легкие стрелы, а также стрелы грузоподъемностью 10 т и более, не расположенные в ДП судна, начиная с носа, — с правого борта на левый;

.2 все тяжелые стрелы, расположенные в ДП судна, начиная с носа;

.3 судовые краны, независимо от грузовых стрел, начиная с носа, — с правого борта на левый.

Таблица 11.2.11

Знак маркировки	Расшифровка знака
	Стрелы
SWL 1,5 т 15°	Грузоподъемность 1,5 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 15°
SWL 5 т 30°	Грузоподъемность 5 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 30°
SWL 3-5 т 15°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 15° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т с блок-талью
SWL 3-5 т 30°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 30° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т с блок-талью
SWL 3-5 10 т 15°	При наклоне стрелы к горизонту не менее 15° грузоподъемность 3 т при одинарном шкентеле и 5 т с блок-талью При наклоне стрелы к горизонту не менее 25° и при специальном вооружении стрелы согласно проектной документации устройства грузоподъемность 10 т
SWL 20 т 25°	Грузоподъемность 20 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 25°
SWL 3 т 2 т 15°	Грузоподъемность 3 т при наклоне стрелы к горизонту не менее 15° Грузоподъемность 2 т при работе спаренными стрелами в соответствии с Инструкцией по вооружению и эксплутации спаренных стрел
	Краны
SWL 3 т	Грузоподъемность 3 т (для нестреловых кранов и подъемников и для кранов с постоянным вылетом стрелы)
SWL 1,5 т 4—12 м	Грузоподъемность 1,5 т при вылете стрелы от 4 до 12 м
SWL 3 т 4—12 м	Грузоподъемность 3 т при вылете стрелы от 4 до 12 м
SWL 5 т 4 — 6 м	Грузоподъемность 5 т при вылете стрелы от 4 до 6 м
SWL 32/8 т — 22/24 м	Грузоподъемность при работе основного механизма подъема 32 т, при работе вспомогательного механизма подъема 8 т. Наибольший вылет основного гака 22 м, вспомогательного гака 24 м
SWL 100т 16 м / 32 т 24 м	Грузоподъемность 100 т при вылете стрелы 16 м и 32 т при вылете 24 м

12 НАДЗОР ЗА ГРУЗОПОДЪЕМНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

12.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В промежутках между освидетельствованиями и осмотрами инспектором Регистра грузоподъемных устройств наблюдение за соответствием их выданным на них документам Регистра и настоящим Правилам, соблюдение установленных ограничений в отношении допускаемой грузоподъемности, вылета стрел кранов и углов наклона грузовых стрел, контроль установки стрел и контроттяжек и угла расхождения шкентелей при работе спаренными стрелами, а также контроль за содержанием устройства в состоянии, обеспечивающем безопасную эксплуатацию, лежит на ответственности администрации судна.

12.2 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСМОТРЫ ЗАМЕНЯЕМЫХ И СЪЕМНЫХ ДЕТАЛЕЙ И ТРОСОВ СУДОВОЙ АДМИНИСТРАЦИЕЙ

Все заменяемые и съемные детали и тросы должны подвергаться тщательному осмотру ответственным лицом, назначаемым капитаном судна, не реже одного раза в три месяца. Результаты осмотра вносятся ответственным лицом в часть III Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств.

Кроме того, тщательный осмотр заменяемых и съемных деталей и тросов должен производиться ответственным лицом перед каждым использованием грузоподъемного устройства. В этом случае записи в часть III Регистровой книги вносятся только при обнаружении дефектов.

При обнаружении в тросе лопнувшей проволоки он должен осматриваться не реже одного раза в месяц.

ПРИЛОЖЕНИЕ

НОМЕНКЛАТУРА ОТВЕТСТВЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, МЕХАНИЗМОВ И ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯМ РЕГИСТРОМ (к 1.3.3 Правил)

1 СУДОВЫЕ ГРУЗОВЫЕ СТРЕЛЫ

1.1 Лебедки и вьюшки.

.1 Лебедки грузовые.

.2 Лебедки топенантные.

.3 Лебедки оттяжек.

.4 Вьюшки топенантные.

.5 Вьюшки контроттяжек.

1.2 Металлические конструкции.

.1 Мачты грузовые.

.2 Короткие колонны для установки шпоров стрел.

.3 Салинги.

.4 Траверсы.

.5 Стрелы.

.6 Опоры стрел.

.7 Фундаменты лебедок и вьюшек.

.8 Подкрепления корпуса судна в местах установки мачт, лебедок и обухов.

1.3 Детали и тросы.

1.3.1 Детали заменяемые:

.1 блоки;

.2 гаки;

.3 цепи;

.4 скобы;

.5 вертлюги;

.6 талрепы;

.7 коуши, тросовые патроны и прессуемые зажимы тросов;

.8 треугольные и многоугольные планки;

.9 ноковые подвески (серьги) стрел;

.10 крестовые вилки блоков;

.11 вспомогательные приспособления типа траверс, являющиеся штатной принадлежностью тяжелых стрел (в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром);

.12 стопоры для крепления контроттяжек с напресованными втулками.

1.3.2 Детали несъемные:

.1 обухи грузовые, топенантные, оттяжек и контроттяжек на ноках стрел;

.2 обухи палубные, на корпусе и металлоконструкциях;

.3 вилки шпоров стрел;

.4 обухи топенантные с башмаками;

.5 вертлюги шпоров стрел с башмаками;

.6 врезные шкивы стрел с обоймами.

1.3.3 Детали съемные, являющиеся штатной принадлежностью судна:

.1 стропы;

.2 подъемные траверсы;

.3 рамы;

.4 спредеры для контейнеров;

.5 другие подобные детали.

1.3.4 Тросы:

.1 ванты, штаги;

.2 шкентели, топенанты, тали и мантыли поворотных оттяжек;

.3 контроттяжки и топрики при работе спаренными стрелами.

2 КРАНЫ И ПОДЪЕМНИКИ

2.1 Механизмы.

.1 Механизмы подъема груза.

.2 Механизмы изменения вылета стрел.

.3 Механизмы поворота.

.4 Механизмы передвижения.

.5 Тормоза.

2.2 Металлоконструкции.

.1 Мосты.

.2 Порталы.

.3 Стрелы.

.4 Рамы.

.5 Фундаменты.

.6 Подкрепления корпусов судов, понтонов и доков в местах установки кранов.

.7 Неподвижные и поворотные колонны.

.8 Коромысла и тяги подвижных противовесов.

.9 Упоры для стрел в положении «по-походному».

2.3 Детали и тросы.

2.3.1 Детали заменяемые:

.1 блоки;

.2 гаки;

.3 цепи;

.4 скобы;

.5 вертлюги;

.6 коуши, тросовые патроны и прессуемые зажимы тросов;

.7 вспомогательные приспособления типа траверс, являющиеся штатной принадлежностью кранов большой грузоподъемности (в каждом случае являются предметом специального рассмотрения Регистром).

2.3.2 Детали несъемные:

.1 обухи;

.2 цапфы, оси с подшипниками;

.3 винты ходовые;

.4 катки.

2.3.3 Детали съемные, являющиеся штатной принадлежностью судна:

.1 стропы;

.2 подъемные траверсы;

.3 рамы;

.4 спредеры для контейнеров;

.5 другие подобные детали.

2.3.4 Тросы:

.1 шкентельные;

.2 стреловые;

.3 грейферные.

2.4 Приборы безопасности.

.1 Выключатели конечные.

.2 Автоматические указатели вылета.

.3 Ограничители грузового момента.

.4 Сигнальные приборы.

.5 Противоугонные устройства.

.6 Кнопки или выключатели безопасности.

3 ЛИФТЫ

3.1 Металлоконструкции с несъемными деталями:

.1 шахты;

.2 направляющие;

.3 кабины;

.4 перекрытия;

.5 фундаменты.

3.2 Оборудование лифтов:

.1 шахтные двери;

.2 противовесы;

.3 упоры и буфера.

3.3 Лебедки лифтовые (барабанные и тракционные):

.1 валы грузовые;

.2 муфты соединительные;

.3 рамы фундаментные и корпуса;

.4 тормоза;

.5 барабаны.

3.4 Приборы безопасности:

.1 ловители;

.2 ограничители скорости;

.3 конечные выключатели спуска и подъема.

3.5 Канаты и детали канатной проводки и крепления канатов (шкивы, клиновые обоймы, клинья, втулки, зажимы, прижимные планки и т.п.).

4 СУДОВЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ ПЛАТФОРМЫ

4.1 Платформы.

4.2 Оборудование платформ:

.1 направляющие;

.2 башмаки;

.3 блокирующие устройства;

.4 буфера;

.5 запорные устройства;

.6 оградительные устройства;

.7 передачи силы (механические или гидравлические).

4.3 Несущие средства:

.1 тросы с направляющими;

.2 цепи с направляющими;

.3 крепежные приспособления;

.4 рычажно-тяговая система;

.5 гидравлические конструктивные элементы;

.6 зубчатые рейки;

.7 шпиндели.

4.4 Предохранительные устройства.

5 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

.1 Электрические двигатели.

.2 Электрические тормоза.

.3 Станция управления.

.4 Конечные выключатели.

.5 Кнопки или выключатели безопасности.

.6 Устройство контроля за массой груза.

.7 Кабельная сеть.

.8 Прочее электрическое оборудование, необходимое для безопасной работы грузоподъемного устройства.

Примечание: В применении к конкретным грузоподъемным устройствам номенклатура изменяется в соответствии с конструкцией, однако во всех случаях надзору подлежат элементы, перечисленные в Правилах, а также несущие напряженные ответственные элементы.

Указанные в номенклатуре грузоподъемные устройства, их механизмы, металлические конструкции, детали и тросы, а также приборы безопасности подлежат надзору Регистра в отношении выполнения конструктивных и расчетных требований Правил, а при надзоре за изготовлением и ремонтом — также в отношении материалов, термической обработки и сварки несущих напряженных элементов в соответствии со специальными требованиями настоящих Правил, а также с применимыми требованиями общего характера частей III «Устройства, оборудование и снабжение», XIII «Материалы» и XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

ПРАВИЛА
О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ МОРСКИХ СУДОВ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Применение.

1.1.1.1 Настоящие Правила распространяются на следующие поднадзорные Регистру закрытые (палубные) суда:

.1 на суда, совершающие международные рейсы, за исключением:

новых судов длиной менее 24 м;

существующих судов валовой вместимостью менее 150;

прогулочных яхт, не занимающихся перевозками;

рыболовных судов;

.2 на суда длиной 24 м и более, не совершающие международных рейсов, за исключением прогулочных яхт, не занимающихся перевозками, и рыболовные суда;

.3 на все типы новых плавучих буровых установок (ПБУ);

.4 на суда длиной менее 24 м, за исключением прогулочных яхт, не занимающихся перевозками.

1.1.1.2 Положения, содержащиеся в разд. 2 — 8 настоящих Правил, применяются к новым судам.

Существующие суда, которые не удовлетворяют всем требованиям настоящих Правил, должны по меньшей мере соответствовать положениям Правил, применявшимся к этим судам до вступления в силу настоящих Правил. Для таких судов увеличение их надводного борта не требуется. Однако для того, чтобы получить любое уменьшение надводного борта по сравнению с тем, который был установлен ранее, существующие суда должны отвечать всем требованиям настоящих Правил.

1.1.1.3 Положения, содержащиеся в Приложении, применяются к новым и существующим судам, на которые распространяются настоящие Правила. Порт, расположенный на границе двух зон или районов, считается находящимся в пределах той зоны или района, откуда судно прибывает или куда оно направляется.

1.1.1.4 Положения, содержащиеся в разд. 2 — 5 настоящих Правил, разработаны на основе Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., измененной и дополненной Протоколом 1988 г. к ней[1], и применяются к судам, указанным в 1.1.1.1.1 При этом положения разд. 3 применяются к каждому судну, которому назначен минимальный надводный борт. Отступления от этих требований могут быть разрешены для тех судов, которым надводный борт назначен больше минимального, при условии, что предусмотренные меры безопасности признаны Регистром достаточными.

[1] В дальнейшем — Международная конвенция о грузовой марке.

Если необходимо увеличить надводный борт по соображениям прочности судна (см. 3.1.2), расположения портов в бортах судна (см. 3.2.10) или иллюминаторов (см. 3.2.12), для достижения минимальной высоты в носу (см. 4.4.8) или же по другим причинам, то высота комингсов люков (см. 3.2.4.1), комингсов дверей (3.2.2.2), комингсов отверстий в машинные отделения (см. 3.2.6.1), прочих отверстий (см. 3.2.7.3), вентиляторов (см. 3.2.8.3) и воздушных труб (см. 3.2.9), а также размеры деталей люковых крышек (см. 3.2.4 и 3.2.5), водоотливные устройства (см. 3.2.13) и средства защиты экипажа (см. гл. 3.3) на действительной палубе надводного борта могут быть такими же, как и для палубы надстроек, при условии что летний надводный борт должен быть таким, чтобы получаемая осадка не превышала осадки, соответствующей наименьшему надводному борту, рассчитанному на основе условной палубы надводного борта, расположенной ниже действительной палубы надводного борта на расстоянии, равном стандартной высоте надстройки.

1.1.1.5 Положения, содержащиеся в разд.6 настоящих Правил, применяются:

.1 к судам, указанным в 1.1.1.1.2; при этом надводный борт назначается в зависимости от допущенного для них района плавания как:

судам неограниченного района плавания и приравненным к ним;

судам ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП;

судам ограниченного района плавания III;

.2 к судам, совершающим международные рейсы исключительно в Каспийском море.

1.1.1.6 Положения, содержащиеся в разд.8 настоящих Правил, применяются к судам, указанным в 1.1.1.1.4, совершающим рейсы в ограниченных районах плавания I, II и III.

ПБУ надводный борт назначается в соответствии с положениями разд. 7 настоящих Правил.

1.1.1.7 Самоходным судам, а также лихтерам, баржам и прочим несамоходным судам надводный борт назначается в соответствии с положениями разд. 2, 3, 4, 8 и гл. 6.1 — 6.4 настоящих Правил.

1.1.1.8 Судам, перевозящим палубные лесные грузы, в дополнение к надводным бортам, указанным в 1.1.1.7, может быть назначен лесной надводный борт в соответствии с положениями разд.5 и гл. 6.5 настоящих Правил.

1.1.1.9 Судам, несущим парус, независимо от того, является ли он единственным или дополнительным средством движения, и буксирам надводный борт назначается в соответствии с положениями разд. 2, 3, 4, 6 и 8 настоящих Правил. Необходимость увеличения

полученного таким образом надводного борта и значение этого увеличения являются предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.1.10 Деревянным, композитным или судам, построенным из других материалов, применение которых одобрено Регистром, а также судам, конструктивные особенности которых делают применение положений настоящих Правил нецелесообразным или непрактичным, надводный борт назначается Регистром в каждом случае.

1.1.1.11 Грузовым судам, указанным в 1.1.1.1.1, и грузовым судам неограниченного района плавания, указанным в 1.1.1.1.2, дополнительно может быть назначен надводный борт для эксплуатации в ограниченном районе плавания I. Грузовым судам ограниченных районов плавания I и II, указанным в 1.1.1.1.2, а также трюмным земснарядам и грунтоотвозным шаландам, независимо от района их плавания без грунта в трюмах, дополнительно может быть назначен надводный борт для эксплуатации в ограниченном районе плавания III.

1.1.2 Изъятия.

1.1.2.1 Суда, совершающие международные рейсы между близлежащими портами двух или более стран, могут быть освобождены от выполнения положений Международной конвенции о грузовой марке, пока они совершают такие рейсы, если правительства стран, в которых расположены эти порты, признают, что благодаря безопасному характеру или условиям таких рейсов между упомянутыми портами применение положений указанной Конвенции к судам, совершающим подобные рейсы, является нецелесообразным или излишним.

Такое решение должно быть оформлено в виде соглашения между договаривающимися правительствами относительно условий плавания конкретных судов или в виде регионального соглашения о грузовой марке для любых судов, плавающих под флагами этих государств.

1.1.2.2 Судно, имеющее новые конструктивные особенности, может быть освобождено от выполнения любого положения Международной конвенции о грузовой марке и настоящих Правил, серьезно затрудняющего исследования в отношении упомянутых особенностей и их применение на судах. Однако такое судно должно отвечать требованиям безопасности, являющимся достаточными для осуществления перевозок, для которых судно предназначено. Эти требования должны быть также приемлемы для правительств стран, порты которых будет посещать судно.

1.1.2.3 Судно, не совершающее, как правило, международных рейсов, но которое при исключительных обстоятельствах должно совершить единичный международный рейс, может быть освобождено от выполнения любого из требований Международной конвенции о грузовой марке при условии, что это судно отвечает требованиям безопасности, являющимся достаточными для выполнения упомянутого рейса.

1.1.2.4 Судно ограниченных районов плавания I, II, IICП, IIICП или III, которое при исключительных обстоятельствах должно совершить единичный рейс вне установленного для него района плавания, может быть освобождено Регистром от выполнения любого положения настоящих Правил при условии, что это судно отвечает требованиям безопасности, являющимся, по мнению Регистра, достаточными для выполнения упомянутого рейса.

1.1.3 Равноценные замены.

Регистр может разрешить применять на судне оборудование, материалы, средства и приборы или осуществлять мероприятия иные, чем требуются Международной конвенцией о грузовой марке и настоящими Правилами, если испытаниями или другим образом будет доказано, что такое оборудование, материал, средства и приборы или мероприятия являются не менее эффективными, чем требуемые Конвенцией и настоящими Правилами.

1.1.4 Разрешения для экспериментальных целей.

Ничто в настоящих Правилах не препятствует Регистру разрешать проведение в экспериментальных целях особых мероприятий в отношении судна, к которому применяются настоящие Правила.

1.1.5 Уведомление заинтересованных правительств.

Одновременно с предоставлением изъятий согласно 1.1.2.1 и 1.1.2.2, выдачей разрешений на равноценные замены согласно 1.1.3 и разрешений для экспериментальных целей согласно 1.1.4 на суда, указанные в 1.1.1.1.1, Морская Администрация Российской Федерации по представлению Регистра сообщает Международной морской организации (ИМО) для рассылки правительствам стран, принявших Международную конвенцию о грузовой марке, данные об изъятиях и их причины, данные о равноценных заменах вместе с отчетом о выполненных испытаниях и данные о мероприятиях, разрешенных для экспериментальных целей.

1.1.6 Ремонт, переоборудование и модернизация.

1.1.6.1 Судно, подвергшееся ремонту, переоборудованию и модернизации, должно по крайней мере соответствовать требованиям, ранее применявшимся к этому судну. При этом требования к существующему судну после ремонта не должны, как правило, отличаться от требований, предъявляемых к новому судну, в большей степени, чем это имело место до ремонта.

1.1.6.2 Судно после ремонта, переоборудования и модернизации существенного характера, а также устанавливаемое на нем оборудование должны отвечать требованиям для новых судов в той степени, в какой это целесообразно и практично.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, приведены в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

В настоящих Правилах приняты следующие определения.

Высота надстройки — минимальное расстояние, измеренное по вертикали у борта от верхней кромки бимса палубы надстройки до верхней кромки бимса палубы надводного борта.

Гладкопалубное судно — судно, не имеющее надстроек на палубе надводного борта.

Грунтоотвозная шаланда — судно, предназначенное только для транспортирования грунта.

Длина надстройки S — средняя длина той части надстройки, которая находится в пределах длины судна L.

Длина судна L — 96 % полной длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85 % наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

Если форштевень имеет вогнутую форму выше этой ватерлинии, длина судна измеряется от точки, лежащей на ватерлинии и являющейся проекцией крайней (на участке выше ватерлинии) кормовой точки форштевня на эту же ватерлинию (см. рис. 1.2-1).

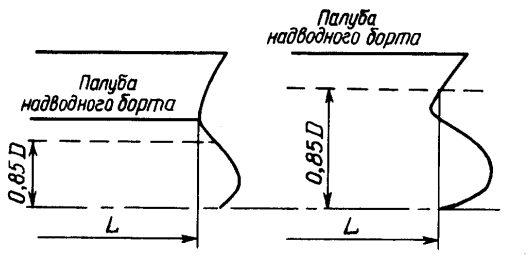


Рис. 1.2-1

Длина судна, составленного из последовательно и постоянно жестко соединенных секций, определяется исходя из полной длины состава. Секция с механической установкой должна включаться в полную длину, если она имеет жесткое соединение с составом; в противном случае она должна рассматриваться как отдельное судно.

На судах, спроектированных с дифферентом, наименьшая теоретическая высота борта измеряется по вертикали в месте касания линии седловатости палубы надводного борта и прямой линии, проведенной параллельно линии киля. Ватерлиния, по которой измеряется длина судна, должна быть параллельна конструктивной ватерлинии.

Ежегодная дата — день и месяц каждого года, которые соответствуют дате истечения срока действия соответствующего свидетельства.

Закрытое (палубное) судно — судно, имеющее на всей длине палубу, отверстия на открытых частях которой имеют средства для непроницаемого при воздействии моря закрытия и ниже которой отверстия в бортах имеют постоянные средства для водонепроницаемого закрытия.

Коэффициент общей полноты C_b — коэффициент, определяемый по формуле

$$C_b = \frac{\nabla}{LBd_1},$$

где ∇ — объемное водоизмещение без обшивки и выступающих частей на судне с металлической обшивкой или объемное водоизмещение по наружной поверхности корпуса без выступающих частей на судне с обшивкой из другого материала, принимаемые при теоретической осадке d_1, м^3;

d_1 — 85 % наименьшей теоретической высоты борта, м.

Примечание. Условность определения L может приводить к значению коэффициента общей полноты больше 1, например для судов понтонного типа. Тем не менее, полученное значение $C_b > 1$ должно использоваться в последующих расчетах.

При вычислении C_b для многокорпусных судов следует учитывать ширину всего судна, но не одного корпуса.

Международный рейс — морской рейс из страны, на которую распространяется Международная конвенция о грузовой марке, в порт, расположенный за пределами этой страны, или наоборот.

Надводный борт — расстояние, измеренное по вертикали у борта на середине длины судна от верхней кромки палубной линии до верхней кромки соответствующей грузовой марки.

Надстройка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, простирающееся от борта до борта или не доходящее до любого из бортов судна на расстояние не более 4 % ширины судна B.

Возвышенный квартердек рассматривается как надстройка.

Закрытая надстройка — надстройка, у которой концевые переборки имеют достаточную прочность; отверстия для доступа в этих переборках, если они имеются, снабжены дверьми, соответствующими требованиям 3.2.2; все прочие отверстия в бортах или в концевых переборках надстроек снабжены надежными, непроницаемыми при воздействии моря средствами закрытия.

Средняя надстройка или ют не должны рассматриваться как закрытые, если для экипажа не обеспечен доступ в машинное отделение и во все другие рабочие помещения внутри этих надстроек с

любого места самой верхней открытой палубы или выше нее другими путями в течение всего времени, когда отверстия в переборках закрыты.

Непроницаемый при воздействии моря — термин, относящийся к конструкциям в надводной части судна и означающий, что в любых морских условиях вода не проникает внутрь судна.

Новое судно — это судно:

.1 из числа указанных в 1.1.1.1.1 и 1.1.1.1.2, киль которого заложен или которое находилось в подобной стадии постройки[1] в день либо после дня вступления в силу Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., т.е. 21 июля 1968 г.;

.2 из числа указанных в 1.1.1.1.4, киль которого заложен или которое находилось в подобной стадии постройки 1 июля 1975 г. либо после этой даты.

Носовой и кормовой перпендикуляры — перпендикуляры к ватерлинии в носовом и кормовом концах длины судна L.

Оконечности — части длины судна по $0{,}05L$ от носового и кормового перпендикуляров.

Палуба надводного борта — палуба, относительно которой рассчитывается надводный борт. Обычно эта самая верхняя непрерывная, не защищенная от воздействия моря и погоды палуба, которая имеет постоянные средства закрытия всех отверстий на ее открытых частях и ниже которой все отверстия в бортах судна снабжены постоянными средствами для водонепроницаемого закрытия.

На судне, имеющем палубу надводного борта с уступом длиной более 1 м, простирающимся по всей ширине судна, самая низкая часть открытой палубы и ее продолжение, параллельное верхней части палубы вне района уступа, принимаются за палубу надводного борта, как указано на рис. 1.2-2.

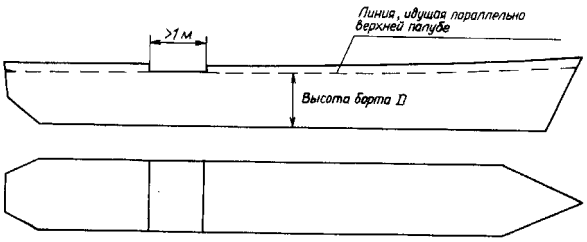


Рис. 1.2-2

По желанию судовладельца и при одобрении Регистра за палубу надводного борта может быть принята палуба, расположенная ниже, при условии, что она является сплошной и постоянной палубой, непрерывной в продольном направлении по крайней мере между машинным отделением и пиковыми переборками, а также непрерывной в поперечном направлении.

Такая палуба надводного борта внутри грузовых помещений должна, как минимум, состоять из соответственно подкрепленных стрингеров по бортам судна в продольном направлении и на каждой доходящей до верхней палубы водонепроницаемой переборке в поперечном направлении.

Ширина этих стрингеров должна быть не меньше той, которая будет считаться необходимой с точки зрения конструкции и эксплуатации.

Если эта нижняя палуба имеет уступ длиной более 1 м, вызывающий несплошность по всей ширине судна, самая нижняя часть палубы и ее продолжение, параллельное верхней части палубы вне района уступа, принимаются за палубу надводного борта. Если за палубу надводного борта принимается нижняя палуба, часть корпуса, расположенная выше палубы надводного борта, при выполнении условий назначения и вычислении надводного борта рассматривается как надстройка.

Палубный лесной груз — груз леса, перевозимый на открытой части палубы надводного борта или надстройки. Термин не распространяется на древесную массу или на подобный ей груз.

Парусное судно — судно, имеющее достаточную площадь парусов для хода, независимо от наличия механических средств движения.

Расчетная высота борта D — теоретическая высота борта на середине длины судна плюс толщина листа палубного стрингера палубы надводного борта, если он имеется, плюс величина $t(L-S)/L$, если открытая палуба надводного борта между надстройками имеет деревянное покрытие, где t — средняя толщина деревянного покрытия открытого настила вне палубных отверстий, мм; S — суммарная длина надстроек, м.

Если деревянное покрытие палубы не простирается полностью между надстройками, поправка должна приниматься равной tl_1/L, где l_1 — приведенная длина покрытой площади, простирающейся от борта до борта, м.

Расчетной высотой борта на судне, имеющем закругленное соединение палубы с бортом радиусом более 4 % ширины судна или иное необычное соединение, является расчетная высота борта судна, которое на середине длины имеет сечение с вертикальными бортами вверху, с такой же погибью бимса и у которого площадь верхней части сечения равна площади верхней части действительного сечения (см. рис. 1.2-3).

Рубка — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта или на палубе надстройки, не доходящее до любого борта судна на расстояние более 4 % ширины судна и имеющее двери, окна или другие подобные отверстия в наружных переборках.

[1] «В подобной стадии постройки» означает стадию, на которой начаты постройка, определяемая как относящаяся к данному судну, и сборка данного судна, и при этом израсходовано не менее 50 т или 1 % расчетной массы всех материалов корпуса в зависимости от того, что меньше.

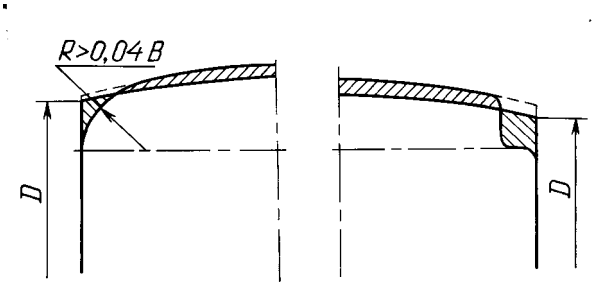


Рис. 1.2-3

Судно смешанного (река — море) плавания — самоходное грузовое судно, предназначенное для бесперевалочных перевозок грузов по морским и внутренним водным путям.

Существующее судно — судно, которое не является новым.

Теоретическая высота борта — расстояние, измеренное по вертикали от верхней кромки горизонтального киля до верхней кромки бимса палубы надводного борта у борта. На деревянных и композитных судах это расстояние измеряется от нижней кромки шпунта в киле. Если днище на середине длины судна имеет вогнутую форму или имеются утолщенные шпунтовые поясья, высота борта измеряется от точки пересечения продолженной плоской части днища с боковой поверхностью киля.

На судах, имеющих закругленное соединение палубы с бортом, теоретическая высота борта должна измеряться до точки пересечения продолженных теоретических линий палубы и борта, как если бы это соединение имело угловую конструкцию.

Если палуба надводного борта имеет уступ длиной более 1 м, вызывающий несплошность по всей ширине судна, и возвышенная часть палубы простирается над точкой измерения теоретической высоты борта, эта высота борта должна измеряться до условной линии, являющейся продолжением нижней части палубы параллельно возвышенной части. Уступ длиной 1 м или менее должен рассматриваться как рецесс согласно 4.4.9.

Трюмный земснаряд — судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюмы для его транспортирования.

Ширина судна B — наибольшая ширина, измеренная на середине длины судна до наружной кромки шпангоута на судах с металлической обшивкой и до наружной поверхности корпуса на судах с обшивкой из другого материала.

Ящик — закрытое палубой сооружение на палубе надводного борта, не доходящее до любого борта судна на расстояние более 4 % ширины судна B и не имеющее дверей, окон и других подобных отверстий в наружных переборках.

1.3 РАЙОНЫ ПЛАВАНИЯ

В настоящих Правилах принято следующее деление судов по допущенным для них районам плавания:

.1 суда неограниченного района плавания;

.2 суда ограниченного района плавания I: плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3 %-ной обеспеченности 8,5 м, с удалением от места убежища не более 200 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 400 миль;

.3 суда ограниченного района плавания II: плавание в морских районах на волнении с высотой волны 3 %-ной обеспеченности 7,0 м, с удалением от места убежища не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

при этом ограничения для плавучих кранов устанавливаются Регистром в каждом случае;

.4 суда ограниченного района плавания II СП: — смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 6,0 м, с удалением от места убежища:

в открытых морях не более 50 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 100 миль;

в закрытых морях не более 100 миль и с допустимым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

.5 суда ограниченного района плавания III СП: смешанное (река-море) плавание на волнении с высотой волны 3 %-ной обеспеченности 3,5 м, с учетом конкретных ограничений по району и условиям плавания, обусловленных ветроволновыми режимами бассейнов, с установлением при этом максимально допустимого удаления от места убежища, которое не должно превышать 50 миль;

.6 суда ограниченного района плавания III: прибрежное, рейдовое и портовое плавание в границах, установленных Регистром в каждом случае.

1.4 ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ И СВИДЕТЕЛЬСТВА

1.4.1 Техническая документация.

Для назначения судну надводного борта согласно настоящим Правилам Регистру должна быть представлена следующая документация:

.1 теоретический чертеж;

.2 чертежи общего расположения;

.3 определение размеров связей конструкций корпуса;

.4 информация об остойчивости для капитана;

.5 расчет посадки и остойчивости судна с затопленными отсеками (если должны выполняться требования 4.1.2.2, 4.1.3.3 — 4.1.3.5);

.6 информация по загрузке и балластировке (если это требуется согласно 3.1.3);

.7 схема расположения отверстий в корпусе, надстройках и рубках с указанием типов их закрытий и высот комингсов;

.8 расчет прочности крышек люков;

.9 чертежи укладки и крепления палубного лесного груза;

.10 данные по фальшборту, леерному ограждению, переходным мостикам и переходам, по штормовым портикам и системам (фановой, шпигатов, вентиляции, воздушных труб и др.), показывающие удовлетворение требованиям настоящих Правил;

.11 расчет надводного борта и эскиз грузовой марки.

1.4.2 Освидетельствование и нанесение грузовых марок.

Освидетельствование и нанесение грузовых марок согласно положениям настоящих Правил осуществляется Регистром на судах, имеющих класс Регистра.

Освидетельствование и нанесение грузовых марок на суда, совершающие международные рейсы, могут производиться также другой организацией или лицом, в том числе и иностранными, уполномоченными на это правительством. Регистр может проводить освидетельствование и нанесение грузовых марок на суда, плавающие под иностранным флагом, по уполномочию соответствующего правительства. В таких случаях правительство страны, под флагом которой плавает судно, полностью гарантирует полноту и тщательность освидетельствования и нанесения грузовых марок.

1.4.3 Первоначальное освидетельствование, освидетельствования для возобновления свидетельства и ежегодные освидетельствования.

Судно подлежит следующим освидетельствованиям:

.1 первоначальному освидетельствованию, осуществляемому в период технического надзора за постройкой судна, или первоначальному освидетельствованию судна, построенного без надзора Регистра или органа, уполномоченного им к замещению.

Освидетельствование включает полную проверку конструкции и оборудования судна в пределах, предусмотренных для судна настоящими Правилами. Такое освидетельствование проводится, чтобы удостовериться в том, что расположение, устройство, материал и прочность судна полностью отвечают требованиям настоящих Правил.

По результатам освидетельствования составляются характеристика условий назначения грузовой марки и расчет надводного борта по Правилам Регистра и выдаются свидетельства, указанные в 1.4.5;

.2 освидетельствованию для возобновления свидетельства, проводимому через промежутки времени, не превышающие 5 лет за исключением случаев, предусмотренных в 1.4.8.2, 1.4.8.5 — 1.4.8.7, чтобы удостовериться в том, что конструкция и оборудование по расположению, устройству, материалу и прочности полностью отвечают требованиям настоящих Правил.

По результатам освидетельствования составляется Акт освидетельствования судна для возобновления грузовой марки;

.3 ежегодному освидетельствованию в пределах трех месяцев до и после каждой ежегодной даты свидетельства, чтобы удостовериться в том, что в корпусе и надстройках судна не было произведено изменений, влияющих на расчет надводного борта и положение грузовых марок, и что устройства для закрытия отверстий, фальшборт и леерные ограждения, штормовые портики, средства доступа в помещения экипажа и пассажиров содержатся в надлежащем состоянии, грузовые марки нанесены правильно и что судно снабжено информацией, указанной в гл. 3.1.

О ежегодных освидетельствованиях делается запись в Свидетельстве о грузовой марке или в Свидетельстве об изъятии для грузовой марки, выдаваемом в соответствии с 1.1.2.2 настоящих Правил.

1.4.4 Сохранение условий после освидетельствования.

После проведения любого освидетельствования в соответствии с 1.4.3 без санкции Регистра не допускается никаких изменений в конструкции, оборудовании, устройствах, материалах или размерах связей, подвергшихся освидетельствованию.

1.4.5 Выдача свидетельств.

1.4.5.1 Судам, которые в соответствии с настоящими Правилами были освидетельствованы и на борта которых были нанесены грузовые марки, выдаются:

.1 Международное свидетельство о грузовой марке — каждому судну, указанному в 1.1.1.1.1;

.2 Свидетельство о грузовой марке — каждому судну, указанному в 1.1.1.1.2[1] и в 1.1.1.1.4.

1.4.5.2 Судам, совершающим международные рейсы и подпадающим под изъятие на основании 1.1.2.1, которые в соответствии с настоящими Правилами были освидетельствованы и на их борта нанесены грузовые марки, предусмотренные

[1] Судам неограниченного района плавания, кроме рыболовных, может быть выдано Международное свидетельство о грузовой марке. Грузовые марки на указанные выше суда должны наноситься в соответствии с положением разд. 2.

соответствующим региональным соглашением, выдается Региональное свидетельство о грузовой марке.

1.4.5.3 Судам, имеющим новые конструктивные особенности и подпадающим под изъятие на основании 1.1.2.2, которые в соответствии с настоящими Правилами были освидетельствованы и на борта которых были нанесены грузовые марки, выдаются:

.1 Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки — каждому судну, указанному в 1.1.1.1.1 В Свидетельстве указывается назначенный надводный борт и допускаемые условия эксплуатации судна;

.2 Свидетельство о грузовой марке — каждому судну, указанному в 1.1.1.1.2 и в 1.1.1.1.4.

В Свидетельстве отмечается, что судну назначен надводный борт на основании и в соответствии с 1.1.2.2 настоящих Правил, а также указываются допускаемые условия эксплуатации судна.

1.4.5.4 Судам, указанным в 1.1.1.1.2, при исключительных обстоятельствах совершающим международный рейс на основании 1.1.2.3, которые были освидетельствованы в соответствии с настоящими Правилами, выдается Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки.

Грузовая марка для такого единичного рейса на борта судна не наносится, а допущенный надводный борт, отметка об освидетельствовании судна и условия совершения рейса указываются в Международном свидетельстве об изъятии.

1.4.5.5 Судам, указанным в 1.1.1.1.2 и 1.1.1.1.4, при исключительных обстоятельствах совершающим единичный рейс вне установленного для них района плавания на основании 1.1.2.4, которые были освидетельствованы в соответствии с настоящими Правилами, выдается Свидетельство на разовый перегон.

Грузовая марка для такого единичного рейса на борта судна не наносится, а допущенный надводный борт, отметка об освидетельствовании судна и условия совершения рейса указываются в Свидетельстве на разовый перегон.

1.4.5.6 На суда, плавающие под флагом Российской Федерации, Свидетельства, указанные в 1.4.5.1 — 1.4.5.5, выдаются Регистром. Международные свидетельства могут быть также выданы другой организацией или лицом, в том числе и иностранными, должным образом уполномоченными на это Правительством Российской Федерации.

Регистр может выдавать международные свидетельства на иностранные суда по уполномочию соответствующего правительства. В таких случаях правительство страны, под флагом которой плавает судно, несет полную ответственность за свидетельство.

1.4.6 Выдача или подтверждение свидетельства другим правительством.

1.4.6.1 Правительство государства-участника Международной конвенции о грузовой марке может по просьбе правительства другого такого государства поручить произвести освидетельствование судна и, удостоверившись в том, что судно отвечает положениям этой Конвенции, выдать (подтвердить) или уполномочить выдать ему (подтвердить) Международное свидетельство о грузовой марке.

1.4.6.2 Копии свидетельства, акта об освидетельствовании и расчета надводного борта представляются в возможно короткий срок органу правительства, по просьбе которого осуществляется освидетельствование.

1.4.6.3 Выданное таким образом свидетельство должно содержать запись о том, что оно выдано по просьбе правительства государства, под флагом которого плавает или будет плавать судно. Оно имеет такую же силу и признается наравне со свидетельством, выдаваемым в соответствии с 1.4.5.

1.4.6.4 Международное свидетельство о грузовой марке не выдается судну, которое плавает под флагом государства, правительство которого не приняло в установленном порядке Международную конвенцию о грузовой марке.

1.4.7 Форма свидетельств.

Выдаваемые свидетельства и их заверенные копии должны в точности воспроизводить расположение печатного текста утвержденных Регистром форм свидетельств. Форма международных свидетельств должна соответствовать образцам, приложенным к Международной конвенции о грузовой марке.

Международные свидетельства, выдаваемые Регистром, составляются на русском языке с обязательным переводом на английский. Остальные свидетельства составляются только на русском языке.

1.4.8 Срок действия и действительность свидетельств.

1.4.8.1 Свидетельства о грузовой марке выдаются на период не более 5 лет.

1.4.8.2 Период действия свидетельства о грузовой марке определяется с учетом следующего:

.1 независимо от указанного в 1.4.8.1, когда освидетельствование для возобновления свидетельства закончено в пределах 3 мес. до даты истечения срока действия существующего свидетельства, новое свидетельство действительно от даты окончания освидетельствования для возобновления свидетельства до даты, не превышающей 5 лет от даты истечения срока действия существующего свидетельства;

.2 когда освидетельствование для возобновления свидетельства закончено после даты истечения срока действия существующего свидетельства, новое

свидетельство действительно от даты окончания освидетельствования для возобновления свидетельства до даты, не превышающей 5 лет от даты истечения срока действия существующего свидетельства;

.3 когда освидетельствование для возобновления свидетельства закончено более чем за 3 мес. до даты истечения срока действия существующего свидетельства, новое свидетельство действительно от даты окончания освидетельствования для возобновления свидетельства до даты, не превышающей 5 лет от даты окончания освидетельствования для возобновления свидетельства.

1.4.8.3 Если свидетельство выдается на срок менее 5 лет, Регистр может продлить действие свидетельства с даты истечения срока действия до максимального срока (5 лет), при условии что соответствующим образом проведены ежегодные освидетельствования, указанные в 1.4.3, применяемые, когда свидетельство выдается на 5-летний период.

1.4.8.4 Если после освидетельствования для возобновления свидетельства в соответствии с 1.4.3.2 новое свидетельство не может быть выдано судну до даты истечения срока действия существующего свидетельства, лицо или организация, проводящие освидетельствование, могут продлить существующее свидетельство на срок не более 5 мес. Это продление должно быть подтверждено записью в свидетельстве и должно предоставляться только в случаях, когда не производилось никаких изменений в конструкции, оборудовании, устройствах, материалах или размерах элементов конструкции, влияющих на величину надводного борта судна.

1.4.8.5 Если в момент истечения срока действия свидетельства судно не находится в порту, в котором оно должно быть освидетельствовано, срок действия свидетельства может быть продлен Регистром, но такое продление предоставляется только для того, чтобы дать возможность судну закончить свой рейс в порт, в котором оно должно быть освидетельствовано, и только в тех случаях, когда такое продление окажется необходимым и целесообразным. Никакое свидетельство не продлевается на период, превышающий 3 мес., и судно, которому предоставляется такое продление, не имеет права по прибытии в порт, в котором оно должно быть освидетельствовано, покинуть этот порт в силу этого продления без нового свидетельства. Когда закончено освидетельствование для возобновления свидетельства, новое свидетельство действительно до даты, не превышающей 5 лет от даты истечения срока действия существующего свидетельства, установленной до предоставления продления.

1.4.8.6 Свидетельство, выданное судну, совершающему короткие рейсы, которое не продлено в соответствии с вышеупомянутыми положениями настоящего пункта, может быть продлено Регистром на льготный срок до одного месяца от даты истечения указанного в нем срока действия. Когда произведено освидетельствование для возобновления свидетельства, новое свидетельство действительно до даты, не превышающей 5 лет от даты истечения срока действия существующего свидетельства, установленной до предоставления продления.

1.4.8.7 В особых случаях Регистр может не выдавать новое свидетельство с даты истечения периода действия существующего свидетельства, как это требуется в соответствии с 1.4.8.2, 1.4.8.5 и 1.4.8.6 В этих случаях новое свидетельство действительно до даты, не превышающей 5 лет от даты окончания освидетельствования для возобновления свидетельства.

1.4.8.8 Если ежегодное освидетельствование закончено до периода, указанного в 1.4.3.3, то:

.1 ежегодная дата, указанная в свидетельстве, должна быть изменена внесением записи на дату, которая должна быть не позднее 3 мес. после даты, на которую было закончено освидетельствование;

.2 последующее ежегодное освидетельствование должно быть закончено в период, указанный в 1.4.3.3, используя новую ежегодную дату;

.3 дата истечения срока действия свидетельства может оставаться без изменения при условии, что одно или более ежегодных освидетельствований проведены так, чтобы не были превышены максимальные периоды между освидетельствованиями, предписанными в 1.4.3.

1.4.8.9 Свидетельство о грузовой марке теряет силу в любом из следующих случаев:

.1 в корпусе или надстройках судна были произведены существенные изменения, которые могут потребовать увеличения надводного борта;

.2 устройства и средства, упомянутые в 1.4.3.3, не содержатся в надлежащем состоянии;

.3 в свидетельстве нет подтверждения о том, что судно освидетельствовано в соответствии с 1.4.3.3;

.4 прочность конструкции судна снижена до пределов, не обеспечивающих его безопасность.

1.4.8.10 Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки.

1.4.8.10.1 Период действия Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки, выданного судну, освобождаемому от выполнения требований Международной конвенции о грузовой марке в соответствии с пунктом (2) статьи 6, не должен превышать 5 лет. Такое свидетельство возобновляется, подтверждается, продлевается и аннулируется в том же порядке, как и Международное свидетельство о грузовой марке.

1.4.8.10.2 Период действия Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки,

выданного судну, освобождаемому от выполнения требований Международной конвенции о грузовой марке в соответствии с пунктом (4) статьи 6, ограничивается продолжительностью разового рейса, для которого оно выдается.

1.4.8.11 Международное свидетельство, выданное судну, теряет силу при передаче этого судна под флаг другого государства.

1.5 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.5.1 Общие положения.

1.5.1.1 Для установления единых принципов и требований, касающихся предельной загрузки судов, в настоящих Правилах нормируется минимальная величина надводного борта при плавании судов в определенных районах и в определенное время года.

1.5.1.2 Ничто в настоящих Правилах не препятствует назначению большего надводного борта, чем минимальный надводный борт, определяемый в соответствии с разделами 3 — 8.

1.5.2 Положение грузовой марки.

1.5.2.1 Назначенный судну надводный борт фиксируется путем нанесения на каждом борту судна отметки палубной линии, знака грузовой марки и грузовых марок, отмечающих наибольшие осадки, до которых судно может быть нагружено при различных условиях плавания.

1.5.2.2 При назначении надводного борта предполагается, что нанесенные на борта судна грузовые марки, соответствующие сезону, зоне или району, в котором судно может оказаться, не должны быть погружены в воду на протяжении всего времени, когда судно выходит в море, находится в плавании и приходит в порт. Исключение допускается лишь в следующих случаях:

.1 когда судно находится в пресной воде с плотностью, равной единице, соответствующая сезону, зоне или району грузовая марка может быть погружена на величину поправки для пресной воды, указанной в свидетельстве о грузовой марке.

Если плотность воды отличается от единицы, поправка должна быть пропорциональна разнице между 1,025 и действительной плотностью;

.2 когда судно отправляется из порта, расположенного на реке или во внутренних водах, допускается его большая загрузка соответственно массе топлива и всех других материалов, которые будут израсходованы судном между портом отправления и морем.

1.5.3 Классифицируемые суда.

Настоящие Правила распространяются как на классифицируемые, так и на неклассифицируемые суда.

На классифицируемых Регистром судах взамен положений разд. 3, гл. 5.1, 6.3 и 8.3, а также положений настоящих Правил, относящихся к технической документации, предъявляемой на рассмотрение, могут применяться соответствующие положения частей Правил классификации и постройки морских судов. При этом отступления от этих Правил могут допускаться лишь в тех случаях, когда они не противоречат настоящим Правилам.

2 НАНЕСЕНИЕ ГРУЗОВОЙ МАРКИ НА СУДАХ, СОВЕРШАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙСЫ

2.1 ПАЛУБНАЯ ЛИНИЯ И ЗНАК ГРУЗОВОЙ МАРКИ

2.1.1 Палубная линия.

Палубная линия представляет собой горизонтальную линию длиной 300 и шириной 25 мм. Она наносится посередине длины судна с каждого борта, обычно таким образом, чтобы ее верхняя кромка проходила через точку, в которой продолженная наружу верхняя поверхность палубы надводного борта пересекает наружную поверхность бортовой обшивки судна.

Если на палубе надводного борта посередине длины судна имеется деревянный настил, верхняя кромка палубной линии должна проходить через точку пересечения продолженной наружу верхней поверхности фактического настила палубы с наружной поверхностью бортовой обшивки судна (см. рис. 2.1.1-1).

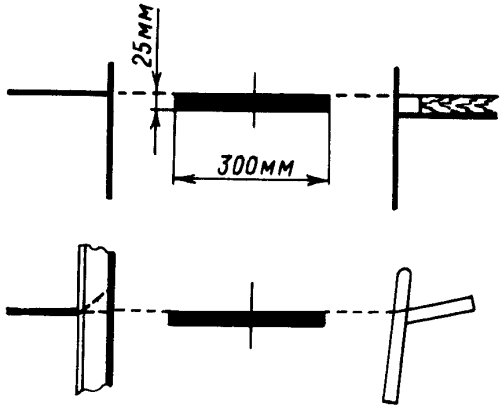


Рис. 2.1.1-1

В тех случаях, когда нанести палубную линию указанным способом невозможно или неудобно, она может быть нанесена исходя из другой фиксированной на борту судна точки, при условии что величина надводного борта будет соответственно исправлена. Положение упомянутой точки относительно принятой палубы надводного борта должно быть указано в Свидетельстве о грузовой марке. Например, на судах с закругленным соединением палубы с бортом верхняя кромка палубной линии может проходить через точку *a*, и расстояние от нее до точки *b* — пересечения продолженной верхней поверхности палубы надводного борта с наружной поверхностью бортовой обшивки — отмечается в Свидетельстве о грузовой марке (см. рис. 2.1.1-2).

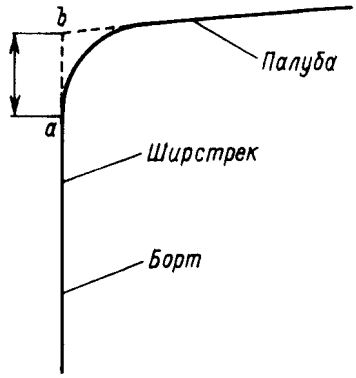


Рис. 2.1.1-2

Если судно имеет надстройку на всей длине палубы надводного борта или за палубу надводного борта принята нижняя палуба судна, то расчетное значение минимального надводного борта, вычисленное без учета поправки на положение палубной линии, может быть таким, что палубная линия будет пересекать кольцо знака грузовой марки. В таком случае, если судну назначается минимальный надводный борт, палубную линию следует наносить на борт судна так, чтобы она была выше знака грузовой марки и самой высокой грузовой марки. Соответствующая поправка на положение палубной линии относительно палубы надводного борта учитывается в расчете и указывается в Свидетельстве о грузовой марке.

2.1.2 Знак грузовой марки.

Знак грузовой марки представляет собой кольцо с наружным диаметром 300 и шириной 25 мм, которое пересекается горизонтальной линией длиной 450 и шириной 25 мм таким образом, что верхняя кромка этой горизонтальной линии проходит через центр кольца.

Центр кольца помещается на середине длины судна на расстоянии, равном назначенному летнему надводному борту, измеренному по вертикали вниз от верхней кромки палубной линии (см. рис. 2.1.2).

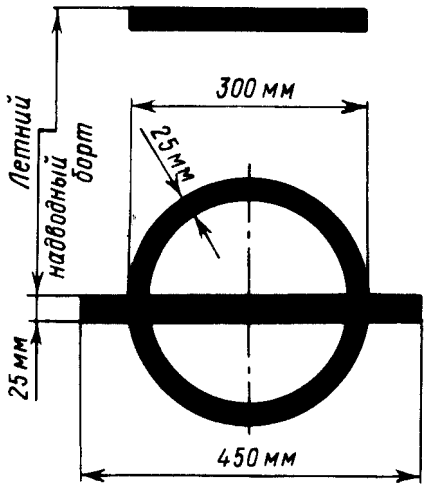


Рис. 2.1.2

2.2 МАРКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ СО ЗНАКОМ ГРУЗОВОЙ МАРКИ

2.2.1 Марки на судах с минимальным надводным бортом.

Марки, которые отмечают положение грузовых ватерлиний судна при его загрузке в различных зонах, районах и в сезонные периоды плавания, представляют собой горизонтальные линии длиной 230 и шириной 25 мм, нанесенные в нос (если другое не оговорено особо) и перпендикулярно к вертикальной линии шириной 25 мм, проведенной на расстоянии 540 мм в нос от центра кольца грузовой марки (см. рис. 2.2.1).

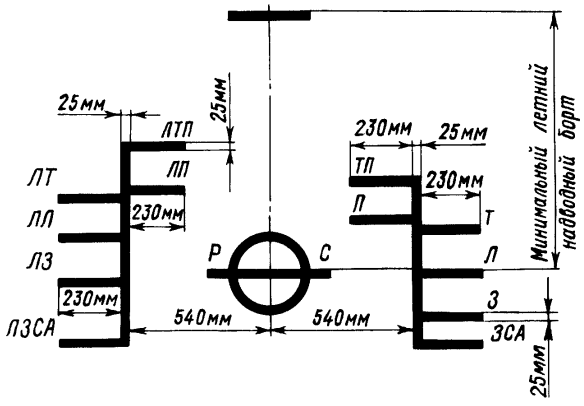


Рис. 2.2.1

Применяются следующие грузовые марки:

.1 летняя грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, проходящей через центр кольца, а также верхней кромкой линии, обозначенной буквой Л (*S*)[1];

.2 зимняя грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной бувой З (*W*);

.3 зимняя грузовая марка для Северной Атлантики, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЗСА (*WNA*);

.4 тропическая грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквой Т(*T*);

.5 грузовая марка для пресной воды летом, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквой П (*F*) и нанесенной в корму от вертикальной линии.

Расстояние между грузовой маркой для пресной воды летом и летней грузовой маркой представляет собой допускаемое увеличение осадки судна в пресной воде и для других грузовых марок З (*W*) и ЗСА (*WNA*);

.6 тропическая марка для пресной воды, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ТП (*TF*) и нанесенной в корму от вертикальной линии.

2.2.2 Марки на судах с минимальным лесным надводным бортом.

Если в соответствии с требованиями раздела 5 настоящих Правил грузовому судну назначается лесной надводный борт, в дополнение к обычным грузовым маркам наносятся лесные грузовые марки. Эти марки отмечают положение грузовых ватерлиний судна при его загрузке в различных зонах, районах и в сезонные периоды плавания и представляют собой горизонтальные линии длиной 230 и шириной 25 мм, нанесенные в корму (если иное не оговорено особо) и перпендикулярно к вертикальной линии шириной 25 мм, проведенной на расстоянии 540 мм в корму от центра кольца знака грузовой марки (рис. 2.2.1).

Применяются следующие лесные грузовые марки:

.1 лесная летняя грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЛЛ (*LS*);

.2 лесная зимняя грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЛЗ (*LW*);

.3 лесная зимняя грузовая марка для Северной Атлантики, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЛЗСА (*LWNA*);

.4 лесная тропическая грузовая марка, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЛТ (*LT*);

.5 лесная грузовая марка для пресной воды летом, определяемая верхней кромкой линии,

[1] При выдаче Международного свидетельства о грузовой марке обозначение марок в тексте свидетельства и на бортах судна должно быть выполнено буквами латинского алфавита.

обозначенной буквами ЛП (*LF*) и нанесенной в нос от вертикальной линии. Расстояние между лесной грузовой маркой для пресной воды летом и летней лесной грузовой маркой представляет собой допускаемое увеличение осадки судна в пресной воде и для других лесных грузовых марок ЛЗ (*LW*) и ЛЗСА (*LWNA*);

.6 лесная тропическая грузовая марка для пресной воды, определяемая верхней кромкой линии, обозначенной буквами ЛТП (*LTF*) и нанесенной в нос от вертикальной линии.

2.2.3 Марки на парусных судах с минимальным надводным бортом.

На парусное судно вместе со знаком грузовой марки наносятся только марка для пресной воды летом и зимняя грузовая марка для Северной Атлантики (см. рис. 2.2.3). Такие суда в летней и зимней зонах, районах и в сезонные периоды в соленой морской воде могут загружаться по верхнюю кромку горизонтальной линии, пересекающей центр кольца знака грузовой марки.

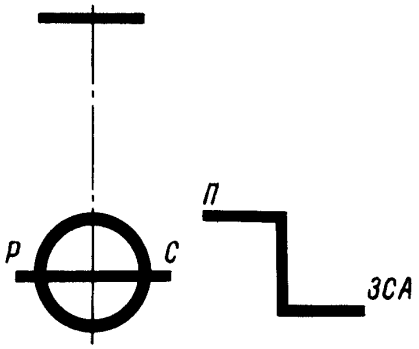


Рис. 2.2.3

2.2.4 Грузовые марки деления на отсеки.

.1 Грузовая марка деления на отсеки определяется верхней кромкой горизонтальной линии (длиной 230 и шириной 25 мм), обозначается буквой С с цифрой и наносится на уровне одобренной ватерлинии деления на отсеки в корму от вертикальной линии, указанной в 2.2.1.

Если марка деления на отсеки располагается ниже самой низкой марки из указанных в 2.2.1, то она наносится в корму от условного продолжения упомянутой выше вертикальной линии.

.2 Ни в коем случае марка деления на отсеки не должна наноситься выше самой высокой грузовой марки для соленой воды на судах с минимальным надводным бортом или выше горизонтальной линии знака грузовой марки на судах с избыточным надводным бортом.

.3 Надводный борт, соответствующий грузовой марке деления на отсеки, измеряется от палубной линии, указанной в 2.1.1.

2.2.5 Грузовые марки на судах с постоянным избыточным надводным бортом.

На судне, которому по каким-либо причинам назначается избыточный (по отношению к минимальному) надводный борт, грузовая марка должна наноситься следующим образом (см. рис. 2.2.5):

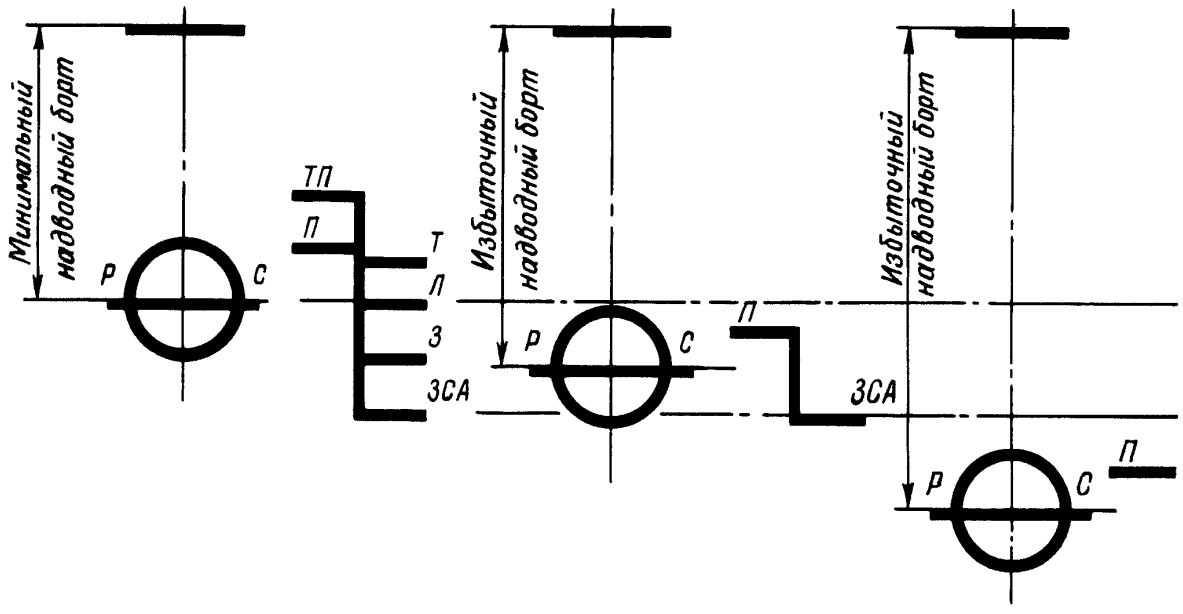


Рис. 2.2.5

.1 Знак грузовой марки (см. рис. 2.1.2) должен располагаться вниз от палубной линии на расстоянии, равном назначенному избыточному надводному борту.

.2 Вместе со знаком грузовой марки должны наноситься грузовая марка для пресной воды летом (2.2.1.5), а также зимняя грузовая марка и/или зимняя грузовая марка для Северной Атлантики (2.2.1 и 2.2.2), если определенные в соответствии с настоящими Правилами зимний надводный борт и/или зимний надводный борт в Северной Атлантике превышают назначенный судну избыточный надводный борт.

.3 Поправка на пресную воду во всех случаях определяется исходя из осадки, соответствующей назначенному избыточному надводному борту.

.4 За исключением грузовой марки для пресной воды никакие другие марки не должны наноситься выше горизонтальной линии знака грузовой марки.

2.2.6 Грузовые марки деления на отсеки на пассажирских судах.

Грузовые марки деления на отсеки на пассажирских судах должны наноситься следующим образом:

.1 На пассажирских судах, предназначенных исключительно для перевозки пассажиров, у которых надводный борт, соответствующий самой высокой ватерлинии деления на отсеки, равен или превышает минимальный летний надводный борт, назначенный в соответствии с настоящими Правилами, или избыточный надводный борт, назначенный по каким-либо другим причинам, знак грузовой марки и грузовая марка деления на отсеки наносятся на уровне самой высокой ватерлинии деления на отсеки, одобренной Регистром.

Грузовая марка деления на отсеки для таких судов обозначается С1.

Остальные грузовые марки наносятся как для судна с избыточным надводным бортом в соответствии с 2.2.5.2 и 2.2.5.3 (см. рис. 2.2.6.1).

.2 На пассажирских судах, имеющих помещения, специально приспособленные для перевозки пассажиров и грузов, могут наноситься несколько грузовых марок деления на отсеки, каждая из которых соответствует одобренной Регистром ватерлинии деления на отсеки для установленного судовладельцем того или иного варианта эксплуатации судна.

Грузовая марка деления на отсеки для основного варианта перевозки пассажиров обозначается знаком С1, а для остальных вариантов — знаками С2, С3 и т.д. (см. рис. 2.2.6.2).

При вариантах эксплуатации судна без пассажиров на борту грузовые марки деления на отсеки С1, С2, С3 и т.д. могут быть погружены в воду.

.3 Величина надводного борта, соответствующая каждой марке деления на отсеки С1, С2, С3 и т.д., указывается в Свидетельстве о безопасности пассажирского судна.

2.3 ОБОЗНАЧЕНИЕ И НАНЕСЕНИЕ МАРОК

2.3.1 Обозначение сезонных марок.

2.3.1.1 Если характеристики судна, особенности его эксплуатации или навигационные ограничения делают какие-либо сезонные грузовые марки неприменимыми, такие марки могут не наноситься и величина надводного борта для них в Международном свидетельстве о грузовой марке не указывается.

2.3.1.2 Если зимняя грузовая марка для Северной Атлантики совмещается с зимней грузовой маркой у той же вертикальной линии, эта грузовая марка должна обозначаться буквой З(W).

2.3.1.3 Если марки ватерлинии деления судна на отсеки совмещаются с грузовой маркой для пресной

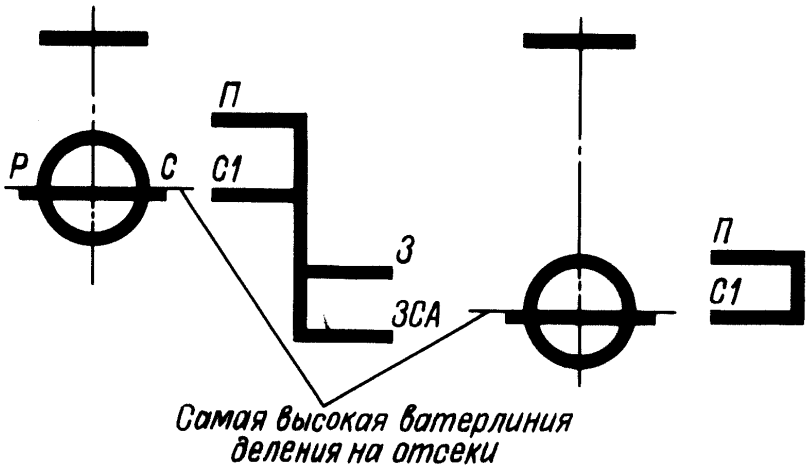


Рис. 2.2.6.1

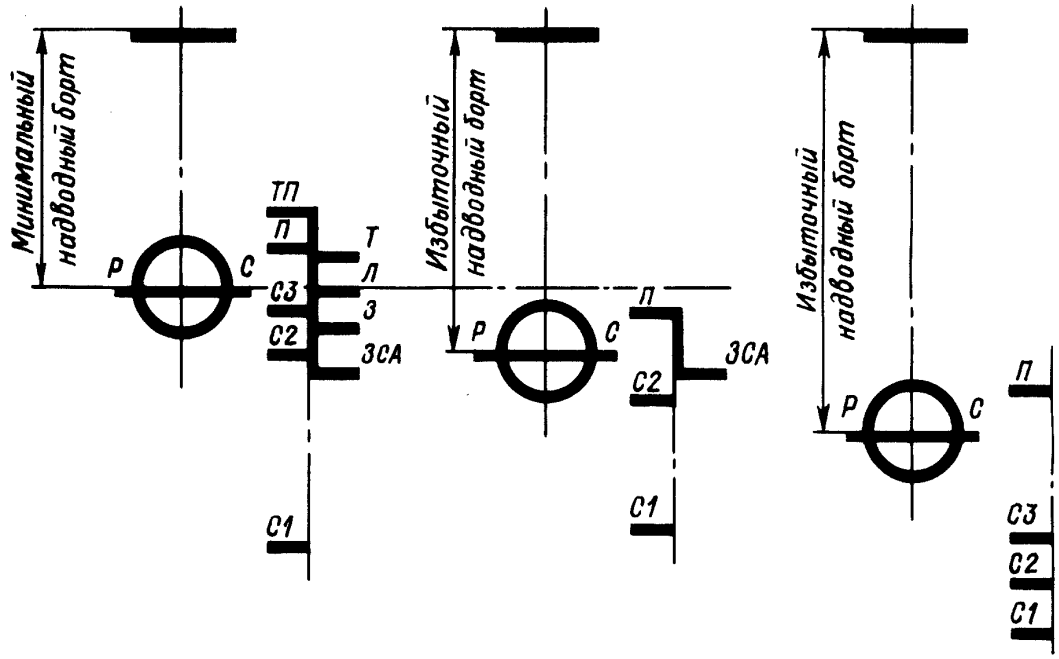


Рис. 2.2.6.2

воды летом, эта грузовая марка должна обозначаться буквами СП(CF).

2.3.1.4 Если судну назначается избыточный надводный борт, при плавании во всех зонах, районах и в сезонные периоды, кроме тех, которые предусмотрено отметить соответствующими марками, судно должно загружаться в соленой воде не выше чем по верхнюю кромку горизонтальной линии знака грузовой марки. Эта линия какими-либо буквами, относящимися к условиям плавания, не отмечается.

В Свидетельстве о грузовой марке надводный борт для марок, соответствующий неотмечаемым зонам и сезонным периодам (если они применимы), указывается таким же, как для летней грузовой марки.

2.3.1.5 Буквы, обозначающие грузовые марки, внешние свободные концы которых направлены в сторону от кольца, должны располагаться против этих концов так, чтобы нижние кромки букв находились на уровне верхних кромок линий марок. Буквы, обозначающие грузовые марки, свободные концы которых направлены в сторону кольца, рекомендуется, если позволяет расстояние между марками, располагать над линиями марок у их свободных концов. Высота букв, обозначающих марки, должна быть не менее 50 мм.

2.3.2 Знак организации, назначившей грузовую марку.

Обозначение организации, назначившей грузовую марку, наносится над горизонтальной линией, проходящей через центр кольца знака грузовой марки. Обозначение Регистра состоит из букв Р и С высотой 115 и шириной 75 мм, размещаемых по сторонам кольца.

2.3.3 Детали нанесения марок.

Кольцо, линии и буквы должны быть нанесены белой или желтой краской на темном фоне или черной краской на светлом фоне. Предварительно они должны быть приварены или нанесены другим одобренным Регистром способом, обеспечивающим их долговечность.

На судах с деревянной обшивкой они должны быть прорезаны в обшивке на глубину по крайней мере 3 мм.

Марки должны быть хорошо заметны и должны обеспечивать возможность замеров надводного борта с точностью ± 2 мм.

3 УСЛОВИЯ НАЗНАЧЕНИЯ НАДВОДНОГО БОРТА ДЛЯ СУДОВ, СОВЕРШАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙСЫ

3.1 ПРОЧНОСТЬ И ОСТОЙЧИВОСТЬ СУДНА

3.1.1 Общие указания.

В настоящих Правилах предполагается, что род и размещение груза, балласта, запасов и т.п. таковы, что при всех условиях эксплуатации в конструкциях судна не появятся чрезмерные напряжения и будет обеспечена достаточная остойчивость судна.

3.1.2 Прочность судна.

Регистр должен удостовериться в том, что прочность конструкций судна достаточна в диапазоне осадок до ватерлинии, соответствующей допущенному летнему надводному борту в соленой воде. Это относится к общей и местной прочности корпуса и надстроек, размеры которых определяются в зависимости от осадки судна (надводного борта), к прочности концевых переборок закрытых надстроек, а также к прочности машинно-котельных шахт и защищающих их конструкций, ящиков, рубок (используемых для помещений экипажа), сходных тамбуров и т.п.

Судно, построенное по Правилам Регистра или по правилам иного признанного классификационного общества и поддерживаемое в состоянии, удовлетворяющем требованиям указанных правил, рассматривается как имеющее достаточную прочность для соответствующего надводного борта.

3.1.3 Информация по загрузке судна.

Капитан каждого нового судна, на которое распространяются требования гл. 1.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, должен быть снабжен достаточной информацией, одобренной Регистром, дающей возможность производить загрузку и балластировку судна таким образом, чтобы избежать появления неприемлемых напряжений в судовых конструкциях.

3.1.4 Остойчивость судна.

Остойчивость судна во всем диапазоне осадок до соответствующей наименьшему надводному борту должна удовлетворять требованиям части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов или правил иного признанного общества, учитывающих международные требования к остойчивости.

3.1.5 Информация об остойчивости судна.

Капитан каждого судна должен быть снабжен информацией, одобренной Регистром и дающей ему руководство по обеспечению достаточной остойчивости судна при различных условиях эксплуатации. Информация должна быть составлена с учетом требований 1.4.11 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2 УСТРОЙСТВО И ЗАКРЫТИЕ ОТВЕРСТИЙ В КОРПУСЕ И НАДСТРОЙКАХ

3.2.1 Расположение люков, сходных отверстий и вентиляторов.

В настоящих Правилах установлены следующие два района расположения люков, сходных отверстий и вентиляторов:

.1 район 1 — открытые палубы надводного борта и возвышенного квартердека, а также открытые палубы надстроек, расположенные в пределах 1/4 длины судна от носового перпендикуляра;

.2 район 2 — открытые палубы надстроек, расположенные вне пределов 1/4 длины судна от носового перпендикуляра.

Если высота надстройки, расположенной в пределах 1/4 длины судна от носового перпендикуляра, превышает удвоенную стандартную высоту надстройки, то ее палуба может быть отнесена к району 2.

3.2.2 Двери.

3.2.2.1 Все отверстия для доступа в концевых переборках закрытых надстроек должны быть снабжены дверьми из стали или из другого эквивалентного материала, имеющими окантовку и постоянно и прочно прикрепленными к переборке. Двери должны быть подкреплены и устроены таким образом, чтобы их конструкция имела такую же прочность, как переборка, не имеющая отверстий, и при закрытой двери была бы непроницаема при воздействии моря. Средства, обеспечивающие непроницаемость этих дверей, должны состоять из прокладок и зажимных приспособлений или из других эквивалентных средств и должны быть постоянно прикреплены к переборке или к самим дверям, которые должны открываться, закрываться и задраиваться с обеих сторон переборки.

Двери, как правило, должны открываться наружу. Двери, открываемые внутрь, допускаются лишь при наличии специального одобрения Регистром.

3.2.2.2 Высота комингсов отверстий для доступа в переборках по концам закрытых надстроек должна быть не менее 380 мм над палубой, если в настоящих Правилах не оговорено иное.

3.2.3 Грузовые и другие люки.

Конструкция и средства обеспечения непроницаемости при воздействии моря грузовых и других люков, расположенных в районах 1 и 2, должны быть по крайней мере равноценны требуемым в 3.2.4 и 3.2.5.

Если заданием на проектирование расчетные нагрузки на крышки люков предусматриваются

большими, чем указано ниже, крышки должны быть рассчитаны на эти увеличенные нагрузки. При этом должны быть выполнены приведенные ниже требования к прогибам и запасам прочности конструкций.

Требования к комингсам и крышкам незащищенных люков на палубах выше палубы надстроек настоящими Правилами не регламентируются, за исключением требований к проницаемым при воздействии моря люковым закрытиям контейнерных судов, приведенных в 3.2.14.

3.2.4 Люки, закрытые съемными крышками, непроницаемость которых при воздействии моря обеспечена брезентами и устройствами для их закрепления.

3.2.4.1 Комингсы люков должны быть надежной конструкции, а их высота над палубой должна быть не менее 600 мм — в районе 1, 450 мм — в районе 2.

3.2.4.2 Ширина каждой опорной поверхности люковых крышек должна быть не менее 65 мм.

3.2.4.3 Если крышки люков деревянные, их толщина после обработки должна быть не менее 60 мм при пролете между опорами не более 1,5 м.

3.2.4.4 Если крышки изготовлены из углеродистой стали, их прочность должна быть рассчитана на нагрузку не менее 17,16 кПа для люков, расположенных в районе 1, и не менее 12,75 кПа для люков, расположенных в районе 2, с запасом прочности 4,25 по отношению к наименьшему значению предела прочности материала. При указанных нагрузках прогиб крышек не должен превышать 0,0028 пролета.

3.2.4.5 Расчетные нагрузки для люков, расположенных в районе 1, могут быть уменьшены до 9,81 кПа на судах длиной 24 м и менее и должны быть не менее 17,16 кПа на судах длиной 100 м и более. Расчетные нагрузки для люков, расположенных в районе 2, могут быть приняты 7,35 и 12,75 кПа соответственно.

Для судов длиной более 24 м, но менее 100 м, интенсивность расчетной нагрузки определяется линейной интерполяцией.

3.2.4.6 Если съемные бимсы для поддержания крышек люков изготовлены из углеродистой стали, их прочность должна быть рассчитана на нагрузку не менее 17,16 кПа для люков, расположенных в районе 1, и не менее 12,75 кПа для люков, расположенных в районе 2, с запасом прочности 5 по отношению к наименьшему значению предела прочности материала. Прогиб бимсов при этих нагрузках не должен превышать 0,0022 пролета.

Для судов длиной 100 м и менее применимы положения 3.2.4.5.

3.2.4.7 Коробчатые крышки, применяемые вместо съемных бимсов и крышек, изготовленные из обычной углеродистой стали, должны быть рассчитаны на нагрузки, приведенные в 3.2.4.4, с запасом прочности 5 по отношению к наименьшему значению предела прочности материала. Они должны быть спроектированы таким образом, чтобы прогиб не превышал 0,0022 пролета. Толщина листов из обычной углеродистой стали, образующих верх крышек, должна быть не менее 1 % расстояния между ребрами жесткости или 6 мм, в зависимости от того, что больше. Для судов длиной 100 м и менее применимы положения 3.2.4.5.

3.2.4.8 Прочность и жесткость крышек, изготовленных не из обычной углеродистой стали, а из другого материала, должны быть эквивалентны изготовленным из углеродистой стали. Чертежи и расчеты должны быть представлены на специальное рассмотрение Регистру.

3.2.4.9 Опоры или гнезда для съемных бимсов должны иметь прочную конструкцию и обеспечивать надежную установку и крепление бимсов. Если применяются бимсы сдвигающегося типа, устройства должны обеспечивать надлежащее стопорение бимсов при закрытом люке.

3.2.4.10 Скобы должны соответствовать конусности клиньев. Ширина скоб должна быть не менее 65 мм и расстояние между их центрами — не более 600 мм. Крайние скобы должны быть установлены по каждой продольной и поперечной стороне на расстоянии не более 150 мм от углов люка.

3.2.4.11 Шины и клинья должны быть надежными и находиться в хорошем состоянии. Клинья должны быть изготовлены из дерева твердой породы или из иного равноценного материала. Они должны иметь конусность не более 1:6 и толщину тонкого конца не менее 13 мм.

3.2.4.12 Каждый люк, расположенный в районах 1 и 2, должен закрываться не менее чем двумя слоями брезента в хорошем состоянии. Брезенты должны быть водонепроницаемыми и достаточно прочными, одобренного стандартного веса и качества и не содержать джута.

3.2.4.13 Для всех люков, расположенных в районах 1 и 2, должны быть предусмотрены стальные полосы для надежного и независимого крепления каждой секции люковых крышек поверх брезентов после установки шин. Другие устройства, у которых прочность равна, а эластичность не больше чем у стали (например, найтовы из стальных тросов, необходимое натяжение которых обеспечивается болтами), могут считаться средствами, эквивалентными стальным полосам. Крышки люков длиной более 1,5 м должны быть закреплены по крайней мере двумя такими приспособлениями.

При использовании устройств, которые имеют неплоскую поверхность прилегания (например,

найтовы из стальных тросов), должны быть приняты меры, чтобы брезентовые чехлы были надежно защищены от возможных повреждений.

3.2.5 Люки, закрытые непроницаемыми при воздействии моря крышками из стали или из другого равноценного материала, снабженными прокладками и устройствами для задраивания.

3.2.5.1 Комингсы люков, как правило, должны удовлетворять требованиям 3.2.4.1.

Высота комингсов люков может быть уменьшена или комингсы могут вообще отсутствовать, если Регистр убедится в том, что безопасность судна в любых морских условиях не нарушается. При этом особое внимание должно быть обращено на обеспечение надежного уплотнения крышек бескомингсных люков.

3.2.5.2 Непроницаемые при воздействии моря крышки из углеродистой стали должны быть рассчитаны на нагрузку не менее 17,16 кПа для люков, расположенных в районе 1, и не менее 12,75 кПа для люков, расположенных в районе 2, с запасом прочности 4,25 по отношению к наименьшему значению предела прочности материала. Прогиб при этих нагрузках не должен превышать 0,0028 пролета. Листы из обычной углеродистой стали, образующие верх крышек, должны быть толщиной не менее 1 % расстояния между ребрами жесткости или 6 мм, в зависимости от того, что больше.

Для крышек сферической формы по согласованию с Регистром допускается уменьшение толщины.

Для судов длиной менее 100 м применимы положения 3.2.4.5.

Крышки грузовых люков на судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов, должны также удовлетворять требованиям гл. 7.14 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2.5.3 Прочность и жесткость крышек, изготовленных не из обычной углеродистой стали, а из другого материала, должны быть эквивалентны изготовленным из углеродистой стали. Чертежи и расчеты должны быть представлены на специальное рассмотрение Регистру.

3.2.5.4 Средства обеспечения и сохранения непроницаемости при воздействии моря должны быть одобрены Регистром. Устройства для уплотнения должны обеспечивать сохранение непроницаемости при воздействии моря. Для этого испытания непроницаемости требуются при первоначальном и периодических освидетельствованиях и могут требоваться при ежегодных освидетельствованиях или через более короткие промежутки времени.

3.2.5.5 При перевозке грузов на люках, имеющих высоту комингсов согласно 3.2.4.1, усиления крышек не требуется, если интенсивность нагрузки от груза не превышает величины расчетных нагрузок, указанной в 3.2.5.2.

3.2.6 Отверстия в машинные отделения.

3.2.6.1 Отверстия, ведущие в машинные отделения, расположенные в районах 1 и 2, должны иметь надлежащую обделку и должны быть надежно защищены стальными шахтами достаточной прочности. В тех случаях, когда эти шахты не защищены надстройками, ящиками или рубками, одобренными Регистром, их прочность должна быть рассмотрена специально.

Двери в такие шахты должны удовлетворять требованиям 3.2.2.1.

Высота комингсов должна быть не менее 600 мм над настилом палубы для отверстий, расположенных в районе 1, и не менее 380 мм для отверстий, расположенных в районе 2 Прочие отверстия в таких шахтах должны быть снабжены равноценными крышками, постоянно прикрепленными на своих местах.

3.2.6.2 Комингсы котельных люков, дымовых труб и вентиляторов машинных отделений на открытых частях палубы надводного борта или надстроек должны возвышаться над палубой насколько это целесообразно и осуществимо. Отверстия котельных люков должны иметь прочные крышки из стали или из другого равноценного материала, постоянно прикрепленные на своих местах. Крышки должны обеспечивать непроницаемость при воздействии моря.

Если высота комингсов вентиляторов машинного отделения или помещения аварийных генераторов не удовлетворяет требованиям 3.2.8.3, то требуемые в соответствии с 3.2.8.4 непроницаемые при воздействии моря закрытия должны применяться в сочетании с другими подходящими устройствами, гарантирующими непрерывную и адекватную вентиляцию этих помещений.

3.2.7 Прочие отверстия в палубах надводного борта и надстроек.

3.2.7.1 Горловины и небольшие лючки без комингсов, расположенные в районах 1 и 2 или внутри любых надстроек, кроме закрытых, должны закрываться прочными крышками, обеспечивающими водонепроницаемость. Крышки, не закрепленные близко расположенными болтами, должны быть постоянно прикреплены на шарнирах или иным одобренным Регистром способом.

3.2.7.2 Другие отверстия в палубах надводного борта, кроме люков, отверстий в машинные отделения, горловин и небольших лючков без комингсов, должны быть защищены закрытой надстройкой, рубкой или сходным тамбуром равноценной прочности, непроницаемыми при воздействии моря. Любые такие отверстия в открытой палубе надстроек или в верхнем настиле

рубки на палубе надводного борта, которые служат для доступа в помещения, расположенные под палубой надводного борта, или в помещения в пределах закрытой надстройки, должны быть защищены прочной рубкой или сходным тамбуром.

Дверные отверстия в таких рубках или в сходных тамбурах должны быть снабжены дверями, удовлетворяющими требованиям 3.2.2.1.

Если отверстия внутри рубок защищены сходными тамбурами требуемой прочности, двери которых удовлетворяют требованиям 3.2.2, наружные двери рубки могут не отвечать этим требованиям.

Отверстия в верхнем настиле прочной рубки, имеющей высоту не менее чем стандартная высота надстройки, допускается не защищать прочной рубкой или сходным тамбуром, если такая рубка расположена на возвышенном квартердеке или надстройке, имеющих высоту не менее стандартной высоты квартердека. Указанные отверстия, тем не менее, должны иметь одобренные Регистром закрытия.

3.2.7.3 Высота комингсов дверных вырезов в переборках средней надстройки и юта, если последние удовлетворяют требованиям, предъявляемым к закрытым надстройкам, кроме требования о наличии дополнительных средств доступа, должна быть не менее 600 мм.

Высота комингсов дверных вырезов в переборках сходных тамбуров должна быть не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 мм в районе 2.

Высота комисов дверных вырезов в переборках рубок, ведущих в помещения, расположенные под палубой надводного борта или в помещения нижерасположенной закрытой надстройки, должна быть не менее:

600 мм — в районе 1, если в рубку не обеспечен дополнительный доступ с вышерасположенной палубы;

380 мм — в районе 1, если такой дополнительный доступ имеется, а также в районе 2.

3.2.7.4 Если прочность надстроек, рубок и сходных тамбуров не отвечает требованиям 3.1.2 или если закрывающие устройства в них не соответствуют требованиям 3.2.2, 3.2.7.1, 3.2.7.2, 3.2.7.3 и 3.2.12, то отверстия для доступа, расположенные внутри таких надстроек, рубок и тамбуров, должны рассматриваться как незакрытые, находящиеся на открытой палубе.

3.2.8 Вентиляторы.

3.2.8.1 Вентиляторы из помещений, находящихся под палубой надводного борта или под палубами закрытых надстроек, расположенные в районах 1 или 2, должны иметь комингсы прочной конструкции из стали или из другого равноценного материала, надежно присоединенные к палубе.

Вентиляторы, расположенные в районе 1, должны иметь комингсы высотой не менее 900 мм над настилом палубы; в районе 2 высота комингсов должна быть не менее 760 мм над настилом палубы.

Возможность уменьшения высоты комингсов вентиляторов в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

Если высота комингса какого-либо вентилятора превышает 900 мм, он должен быть специально подкреплен.

3.2.8.2 Вентиляторы, проходящие через открытые надстройки, на палубе надводного борта должны иметь прочные комингсы из стали или из другого равноценного материала.

3.2.8.3 Расположенные в районе 1 вентиляторы, комингсы которых возвышаются над палубой более чем на 4,5 м, и расположенные в районе 2 вентиляторы, комингсы которых возвышаются над палубой более чем на 2,3 м, могут не иметь закрывающих устройств.

3.2.8.4 Кроме вентиляторов, указанных в 3.2.8.3, отверстия вентиляторов должны быть снабжены надежными закрывающими устройствами, непроницаемыми при воздействии моря. На судах длиной менее 100 м закрывающие устройства должны быть постоянно прикреплены. Если на других судах это не предусмотрено, закрывающие устройства должны храниться в удобном месте вблизи вентиляторов, для которых они предназначены.

Закрывающие устройства должны быть изготовлены из стали или другого равноценного материала. Применение деревянных пробок и парусиновых чехлов в районах 1 и 2 недопустимо.

3.2.9 Воздушные трубы.

Если воздушные трубы балластных и других цистерн возвышаются над палубами надводного борта или надстроек, то выступающие части таких труб должны быть прочной конструкции. Высота от палубы до нижней кромки отверстия, откуда жидкость может стекать вниз, должна быть не менее 760 мм на палубе надводного борта и 450 мм на палубе надстроек. Если такая высота будет мешать работам на судне, то может быть одобрена меньшая высота при условии, что закрывающие устройства, а также наличие других обстоятельств оправдывают принятие такой высоты. Выходные концы воздушных труб должны быть оборудованы постоянно прикрепленными закрывающими устройствами, надежно исключающими возможность попадания забортной воды в цистерны. Закрывающие устройства выходных концов воздушных труб, расположенных на открытых палубах, должны быть автоматически действующими.

3.2.10 Грузовые порты и другие подобные им отверстия.

3.2.10.1 Грузовые порты и другие подобные им отверстия в бортах судов, расположенные ниже

палубы надводного борта, должны быть снабжены дверьми, спроектированными таким образом, чтобы обеспечить водонепроницаемость и конструктивную прочность, соответствующую окружающей обшивке корпуса.

Число таких отверстий должно быть минимальным, насколько это возможно при данной конструкции в условиях эксплуатации судна.

Нижняя кромка отверстий, как правило, должна быть не ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта через верхнюю кромку самой высокой грузовой марки, назначенной судну. Более низкое расположение отверстий может быть допущено в исключительных случаях, если Регистру будет доказано, что безопасность судна при этом не снижается.

В таких случаях должны предусматриваться вторые, внутренние водонепроницаемые двери равноценной прочности, устройство, показывающее поступление воды в помещение между дверями, и осушение этого помещения в льяла с установкой легкодоступного запорного клапана или другие одобренные Регистром меры. Внешние двери, как правило, должны открываться наружу.

3.2.10.2 Задраивание кормовых, носовых и бортовых дверей больших размеров в обычных условиях должно производиться с помощью приводов от источника энергии, если ручные устройства для этой цели не являются легкодоступными и удобными.

Должны быть предусмотрены меры, чтобы при выходе из строя приводов от источника энергии двери оставались непроницаемо задраенными.

3.2.11 Шпигаты, приемные и отливные отверстия и мусоропроводы.

3.2.11.1 Отливные отверстия в наружной обшивке судна из помещений, расположенных ниже палубы надводного борта, или из надстроек и рубок на палубе надводного борта, оборудованных дверьми в соответствии с требованиями 3.2.2, за исключением указанных в 3.2.11.2, должны быть снабжены надежными и доступными средствами для предотвращения проникновения воды внутрь судна.

Каждое отливное отверстие трубопроводов, которые имеют или могут иметь в указанных помещениях открытые концы, как правило, должно быть снабжено одним невозвратным клапаном с принудительными средствами закрывания его с места, расположенного выше палубы переборок для судов, получающих в символе класса знак деления на отсеки, и выше палубы надводного борта для всех прочих судов. Средства для управления клапанами с принудительным закрыванием должны быть легкодоступными и должны быть снабжены указателем, показывающим, открыт или закрыт клапан.

Взамен одного невозвратного клапана с принудительным средством закрывания может быть установлен невозвратный клапан и запорный клапан, имеющий привод с палубы переборок или с палубы надводного борта соответственно.

На судах, не получающих в символе класса знака деления на отсеки, приводы клапанов санитарных отливных отверстий и шпигатов, выводимых за борт в районе машинных отделений, где имеется вахта, могут быть местными.

Если расстояние по вертикали от летней грузовой ватерлинии (для судов с лесным надводным бортом — от лесной летней ватерлинии) до открытого конца отливной трубы внутри судна превышает $0{,}01L$, на отливной трубе могут быть установлены два невозвратных клапана без принудительного закрывания. При этом один клапан должен устанавливаться у борта, а второй должен располагаться выше самой высокой ватерлинии в соленой воде, допущенной для данного судна, в месте, всегда доступном в условиях эксплуатации. В тех случаях, когда между двумя невозвратными клапанами имеется запорный клапан с местным приводом, второй от борта невозвратный клапан может устанавливаться ниже самой высокой ватерлинии в соленой воде, допущенной для данного судна.

Если указанное расстояние до открытого конца отливной трубы внутри судна превышает $0{,}02L$, может быть допущена установка у борта одного невозвратного клапана без принудительных средств закрывания. При этом на судах, удовлетворяющих требованиям части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов, установка одного клапана допускается только тогда, когда расстояние от открытого конца отливной трубы внутри судна до аварийной ватерлинии будет не менее 300 мм.

Указанные требования об установке невозвратных клапанов не распространяются на отливные отверстия, которые должны быть обязательно закрыты в море, например, отверстия для осушения верхних бортовых балластных цистерн самотеком за борт. Для таких отверстий достаточно иметь запорные клапаны, управляемые с палубы.

На мусоропроводах вместо невозвратного клапана с принудительным закрытием с места выше палубы надводного борта могут быть установлены две задвижки, управляемые с палубы загрузки мусоропровода и снабженные системой блокировки. Нижняя задвижка дополнительно должна управляться с места выше палубы надводного борта. Расстояние между двумя задвижками должно быть таким, чтобы не препятствовать работе системы блокировки.

Внутренний конец мусоропровода рекомендуется располагать так, чтобы он возвышался не менее

чем на 1000 мм над ватерлинией при осадке судна по летнюю грузовую марку и оставался выше ватерлинии при наклонении судна из этого положения до угла крена 8,5 ° на любой борт.

Если внутренний конец мусоропровода возвышается над летней ватерлинией более чем на 0,01L, то управление задвижкой с места выше палубы надводного борта не требуется, при условии что задвижка на борту всегда доступна в условиях эксплуатации.

В качестве альтернативного варианта верхняя задвижка может заменяться навесной непроницаемой при воздействии моря крышкой на внутреннем конце мусоропровода с одновременной установкой захлопки взамен нижней задвижки. Крышка и захлопка должны иметь блокировку, не допускающую их одновременного открытия.

Детали конструкции мусоропровода, включая крышку, должны иметь толщину, достаточную для обеспечения прочности.

Приводы задвижек и/или навесной крышки должны иметь хорошо заметную маркировку: «Держать закрытым, когда не используется».

Внутренний конец мусоропровода должен быть расположен на 300 мм выше предельной линии погружения на пассажирском судне или самой высокой аварийной ватерлинии на грузовом судне, на которое распространяются требования части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2.11.2 Шпигаты, проходящие через обшивку и берущие начало из закрытых надстроек, предназначенных для перевозки грузов, могут устанавливаться только в том случае, если бортовая линия палубы надводного борта погружается в воду при крене судна более 5°. В противном случае сток должен осуществляться внутрь судна в соответствии с требованиями гл. 7.12 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2.11.3 В машинных отделениях, где имеется вахта, управление забортными приемными и отливными клапанами систем и трубопроводов главных и вспомогательных механизмов может осуществляться местными приводами. Приводы управления должны быть легкодоступными и должны быть снабжены указателями, показывающими, открыт или закрыт клапан.

Полностью автоматизированные машинные отделения в отношении управления указанными клапанами приравниваются к машинным отделениям с обслуживающим персоналом, при условии что предусмотрены устройства, сигнализирующие о поступлении воды в эти помещения.

3.2.11.4 Шпигаты и сточные трубы, которые берут начало с открытых палуб и из помещений, не указанных в 3.2.11.1, и которые проходят через обшивку на расстоянии ниже 450 мм от палубы надводного борта или менее 600 мм над летней грузовой ватерлинией, должны быть снабжены невозвратными клапанами у обшивки.

Эти клапаны могут не устанавливаться, если толщина труб, расположенных ниже палубы надводного борта и палубы закрытых надстроек, будет:

7 мм при внешнем диаметре труб не более 80 мм,

10 мм при внешнем диаметре труб, равном 180 мм,

12,5 мм при внешнем диаметре труб не менее 220 мм.

Промежуточные значения следует определять линейной интерполяцией.

3.2.11.5 Шпигаты из надстроек и рубок, отверстия для доступа в которые не имеют дверей, отвечающих требованиям 3.2.2, должны быть отведены за борт.

3.2.11.6 Вся бортовая арматура и клапаны, требуемые настоящим пунктом, должны быть изготовлены из стали, бронзы или из другого одобренного Регистром вязкого материала.

Клапаны из серого чугуна или из подобного материала не допускаются.

Все трубы, требуемые настоящим пунктом, должны быть изготовлены из стали или из другого равноценного материала, одобренного Регистром.

3.2.12 Бортовые иллюминаторы, окна и световые люки.

3.2.12.1 Бортовые иллюминаторы и окна вместе с их стеклами и штормовыми крышками, если они устанавливаются, должны быть прочной конструкции, одобренной Регистром.

Под иллюминаторами понимаются круглые или овальные отверстия площадью не более 0,16 м^2. Окна обычно представляют собой прямоугольные отверстия со скругленными углами. Круглые или овальные отверстия площадью больше 0,16 м^2 рассматриваются как окна.

3.2.12.2 Бортовые иллюминаторы должны быть снабжены внутренними, постоянно прикрепленными на петлях, штормовыми крышками, если они установлены:

ниже палубы надводного борта,

в первом ярусе закрытых надстроек,

в рубках и сходных тамбурах на палубе надводного борта, которые защищают отверстия, ведущие в расположенные ниже помещения или плавучесть которых учитывается в расчетах остойчивости.

3.2.12.3 Штормовые крышки, требуемые настоящими Правилами, должны обеспечивать водонепроницаемое закрытие иллюминаторов, установленных ниже палубы надводного борта, и непроницаемое при воздействии моря закрытие иллюминаторов и окон, установленных выше палубы надводного борта.

3.2.12.4 Бортовые иллюминаторы должны устанавливаться так, чтобы их нижняя кромка была не ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта, самая нижняя точка которой расположена выше летней грузовой марки (или лесной летней грузовой марки, если она назначена) на 2,5 % ширины судна или 500 мм, смотря по тому, что больше.

3.2.12.5 На судах, надводный борт которым назначается с учетом требований по аварийной остойчивости, бортовые иллюминаторы, которые могут оказаться погруженными в воду в любой стадии затопления или спрямления судна в любом из рассматриваемых случаев повреждения (не считая случая повреждения отсека, в котором они расположены), должны быть не открывающимися.

3.2.12.6 Не допускается установка окон в районах, перечисленных в 3.2.12.2.

Окна и бортовые иллюминаторы в бортовой обшивке второго яруса надстроек, защищающих прямой доступ вниз или учитываемых в расчетах остойчивости, должны быть снабжены надежными, навешенными на петлях, внутренними штормовыми крышками.

Окна и бортовые иллюминаторы, расположенные с отступом от борта во втором ярусе надстроек или рубок, защищающих прямой доступ вниз, в помещения, перечисленные в 3.2.12.2, должны быть снабжены навешенными на петлях внутренними штормовыми крышками или, при условии обеспечения доступа к ним, постоянно прикрепленными наружными штормовыми крышками.

Штормовые крышки могут не устанавливаться на окна и иллюминаторы в помещениях второго яруса надстроек, если каютные переборки и двери отделяют эти иллюминаторы или окна от незащищенных сходов вниз.

3.2.12.7 Рубки, расположенные на возвышенном квартердеке или на палубе надстройки менее чем стандартной высоты, могут рассматриваться, в отношении требований к штормовым крышкам как расположенные во втором ярусе, при условии что высота возвышенного квартердека или надстройки не меньше, чем стандартная высота квартердека.

3.2.12.8 Иллюминаторы световых люков должны иметь стекла толщиной, соответствующей их размерам и расположению на судне, как это требуется для бортовых иллюминаторов и окон. Иллюминаторы световых люков, независимо от их расположения на судне, должны быть защищены от механических повреждений, а при их установке в районах 1 или 2, — снабжены постоянно прикрепленными внутренними или наружными штормовыми крышками.

3.2.13 Штормовые портики.

3.2.13.1 Если фальшборт на открытых частях палубы надводного борта или надстроек образует колодцы, должны быть приняты меры для быстрого стока воды с палуб и их осушения.

За исключением случаев, предусмотренных в 3.2.13.2, 3.2.13.3 и 3.2.13.4, минимальная площадь штормовых портиков A, м^2, с каждого борта судна для каждого колодца в районе 1 должна определяться по приведенным ниже формулам, если седловатость палубы в районе колодца равна стандартной или больше ее. Минимальная площадь для каждого колодца на палубах надстроек в районе 2 должна составлять 1/2 площади, получаемой по этим формулам.

Если длина фальшборта l на участке колодца составляет 20 м или менее, то

$$A = 0{,}7 + 0{,}035l. \qquad (3.2.13.1\text{-}1)$$

Если l больше 20 м, то

$$A = 0{,}07l. \qquad (3.2.13.1\text{-}2)$$

В любом случае нет необходимости принимать l больше $0{,}7L$.

Если средняя высота фальшборта больше 1,2 м, требуемая площадь должна быть увеличена из расчета по 0,004 м^2 на каждый метр длины колодца для каждой 0,1 м разницы по высоте. Если средняя высота фальшборта меньше 0,9 м, требуемая площадь может быть уменьшена из расчета по 0,004 м^2 на каждый метр длины колодца для каждой 0,1 м разницы по высоте.

3.2.13.2 На судах без седловатости вычисленная в соответствии с 3.2.13.1 площадь должна быть увеличена на 50 %. Если седловатость судна меньше стандартной, процентное увеличение должно быть получено линейной интерполяцией.

3.2.13.3 На гладкопалубном судне, в средней части которого имеется рубка прочной конструкции шириной не менее $0{,}8B$ и с проходом по бортам не более 1,5 м, площадь портиков может определяться для каждого борта в соответствии с 3.2.13.1 отдельно для частей колодца перед рубкой и за ней, исходя из длины этих частей, а не для колодца, с ограничением его общей длины величиной $0{,}7L$.

Если у носового конца рубки, расположенной в средней части судна на палубе надводного борта, установлена эффективная защитная переборка по всей ширине судна, то площадь портиков может определяться для колодцев в нос и в корму от такой переборки без ограничения ширины рубки.

3.2.13.4 Если судно, имеющее ящик, не удовлетворяет требованиям 4.2.4.1.5, либо если непрерывные (или в большей части непрерывные) продольные комингсы люков установлены между раздельными надстройками, минимальная площадь штормовых портиков должна быть определена по табл. 3.2.13.4.

3.2.13.5 При наличии между раздельными надстройками продольных комингсов люков,

Таблица 3.2.13.4

Ширина люка или ящика в процентах от ширины судна	Площадь штормовых портиков, в процентах от общей площади фальшборта
40 и менее	20
75 и более	10
Примечание. Площадь штормовых портиков для промежуточных значений определяется линейной интерполяцией.	

имеющих «разрывы», необходимая площадь штормовых портиков должна определяться следующим образом:

.1 Минимальная площадь штормовых портиков в фальшборте должна вычисляться в соответствии с 3.2.13.1 и 3.2.13.2, если суммарная площадь «разрывов» в продольных комингсах люков, за вычетом площади проекций установленного между люками оборудования, ограниченная высотой колодца, будет не меньше величины, определенной согласно 3.2.13.4, считая комингсы непрерывными.

.2 Минимальная площадь штормовых портиков в фальшборте должна вычисляться в соответствии с 3.2.13.4, если суммарная площадь «разрывов» в продольных комингсах люков, за вычетом площади проекций установленного между люками оборудования, ограниченная высотой колодца, будет равна определенной согласно 3.2.13.1 и 3.2.13.2 или меньше ее.

.3 Минимальная площадь A, м^2, штормовых портиков в фальшборте в тех случаях, когда площадь «разрывов» в продольных комингсах люков меньше, чем указано в 3.2.13.5.1, но больше, чем в 3.2.13.5.2, может вычисляться по интерполяционной формуле

$$A = A_1 + A_2 - f_р, \qquad (3.2.13.5.3)$$

где A_1 — минимальная площадь штормовых портиков, определенная согласно 3.2.13.1 и 3.2.13.2, считая «разрывы» между комингсами для перетока воды, м^2;
A_2 — минимальная площадь штормовых портиков, определенная согласно 3.2.13.4, считая комингсы непрерывными, м^2;
$f_р$ — суммарная площадь разрывов в продольных комингсах люков за вычетом проекций установленного между люками оборудования, ограниченная высотой колодца, м^2.

3.2.13.6 На судах, имеющих надстройки, открытые с одного любого или обоих концов, площадь штормовых портиков для таких надстроек и для колодцев, образованных фальшбортом на открытой палубе и сообщающихся с открытой надстройкой, должна вычисляться как указано ниже.

.1 Площадь портиков в фальшборте, формирующем колодец, сообщающийся с открытой надстройкой на палубе надводного борта, вычисляется в полном соответствии с 3.2.13.1 и 3.2.13.2 за исключением того, что для определения минимальной площади A формула 3.2.13.1-1 или 3.2.13.1-2 должна выбираться в зависимости от суммы длин колодца и открытого пространства в надстройке — l_t, но в расчет принимается длина рассматриваемого колодца — l_w.

.2 По этой же формуле вычисляется величина A и для открытой надстройки, но в качестве расчетной длины принимается l_t. Полученная площадь умножается на коэффициент $(b_0/l_t)(1-(l_w/l_t)^2)$, учитывающий ширину отверстия в переборке между надстройкой и колодцем — b_0 и соотношение длин колодца и надстройки. Откорректированная в соответствии с 3.2.13.2 площадь является площадью штормовых портиков для открытой надстройки на палубе надводного борта.

.3 Если открытая надстройка и колодец расположены на палубе надстройки в районе 2, то полученные как указано выше площади должны быть умножены на коэффициент:

$$0{,}5h_{ст}/h_w,$$

где $h_{ст}$ — стандартная высота надстройки,
h_w — возвышение палубы колодца над палубой надводного борта.

3.2.13.7 Нижние кромки штормовых портиков в фальшборте и перетоки, указанные в 3.2.13.5, должны быть расположены настолько близко к палубе, насколько это практически осуществимо. Две трети требуемой площади штормовых портиков и перетоков должны быть расположены на половине длины колодца, наиболее близкой к нижней точке кривой седловатости. На судах без седловатости в районе колодца площадь портиков и перетоков должна быть распределена по длине колодцев равномерно.

3.2.13.8 Отверстия штормовых портиков в фальшборте должны быть защищены леерами или прутьями, расположенными на расстоянии около 230 мм друг от друга. Если штормовые портики снабжены крышками, должны быть предусмотрены достаточные зазоры, чтобы избежать заедания. Шарниры должны иметь штыри или подшипники из некорродирующего материала. Если крышки снабжены устройствами для их закрепления, они должны быть одобренной Регистром конструкции.

3.2.14 Проницаемые при воздействии моря люковые закрытия, расположенные выше палубы надстроек.

3.2.14.1 Проницаемые при воздействии моря люковые закрытия могут применяться на контейнерных судах.

3.2.14.2 Такие закрытия могут устанавливаться на грузовых люках, расположенных на открытых палубах, возвышающихся, как минимум, на две стандартные высоты надстройки над фактической палубой надводного борта или условной палубой надводного борта, которой соответствует минимальный надводный борт, меньший или равный

фактически назначенному судну надводному борту. Если люковое закрытие или его часть располагаются в пределах четверти длины судна (0,25*L*) от носового перпендикуляра, то палуба, на которой расположено такое люковое закрытие, должна возвышаться, как минимум, на три стандартных высоты надстройки над фактической или условной палубой надводного борта. Условная палуба надводного борта используется только для цели измерения высоты палубы, на которой располагаются люковые закрытия, и может быть воображаемой.

3.2.14.3 Высота комингсов люков должна составлять не менее 600 мм.

3.2.14.4 Зазоры между панелями люковых закрытий должны рассматриваться как открытые отверстия при выполнении расчетов остойчивости неповрежденного судна и аварийной остойчивости. Эти зазоры должны быть как можно меньшими и, как правило, не должны превышать 50 мм.

3.2.14.5 Лабиринтные уплотнения, ватервейсы или подобные им конструкции должны быть установлены по периметру крышек непосредственно в районе зазоров для того, чтобы свести к минимуму поступление в трюм воды, стекающей с наружной поверхности крышек.

3.2.14.6 Размеры конструктивных элементов люковых крышек и устройства крепления должны быть равноценны размерам конструктивных элементов для непроницаемых при воздействии моря закрытий.

3.2.14.7 В том случае когда в трюме, имеющем зазоры в люковом закрытии не более 50 мм, установлена стационарная газовая противопожарная система, производительность этой системы должна быть увеличена на 10 % по сравнению с установленной на таком же судне, имеющем непроницаемые при воздействии моря люковые закрытия. При величине зазора более 50 мм должна быть предусмотрена стационарная водяная спринклерная система.

3.2.14.8 Осушительная система грузовых трюмов с проницаемыми при воздействии моря люковыми закрытиями должна иметь увеличенную производительность, учитывающую дополнительное поступление воды от устойчивого количества осадков, равного 100 мм/ч, поступающего через общую площадь зазоров в люковом закрытии, или от водяной спринклерной системы, если таковая установлена, смотря по тому, что больше.

Внутренний диаметр осушительной магистрали должен соответствовать увеличенной производительности осушительного насоса. В каждом грузовом трюме должна быть предусмотрена сигнализация максимального уровня воды в сточных колодцах.

3.2.14.9 Контейнерные трюмы, оснащенные проницаемыми при воздействии моря люковыми закрытиями, на судах, предназначенных для перевозки опасных грузов, должны рассматриваться как открытые контейнерные трюмы в отношении требований к размещению и совместимости опасных грузов.

3.3 ЗАЩИТА ЭКИПАЖА

3.3.1 Леерные ограждения и фальшборт.

На всех открытых участках палубы надводного борта и палуб надстроек, ящиков и рубок должны быть установлены надежные леерные ограждения или фальшборт.

Высота фальшборта или леерных ограждений должна быть не менее 1 м от палубы. Однако, если такая высота будет мешать нормальной работе на судне, может быть одобрена меньшая высота, если Регистру будет доказано, что обеспечена достаточная защита.

Просвет под самым нижним леером леерных ограждений не должен превышать 230 мм. Расстояние между другими леерами должно быть не более 380 мм. Если судно имеет закругленный ширстрек, леерные стойки должны быть установлены на плоской части палубы.

3.3.2 Средства доступа.

Для защиты экипажа при переходах в жилые помещения, машинное отделение и другие места, используемые при эксплуатации судна, должны быть предусмотрены средства доступа, соответствующие, как минимум, одному из видов проходов, приведенных в табл. 3.3.2, в зависимости от типа судна и величины назначенного летнего надводного борта.

Допускаемые виды устройств проходов, перечисленных в табл. 3.3.2:

a — подпалубный переход с хорошим освещением и вентиляцией (шириной в свету 0,8 м и высотой 2,0 м), расположенный как можно ближе к палубе надводного борта, который соединяет рассматриваемые участки и обеспечивает к ним доступ;

b — постоянный переходной мостик надежной конструкции, установленный на одном уровне или выше палубы надстройки в диаметральной плоскости судна или как можно ближе к ней и служащий в качестве непрерывной платформы шириной, по крайней мере, 0,6 м с нескользкой поверхностью и леерным ограждением с обеих сторон по всей длине. Леерные ограждения должны быть высотой не менее 1 м с расстоянием между леерами, соответствующим требованиям 3.3.1, и должны опираться на стойки, расположенные на расстоянии не более 1,5 м друг от друга. Должны быть предусмотрены ограничители для ног;

c — постоянный переход шириной, по крайней мере, 0,6 м на уровне палубы надводного борта,

Таблица 3.3.2

Назначение судна	Расположение прохода на судне	Назначенный судну надводный борт, мм	Допускаемое устройство прохода в зависимости от типа судна*			
			A	B-100	B-60	B, B+
1. Все суда, кроме нефтеналивных, химовозов и газовозов	**1.1 Проходы к средней части судна** **1.1.1** Между ютом и средней надстройкой, или **1.1.2** Между ютом и рубкой, содержащей жилые помещения и/или навигационное оборудование	⩽3000	*a* *b* *e*	*a* *b* *e*	*a*, *b*, *c*(1) *e* *f*(1)	*a* *b* *c*(1) *c*(2) *c*(4) *d*(1) *d*(2) *d*(3) *e* *f*(1) *f*(2) *f*(4)
		>3000	*a* *b* *e*	*a* *b* *e*	*a*, *b* *c*(1), *c*(2) *e* *f*(1), *f*(2)	
	1.2 Проходы к оконечностям судна **1.2.1** Между ютом и носом судна (если нет средней надстройки), или **1.2.2** Между средней надстройкой и носом судна, или **1.2.3** Между рубкой, содержащей жилые помещения и/или навигационное оборудование, и носом судна, или **1.2.4** На гладкопалубном судне — между помещением для экипажа и носовой и кормовой оконечностями судна	⩽3000	*a* *b* *c*(1) *e* *f*(1)	*a* *b* *c*(1), *c*(2) *e* *f*(1), *f*(2)	*a* *b* *c*(1), *c*(2) *e* *f*(1), *f*(2)	
		>3000	*a* *b* *c*(1) *d*(1) *e* *f*(1)	*a* *b* *c*(1), *c*(2) *d*(1), *d*(2) *e* *f*(1), *f*(2)	*a* *b* *c*(1), *c*(2), *c*(4) *d*(1), *d*(2), *d*(4) *e* *f*(1), *f*(2), *f*(4)	
2. Нефтеналивные суда, химовозы и газовозы	**2.1 Проход в нос судна** **2.1.1** Между ютом и носом судна, или **2.1.2** Между рубкой, содержащей жилые помещения и/или навигационное оборудование, и носом судна, или **2.1.3** На гладкопалубном судне — между помещением для экипажа и носовой оконечностью судна	⩽(A_f+h_s)**	*e* *f*(1) *f*(5)			
		<(A_f+h_s)**	*a* *e* *f*(1) *f*(2)			
	2.2 Проход в корму судна **2.2.1** На гладкопалубном судне — между помещением для экипажа и кормовой оконечностью судна	Так же, как определено в 1.2.4 настоящей таблицы для других типов судов				

* Тип судна в зависимости от величины надводного борта определен в следующих пунктах гл. 4 1: A — 4.1.2, B — 4.1.3, B-60 — 4.1.3.4, B-100 — 4.1.3.5, B+ — 4.1.3.6.

** A_f — минимальный летний надводный борт судна типа A; h_s — стандартная высота надстройки.

состоящий из двух рядов леерных ограждений, соответствующих требованиям 3.3.1, со стойками, установленными на расстоянии не более 3 м друг от друга. Для судов типа B комингсы люков высотой не менее 0,6 м могут считаться одной из сторон перехода, при условии что в промежутках между люками будут установлены два ряда леерных ограждений;

d — спасательный проволочный трос диаметром не менее 10 мм, опирающийся на стойки, установленные на расстоянии около 10 м друг от друга, или один леер или проволочный трос, прикрепленный к комингсам люков, который проходит и по участкам между люками, где он имеет соответствующие опоры;

e — постоянный переходной мостик надежной конструкции, установленный на одном уровне или выше палубы надстройки в диаметральной плоскости судна или как можно ближе к ней и:

расположенный таким образом, чтобы не препятствовать свободному проходу через рабочие участки палубы;

служащий в качестве непрерывной платформы шириной не менее 1,0 м (для танкеров длиной менее 100 м — шириной не менее 0,6 м);

изготовленный из огнестойкого и нескользкого материала;

оборудованный леерными ограждениями высотой не менее 1 м с расстоянием между стойками не более 1,5 м и отвечающими требованиям 3.3.1;

снабженный ограничителями для ног с каждой стороны;

имеющий сходы на палубу, при необходимости снабженные трапами, с расстоянием между ними не более 40 м;

имеющий прочные навесы, установленные рядом с переходным мостиком на расстоянии не более 45 м один от другого, если открытый участок, который

придется преодолевать, больше 70 м. Каждый такой навес должен обеспечивать защиту от непогоды со стороны носа и бортов судна, по крайней мере, для одного человека;

f — постоянный переход надежной конструкции, установленный на палубе надводного борта в диаметральной плоскости судна или как можно ближе к ней, с такими же спецификационными данными, как и постоянный переходной мостик, указанный в *e*, за исключением ограничителей для ног. На судах типа В (на которых допускается перевозка жидких грузов), где суммарная высота комингса и крышки люка в сборе составляет не менее 1 м, можно считать, что комингсы люков образуют одну из сторон перехода, при условии что между люками будут установлены два ряда леерных ограждений.

В необходимых случаях альтернативные поперечные варианты расположения проходов типов *c*, *d* и *f* могут быть следующими:

(1) — в диаметральной плоскости судна или вблизи ее (на палубе или на крышках люков);

(2) — по обоим бортам судна;

(3) — по одному борту судна, с возможностью установки на любом борту;

(4) — только по одному борту;

(5) — по каждой стороне люков, как можно ближе к диаметральной плоскости судна.

Примечания: 1 Во всех случаях установки проволочных тросов должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие их надлежащее натяжение.

2 Проволочные тросы вместо леерных ограждений могут быть допущены лишь в особых случаях и только на ограниченных участках.

3 Отрезки цепей вместо леерных ограждений могут быть допущены, если они будут установлены между двумя стационарными стойками.

4 При установке стоек каждая третья из них должна опираться на распорку или кронштейн.

5 Для съемных и откидных стоек должна быть предусмотрена возможность закрепления их в вертикальном положении.

6 Должна быть предусмотрена возможность преодоления препятствий в виде труб или другой постоянной арматуры, если таковые имеются.

7 Ширина переходного мостика или прохода на уровне палубы, как правило, не должна превышать 1,5 м.

3.3.3 Укладка палубного груза.

Палубный груз, перевозимый на любом судне, должен быть уложен таким образом, чтобы каждое отверстие, расположенное в районе груза и обеспечивающее доступ в помещения экипажа, машинное отделение и во все другие места, используемые при эксплуатации судна, могло быть должным образом закрыто и задраено для предотвращения проникновения воды через него. Должна быть предусмотрена надежная защита в виде леерных ограждений или спасательных лееров над палубным грузом, если отсутствуют удобные проходы на палубе или под палубой судна.

3.4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ НАЗНАЧЕНИЯ НАДВОДНОГО БОРТА ДЛЯ СУДОВ ТИПА А

3.4.1 Машинные шахты.

Машинные шахты на судах типа А, определение которых дано в 4.1.2.1, должны быть защищены закрытым ютом или средней надстройкой по крайней мере стандартной высоты или рубкой равной высоты и равноценной прочности. Машинные шахты могут быть незащищенными, если в них нет отверстий для непосредственного доступа в машинное отделение с палубы надводного борта. Однако дверь, соответствующая требованиям 3.2.2.1, с комингсом высотой не менее 600 мм в районе 1 и не менее 380 мм в районе 2, может быть допущена в машинной шахте, если она ведет в помещение или в коридор, которые имеют такую же прочность, как и шахта, и отделены от трапа в машинное отделение второй дверью из стали или из другого равноценного материала, непроницаемой при воздействии моря и имеющей комингс высотой не менее 230 мм.

3.4.2 Переходной мостик и средства доступа.

Переходные мостики и средства доступа должны отвечать требованиям табл. 3.3.2 с учетом назначения судна и величины летнего надводного борта.

3.4.3 Люки.

Незащищенные люки, расположенные в районе 1 и на расширительных шахтах судов типа А, должны быть снабжены надежными водонепроницаемыми крышками из стали или из другого равноценного материала.

3.4.4 Устройства для стока воды с палуб.

Суда типа А с фальшбортом должны иметь, как правило, открытые леерные ограждения, установленные по крайней мере на 1/2 длины незащищенных частей открытой палубы. Если установлен сплошной фальшборт, площадь штормовых портиков в его нижней части должна быть не менее 30 % общей площади фальшборта. Верхняя кромка ширстрека должна располагаться насколько возможно низко.

Если надстройки соединены ящиками, должны быть предусмотрены леерные ограждения по всей длине незащищенных частей палубы надводного борта.

Если высота ограждающих комингсов, установленных на палубе судна для предотвращения разлива нефтепродуктов при грузовых операциях, более 300 мм, то в них должны быть устроены штормовые портики, отвечающие требованиям 3.2.13 Крышки портиков при нахождении судна в море должны размещаться и крепиться таким образом, чтобы не создавать помех для стока воды с палубы судна.

4 НАЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ МИНИМАЛЬНОГО НАДВОДНОГО БОРТА ДЛЯ СУДОВ, СОВЕРШАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙСЫ

4.1 ТИПЫ СУДОВ И ТАБЛИЦЫ НАДВОДНОГО БОРТА

4.1.1 Для вычисления величины надводного борта суда разделяются на типы А и В.

4.1.2 Суда типа А.

4.1.2.1 Судно типа А — это судно:

спроектированное для перевозки только жидких грузов наливом;

обладающее высокой конструктивной непрерывностью открытой палубы, которая имеет лишь небольшие отверстия для доступа в грузовые танки, закрываемые водонепроницаемыми крышками из стали или из другого равноценного материала, снабженными прокладками;

имеющее малый коэффициент проницаемости заполненных грузовых помещений.

4.1.2.2 Судно типа А (за исключением нефтеналивных судов, химовозов и газовозов), если его длина более 150 м и ему назначен надводный борт меньший, чем судну типа В, при загрузке по летнюю грузовую ватерлинию должно выдерживать затопление одного любого отсека. При этом коэффициенты проницаемости должны приниматься:

0,95 — для любых затапливаемых отсеков и помещений, кроме машинного отделения;

0,85 — для затапливаемого машинного отделения.

Для нефтеналивных судов, химовозов и газовозов должны выполняться требования разд. 3 части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

4.1.2.3 Судну типа А надводный борт должен быть назначен не менее основанного на табл. 4.1.2.3.

Таблица 4.1.2.3

Базисный надводный борт для судов типа А

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	200	61	587	98	1105	135	1719
25	208	62	600	99	1120	136	1736
26	217	63	613	100	1135	137	1753
27	225	64	626	101	1151	138	1770
28	233	65	639	102	1166	139	1787
29	242	66	653	103	1181	140	1803
30	250	67	666	104	1196	141	1820
31	258	68	680	105	1212	142	1837
32	267	69	693	106	1228	143	1853
33	275	70	706	107	1244	144	1870
34	283	71	720	108	1260	145	1886
35	292	72	733	109	1276	146	1903
36	300	73	746	110	1293	147	1919
37	308	74	760	111	1309	148	1935
38	316	75	773	112	1326	149	1952
39	325	76	786	113	1342	150	1968
40	334	77	800	114	1359	151	1984
41	344	78	814	115	1376	152	2000
42	354	79	828	116	1392	153	2016
43	364	80	841	117	1409	154	2032
44	374	81	855	118	1426	155	2048
45	385	82	869	119	1442	156	2064
46	396	83	883	120	1459	157	2080
47	408	84	897	121	1476	158	2096
48	420	85	911	122	1494	159	2111
49	432	86	926	123	1511	160	2126
50	443	87	940	124	1528	161	2141
51	455	88	955	125	1546	162	2155
52	467	89	969	126	1563	163	2169
53	478	90	984	127	1580	164	2184
54	490	91	999	128	1598	165	2198
55	503	92	1014	129	1615	166	2212
56	516	93	1029	130	1632	167	2226
57	530	94	1044	131	1650	168	2240
58	544	95	1059	132	1667	169	2254
59	559	96	1074	133	1684	170	2268
60	573	97	1089	134	1702	171	2281

Продолжение табл. 4.1.2.3

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
172	2294	221	2801	270	3128	319	3328
173	2307	222	2809	271	3133	320	3331
174	2320	223	2817	272	3138	321	3334
175	2332	224	2825	273	3143	322	3337
176	2345	225	2833	274	3148	323	3339
177	2357	226	2841	275	3153	324	3342
178	2369	227	2849	276	3158	325	3345
179	2381	228	2857	277	3163	326	3347
180	2393	229	2865	278	3167	327	3350
181	2405	230	2872	279	3172	328	3353
182	2416	231	2880	280	3176	329	3355
183	2428	232	2888	281	3181	330	3358
184	2440	233	2895	282	3185	331	3361
185	2451	234	2903	283	3189	332	3363
186	2463	235	2910	284	3194	333	3366
187	2474	236	2918	285	3198	334	3368
188	2485	237	2925	286	3202	335	3371
189	2497	238	2932	287	3207	336	3373
190	2508	239	2939	288	3211	337	3375
191	2519	240	2946	289	3215	338	3378
192	2530	241	2953	290	3220	339	3380
193	2541	242	2959	291	3224	340	3382
194	2552	243	2966	292	3228	341	3385
195	2562	244	2973	293	3233	342	3387
196	2572	245	2979	294	3237	343	3389
197	2582	246	2986	295	3241	344	3392
198	2592	247	2993	296	3246	345	3394
199	2602	248	3000	297	3250	346	3396
200	2612	249	2006	298	3254	347	3399
201	2622	250	2012	299	3258	348	3401
202	2632	251	3018	300	3262	349	3403
203	2641	252	3024	301	3266	350	3406
204	2650	253	2030	302	3270	351	3408
205	2659	254	3036	303	3274	352	3410
206	2669	255	3042	304	3278	353	3412
207	2678	256	3048	305	3281	354	3414
208	2687	257	3054	306	3285	355	3416
209	2696	258	3060	307	3288	356	3418
210	2705	259	3066	308	3292	357	3420
211	2714	260	3072	309	3295	358	3422
212	2723	261	3078	310	3298	359	3423
213	2732	262	3084	311	3302	360	3425
214	2741	263	3089	312	3305	361	3427
215	2749	264	3095	313	3308	362	3428
216	2758	265	3101	314	3312	363	3430
217	2767	266	3106	315	3315	364	3432
218	2775	267	3112	316	3318	365	3433
219	2784	268	3117	317	3322		
220	2792	269	3123	318	3325		

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией.
Для судов длиной от 365 до 400 м величина базисного надводного борта, мм, определяется по выражению $16{,}10L - 0{,}02L^2 + 221$.
Базисный надводный борт судов длиной более 400 м должен равняться постоянной величине 3460 мм.

4.1.3 Суда типа B.

4.1.3.1 Все суда, которые не удовлетворяют положениям, относящимся к судам типа A, изложенным в 4.1.2.1 и 4.1.2.2, должны рассматриваться как суда типа B.

4.1.3.2 Суда типа B, которые имеют в районе 1 люки, снабженные люковыми крышками, отвечающими требованиям 3.2.4.7 и 3.2.5, за исключением случаев, предусмотренных в 4.1.3.3 — 4.1.3.5, надводный борт должен назначаться не менее основанного на табл. 4.1.3.2.

4.1.3.3 Любому судну типа B длиной более 100 м Регистр может разрешить уменьшение надводного борта по сравнению с требуемым в 4.1.3.2, если с учетом допущенного уменьшения:

.1 меры для защиты экипажа отвечают требованиям 3.3.2, предусмотренным для судов типа B-60;

Таблица 4.1.3.2

Базисный надводный борт для судов типа B

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	200	89	1054	154	2396	219	3570
25	208	90	1075	155	2418	220	3586
26	217	91	1096	156	2440	221	3601
27	225	92	1116	157	2460	222	3615
28	233	93	1135	158	2480	223	3630
29	242	94	1154	159	2500	224	3645
30	250	95	1172	160	2520	225	3660
31	258	96	1190	161	2540	226	3675
32	267	97	1209	162	2560	227	3690
33	275	98	1229	163	2580	228	3705
34	283	99	1250	164	2600	229	3720
35	292	100	1271	165	2620	230	3735
36	300	101	1293	166	2640	231	3750
37	308	102	1315	167	2660	232	3765
38	316	103	1337	168	2680	233	3780
39	325	104	1359	169	2698	234	3795
40	334	105	1380	170	2716	235	3808
41	344	106	1401	171	2735	236	3821
42	354	107	1421	172	2754	237	3835
43	364	108	1440	173	2774	238	3849
44	374	109	1459	174	2795	239	3864
45	385	110	1479	175	2815	240	3880
46	396	111	1500	176	2835	241	3893
47	408	112	1521	177	2855	242	3906
48	420	113	1543	178	2875	243	3920
49	432	114	1565	179	2895	244	3934
50	443	115	1587	180	2915	245	3949
51	455	116	1609	181	2933	246	3965
52	467	117	1630	182	2952	247	3978
53	478	118	1651	183	2970	248	3992
54	490	119	1671	184	2988	249	4005
55	503	120	1690	185	3007	250	4018
56	516	121	1709	186	3025	251	4032
57	530	122	1729	187	3044	252	4045
58	544	123	1750	188	3062	253	4058
59	559	124	1771	189	3080	254	4072
60	573	125	1793	190	3098	255	4085
61	587	126	1815	191	3116	256	4098
62	601	127	1837	192	3134	257	4112
63	615	128	1859	193	3151	258	4125
64	629	129	1880	194	3167	259	4139
65	644	130	1901	195	3185	260	4152
66	659	131	1921	196	3202	261	4165
67	674	132	1940	197	3219	262	4177
68	689	133	1959	198	3235	263	4189
69	705	134	1979	199	3249	264	4201
70	721	135	2000	200	3264	265	4214
71	738	136	2021	201	3280	266	4227
72	754	137	2043	202	3296	267	4240
73	769	138	2065	203	3313	268	452
74	784	139	2087	204	3330	269	4264
75	800	140	2109	205	3347	270	4276
76	816	141	2130	206	3363	271	4289
77	833	142	2151	207	3380	272	4302
78	850	143	2171	208	3397	273	4315
79	868	144	2190	209	3413	274	4327
80	887	145	2209	210	3430	275	4339
81	905	146	2229	211	3445	276	4350
82	923	147	2250	212	3460	277	4362
83	942	148	2271	213	3475	278	4373
84	960	149	2293	214	3490	279	4385
85	978	150	2315	215	3505	280	4397
86	996	151	2334	216	3520	281	4408
87	1015	152	2354	217	3537	282	4420
88	1034	153	2375	218	3554	283	4432

Продолжение табл. 4.1.3.2

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
284	4443	305	4686	326	4909	347	5130
285	4455	306	4695	327	4920	348	5140
286	4467	307	4704	328	4931	349	5150
287	4478	308	4714	329	4943	350	5160
288	4490	309	4725	330	4955	351	5170
289	4502	310	4736	331	4965	352	5180
290	4513	311	4748	332	4975	353	5190
291	4525	312	4757	333	4985	354	5200
292	4537	313	4768	334	4995	355	5210
293	4548	314	4779	335	5005	356	5220
294	4560	315	4790	336	5015	357	5230
295	4572	316	4801	337	5025	358	5240
296	4583	317	4812	338	5035	359	5250
297	4595	318	4823	339	5045	360	5260
298	4607	319	4834	340	5055	361	5268
299	4618	320	4844	341	5065	362	5276
300	4630	321	4855	342	5075	363	5285
301	4642	322	4866	343	5086	364	5294
302	4654	323	4878	344	5097	365	5303
303	4665	324	4890	345	5108		
304	4676	325	4899	346	5119		

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией.
Для судов длиной от 365 до 400 м базисный надводный борт, определяется по выражению $23L - 0{,}0188L^2 - 587$.
Базисный надводный борт судов длиной более 400 м должен равняться постоянной величине 5605 мм.

.2 устройства для удаления воды с палуб отвечают требованиям 3.2.13; при этом площадь штормовых портиков в фальшборте, образующем колодцы на палубе надводного борта, составляет не менее 25 % общей площади фальшборта;

.3 крышки люков в районах 1 и 2 удовлетворяют требованиям 3.2.5; при этом особое внимание следует обратить на их уплотняющие и задраивающие устройства. Для бескомингсных люков, расположенных на палубе надводного борта в районе до $0{,}25L$ от носового перпендикуляра, расчетная нагрузка на крышки люков должна быть увеличена по отношению к указанной в 3.2.5.2 на 15 %.

Крышки грузовых люков на судах, предназначенных для перевозки навалочных грузов, должны также отвечать требованиям гл. 7.14 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов;

.4 судно, загруженное по летнюю грузовую ватерлинию, будет оставаться на плаву в удовлетворительных условиях равновесия после затопления одного любого поврежденного отсека (исключая машинное отделение), принимая его коэффициент проницаемости равным 0,95 Такое судно длиной более 150 м должно выдерживать также затопление машинного отделения, рассматриваемого отдельно, но с коэффициентом проницаемости 0,85;

.5 сходы, ведущие в машинные отделения, шахты которых не защищены, отвечают требованиям 3.4.1.

4.1.3.4 При расчете надводного борта для судов типа В, которые отвечают требованиям 4.1.3.3, величины табл. 4.1.3.2 не допускается уменьшать более чем на 60 % разницы между табличными значениями 4.1.3.2 и 4.1.2.3 для судов соответствующих длин.

4.1.3.5 Уменьшение табличного надводного борта, допускаемое 4.1.3.4, может быть доведено до полной разницы между значениями величин по табл. 4.1.3.2 и табл. 4.1.2.3, если судно отвечает требованиям 3.4.1, 3.4.2 и 3.4.4 (как если бы оно было судно типа А) и кроме того, удовлетворяет положениям 4.1.3.3.1 — 4.1.3.3.4, за исключением того, что указание 4.1.3.3.4 о затоплении одного любого поврежденного отсека должно рассматриваться как указание о затоплении любых двух смежных по длине отсеков, ни один из которых не является машинным отделением.

Кроме того, судно длиной 150 м и более, загруженное до летней грузовой ватерлинии, должно оставаться на плаву в удовлетворительных условиях равновесия после затопления машинного отделения, рассматриваемого отдельно.

4.1.3.6 Судам типа В, которые в районе 1 имеют грузовые люки, оборудованные крышками в соответствии с 3.2.4 (за исключением 3.2.4.7), надводный борт должен назначаться на основании значений величин табл. 4.1.3.2, увеличенных на надбавки, указанные в табл. 4.1.3.6.

4.1.4 Несамоходные суда.

Лихтеру, барже или другому несамоходному судну надводный борт должен назначаться в соответствии с настоящими Правилами. Однако к

Таблица 4.1.3.6

Надбавка к базисному надводному борту для судов типа B с люковыми крышками, отвечающими требованиям 3.2.4 (кроме 3.2.4.7)

Длина судна, м	Надбавка к надводному борту, мм	Длина судна, м	Надбавка к надводному борту, мм	Длина судна, м	Надбавка к надводному борту, мм	Длина судна, м	Надбавка к надводному борту, мм
108 и менее	50	132	136	156	251	180	313
109	52	133	142	157	254	181	315
110	55	134	147	158	258	182	318
111	57	135	153	159	261	183	320
112	59	136	159	160	264	184	322
113	62	137	164	161	267	185	325
114	64	138	170	162	270	186	327
115	68	139	175	163	273	187	329
116	70	140	181	164	275	188	332
117	73	141	186	165	278	189	334
118	76	142	191	166	280	190	336
119	80	143	196	167	283	191	339
120	84	144	201	168	285	192	341
121	87	145	206	169	287	193	343
122	91	146	210	170	290	194	346
123	95	147	215	171	292	195	348
124	99	148	219	172	294	196	350
125	103	149	224	173	297	197	353
126	108	150	228	174	299	198	355
127	112	151	232	175	301	199	357
128	116	152	236	176	304	200	358
129	121	153	240	177	306		
130	126	154	244	178	308		
131	131	155	247	179	311		

Примечание. Надбавка к надводному борту для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией. Для судов длиной более 200 м надбавка устанавливается Регистром.

баржам, не имеющим на борту людей, требования 3.3, 3.4.2 и 4.4.8 не применяются. Таким баржам, которые не имеют на борту людей и у которых на палубе надводного борта есть только небольшие, не более 1,5 м^2, отверстия для доступа, закрытые водонепроницаемыми крышками из стали или из другого равноценного материала, снабженными прокладками, надводный борт может быть назначен на 25 % меньше рассчитанного в соответствии с настоящими Правилами. При этом для барж, перевозящих палубный груз, указанное уменьшение допустимо только для надводного борта, рассчитанного как для обычного судна типа B.

Остойчивость барж с грузом на открытой палубе является предметом специального рассмотрения Регистром.

Съемные листы, если они предусмотрены проектом, должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить водонепроницаемость, конструктивную прочность и целостность, равноценные обшивке палубы, и должны крепиться к палубе близкорасположенными болтами.

4.1.5 Расчеты затопления отсеков.

При выполнении расчетов согласно 4.1.2.2, 4.1.3.3, 4.1.3.4 и 4.1.3.5 должны быть удовлетворены требования к исходной посадке и условиям нагрузки судна, к размерам повреждения и характеру затопления, а также к условиям равновесия судна после затопления, указанные в разделе 4 части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов Регистра.

Для нефтеналивных судов, химовозов и газовозов должны быть выполнены требования раздела 3 части V «Деление на отсеки».

4.2 НАДСТРОЙКИ И ЯЩИКИ

4.2.1 Стандартная высота надстройки.

Стандартная высота надстройки должна определяться по табл. 4.2.1.

Таблица 4.2.1

Длина судна, м	Возвышенный квартердек, м	Все другие надстройки, м
30 или менее	0,9	1,8
75	1,2	1,8
125 и более	1,8	2,3

Примечание. Стандартная высота надстройки для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией.

4.2.2 Длина надстройки.

4.2.2.1 За исключением положений, предусмотренных в 4.2.2.2 и 4.2.2.3, длина надстройки *S*

должна быть равна длине тех частей надстройки, которые находятся в пределах длины судна L.

4.2.2.2 Если концевая переборка закрытой надстройки имеет плавную выпуклую форму, то длина надстройки может быть увеличена исходя из замены выпуклой переборки эквивалентной плоской переборкой. Это увеличение должно быть равно 2/3 протяженности выпуклой части переборки по длине судна. Максимальная протяженность выпуклой части, которая может быть принята во внимание при определении этого увеличения, равна 1/2 ширины надстройки в месте пересечения переборки надстройки с ее бортом (см. рис. 4.2.2.2).

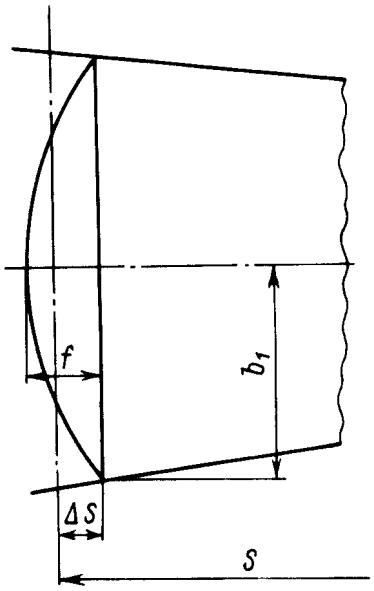


Рис. 4.2.2.2

4.2.2.3 Если переборка надстройки имеет нишу, длина настройки должна быть уменьшена на величину, равную площади ниши, деленной на ширину надстройки в середине длины ниши.

Если ниша несимметрична относительно диаметральной плоскости судна, наибольшая часть ниши должна рассматриваться применимой к обоим бортам судна.

Ниша может не иметь закрытия палубой сверху.

Если надстройка имеет выступ шириной по каждую сторону от диаметральной плоскости, по меньшей мере 30% ширины судна, то длина надстройки может быть увеличена в соответствии с 4.2.2.2, полагая, что эквивалентная переборка надстройки имеет форму параболы. Эта парабола должна иметь вершину на пересечении выступа с диаметральной плоскостью, проходить через точки пересечения действительной переборки надстройки со сторонами выступа и простираться до бортов судна. Парабола должна полностью входить в пределы надстройки и ее выступов.

4.2.2.4 Длина надстройки, имеющей наклонную концевую переборку, определяется следующим образом:

.1 если высота надстройки за пределами наклона равна или меньше стандартной высоты, длина S должна быть определена в соответствии с рис. 4.2.2.4.1;

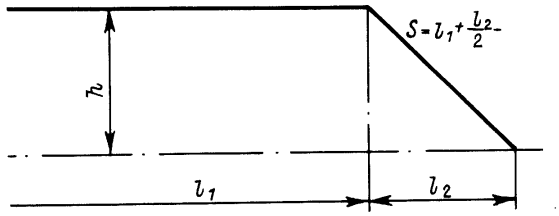


Рис 4.2.2.4.1

.2 если высота надстройки больше стандартной, длина S должна быть определена в соответствии с рис. 4.2.2.4.2;

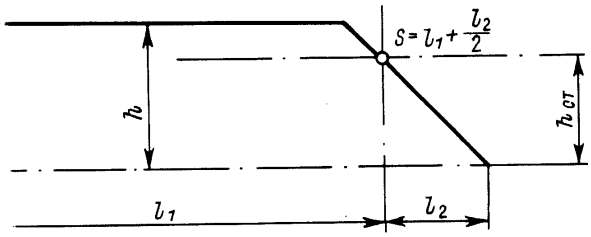


Рис 4.2.2.4.2

.3 вышеизложенное относится только к тому случаю, когда наклон, отнесенный к базисной линии, равен или больше 15°. Если наклон меньше 15°, конструкция должна рассматриваться как седловатость.

4.2.3 Расчетная длина надстройки.

4.2.3.1 Расчетная длина E закрытой надстройки стандартной высоты, за исключением случая, предусмотренного в 4.2.3.2, должна быть равна ее длине.

4.2.3.2 Если закрытая надстройка стандартной высоты не доходит до бортов судна на величину до $0{,}04B$, расчетная длина должна быть равна длине, умноженной на отношение ширины надстройки в середине ее длины к ширине судна в этом же сечении.

Если надстройка отступает от бортов на части ее длины, это изменение должно быть применено только к этой отступающей части.

4.2.3.3 Если высота закрытой надстройки меньше стандартной, расчетная длина должна быть равна длине, уменьшенной пропорционально отношению

фактической высоты к стандартной. При высоте надстройки больше стандартной никакого увеличения ее расчетной длины не производится.

4.2.3.4 Расчетная длина возвышенного квартердека, если он имеет сплошную концевую переборку и высоту не менее стандартной, должна приниматься равной его фактической длине. При высоте квартердека меньше стандартной его расчетная длина равна длине, уменьшенной пропорционально отношению действительной высоты квартердека к его стандартной высоте.

Расчетная длина возвышенного квартердека может учитываться лишь до ее наибольшего значения в пределах 0,6L от кормового перпендикуляра. Это положение относится и к тем случаям, когда вместе с возвышенным квартердеком имеется ют.

Если переборка возвышенного квартердека имеет вырезы с закрытиями, непроницаемыми при воздействии моря, такой квартердек должен рассматриваться как ют, высота которого меньше стандартной. На судах, имеющих надстройку, простирающуюся вдоль всей длины палубы надводного борта, часть этой надстройки от кормового перпендикуляра до наибольшей длины 0,6L может рассматриваться как возвышенный квартердек. При этом, если водонепроницаемая переборка на расстоянии 0,6L от кормового перпендикуляра отсутствует, носовая концевая переборка надстройки может рассматриваться выполняющей роль такой переборки.

4.2.3.5 Надстройки, не являющиеся закрытыми, при определении расчетной длины учитываться не должны.

4.2.4 Ящики.

4.2.4.1 Ящик или подобная ему конструкция, не доходящая до бортов судна, учитывается при выполнении следующих условий:

.1 прочность ящика не менее прочности надстройки;

.2 люки устраиваются в палубе ящика, комингсы и крышки люков отвечают требованиям 3.2.1, 3.2.3, 3.2.4 и 3.2.5.

Стенки ящика, включенного в расчет надводного борта, должны быть сплошными. Допускается установка бортовых иллюминаторов глухого типа и лазов с крышками на болтах. Ширина палубного стрингера ящика обеспечивает удовлетворительный проход и достаточную поперечную прочность. На открытой части палубы надводного борта в районе ящика могут быть допущены лишь небольшие отверстия для доступа, оборудованные водонепроницаемыми крышками;

.3 постоянная рабочая платформа, оборудованная леерными ограждениями, по длине судна обеспечивается палубой ящика или палубами раздельных ящиков, соединенных с надстройками надежными постоянными переходными мостиками;

.4 вентиляторы защищены ящиком и снабжены водонепроницаемыми крышками или защищены другими равноценными средствами;

.5 открытые леерные ограждения установлены на открытых частях палубы надводного борта в районе ящика по крайней мере на половине их длины. Если допущена установка сплошного фальшборта, площадь штормовых портиков в его нижней части должна быть не менее 33 % общей площади фальшборта; верхняя кромка ширстрека должна располагаться насколько возможно низко;

.6 машинные шахты защищены ящиком, надстройкой по крайней мере стандартной высоты или рубкой такой же высоты и равноценной прочности;

.7 ширина ящика составляет по крайней мере 0,6B;

.8 на судне без надстройки длина ящика составляет не менее 0,6L.

4.2.4.2 Непрерывные грузовые люки могут рассматриваться при расчетах надводного борта как ящики, если выполняются все условия, приведенные в 4.2.4.1.

При этом указанный в 4.2.4.1.2 палубный стрингер может устанавливаться снаружи непрерывного комингса люков и должен представлять собой сплошной надлежащим образом опертый и подкрепленный лист, обеспечивающий свободный проход шириной не менее 450 мм по каждому борту судна.

Такой стрингер должен располагаться над палубой надводного борта как можно выше.

Устройства для закрепления крышек люков должны быть доступны со стрингера или с прохода.

Ширина ящика должна измеряться между продольными комингсами люков.

4.2.4.3 Когда ящик включается в расчет надводного борта и примыкает к таким надстройкам как ют, средняя надстройка или бак, то отверстия не должны устраиваться в той части переборки, которая является общей для ящика и надстройки. Исключение может быть сделано для небольших отверстий, например, таких как отверстия для трубопроводов, кабеля, лазов с крышками на болтах.

4.2.5 Стандартная высота ящика.

Стандартная высота ящика равна стандартной высоте надстройки, указанной в табл. 4.2.1, но не высоте возвышенного квартердека.

4.2.6 Расчетная длина ящика.

4.2.6.1 Расчетная длина ящика равна полной длине учитываемого ящика стандартной высоты, умноженной на отношение его средней ширины к ширине судна.

4.2.6.2 Если высота ящика меньше стандартной, его расчетная длина должна уменьшаться пропорционально отношению фактической высоты к стандартной.

Если высота ящика превышает стандартную, никакого увеличения его расчетной длины не производится.

В тех случаях, когда высота комингса люка на палубе ящика меньше требуемой в 3.2.4.1, из действительной высоты ящика должен быть сделан вычет, соответствующий разнице между требуемой и фактической высотой комингса.

Если действительная высота ящика менее стандартной, требуемая высота комингса должна приниматься во всех случаях равной 600 мм.

Уменьшение фактической высоты ящика не требуется, если высоту комингса менее стандартной имеют только небольшие люки на палубе ящика, которые освобождены Регистром от требования к стандартной высоте комингсов.

Если в качестве ящика рассматривается грузовой люк, то за расчетную высоту ящика принимается высота комингса люка, уменьшенная на большую из величин: 600 мм или расстояние от верха комингса люка до стрингера, если он установлен снаружи комингса люка, как указано в 4.2.4.2.

4.3 СЕДЛОВАТОСТЬ

4.3.1 Измерение седловатости.

4.3.1.1 Седловатость должна измеряться от палубы у борта до базисной линии, проведенной параллельно килевой линии через линию седловатости на середине длины судна. Если низшая точка седловатости не совпадает с серединой длины судна, ординаты участка кривой седловатости, расположенного ниже базисной линии, должны учитываться как отрицательные.

4.3.1.2 На судах, спроектированных с дифферентом, седловатость должна измеряться относительно базисной линии, проведенной параллельно конструктивной грузовой ватерлинии.

4.3.1.3 На гладкопалубных судах и на судах с раздельными надстройками седловатость должна измеряться у палубы надводного борта.

4.3.1.4 На судах с необычным соединением палубы с бортом, у которых в этой части у бортов имеется выступ или углубление, седловатость должна рассматриваться по отношению к расчетной высоте борта (см. рис. 1.2-3).

4.3.1.5 На судах с надстройкой, идущей по всей длине палубы надводного борта, седловатость должна измеряться у палубы надстройки.

Если высота надстройки превышает стандартную, наименьшая разность Z между действительной и стандартной высотами должна прибавляться к каждой концевой ординате. Аналогично этому промежуточные ординаты на расстояниях $1/6L$ и $1/3L$ от каждого перпендикуляра должны увеличиваться на величину $0{,}444Z$ и $0{,}111Z$ соответственно (см. рис. 4.3.1.5).

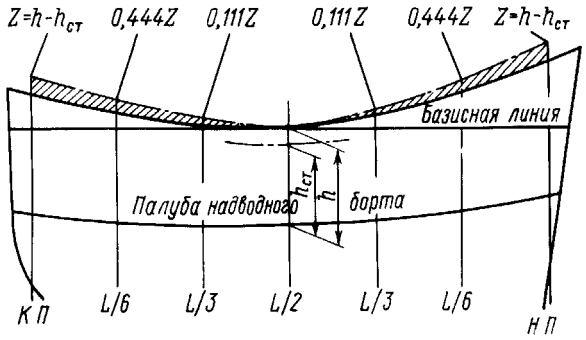


Рис 4.3.1.5

4.3.1.6 Если палуба закрытой надстройки имеет по крайней мере такую же седловатость, как открытая палуба надводного борта, седловатость закрытой части палубы надводного борта не принимается во внимание. За линию седловатости в районе такой надстройки принимается продолжение седловатости открытой части палубы надводного борта, параллельное седловатости палубы надстройки (рис. 4.3.1.6).

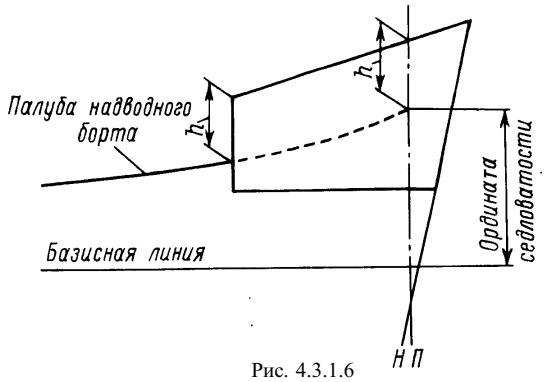


Рис. 4.3.1.6

В случае когда палуба надводного борта не имеет седловатости, седловатость концевой надстройки и/или избыток ее высоты могут быть учтены как седловатость палубы надводного борта, если такая надстройка простирается не менее чем на $0{,}15L$ от перпендикуляра. При меньшей длине концевой надстройки применимы положения 4.3.1.7.

4.3.1.7 Если седловатость палубы закрытого бака или юта больше, чем седловатость палубы надводного борта, или если эти бак и ют имеют высоту больше стандартной, а также если не применяется 4.3.1.6, седловатость палубы надводного борта должна быть увеличена, как предусмотрено в 4.3.4 Для возвышенного квартердека в оконечностях судна аналогичная

поправка может быть сделана только в том случае, если его фактическая высота превышает стандартную для всех других надстроек согласно табл. 4.2.1.

4.3.1.8 Для закрытого бака или юта, расположенного на надстройке, идущей вдоль всей длины судна, или для второго яруса закрытого бака или юта может быть сделана поправка к седловатости, предусмотренная в 4.3.4 При этом Z должно приниматься равным действительной высоте этого бака или юта на носовом или кормовом перпендикуляре.

Если сплошная надстройка, на которой расположены бак или ют, имеет высоту больше стандартной, и избыток ее высоты не учтен, как предусмотрено в 4.3.1.5, то поправка к седловатости может быть учтена по формуле (4.3.4) как для сплошной надстройки, так и для расположенных на ней бака или юта. При этом Z для носовой и кормовой частей сплошной надстройки определяется как указано на рис. 4.3.1.8-1, а для бака или юта, расположенных на надстройке, учитывается величина Z', определяемая по формуле

$$Z' = Z_v + h - Z.$$

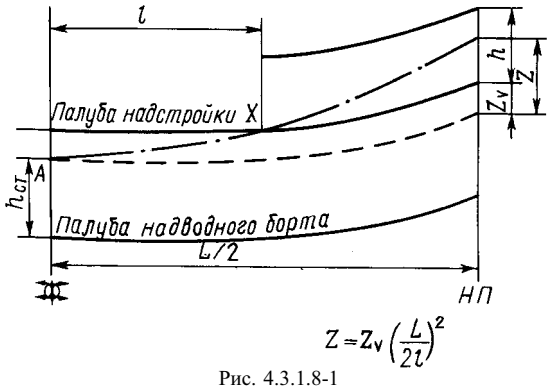


Рис. 4.3.1.8-1

Если высота первого яруса закрытого бака или юта больше стандартной, то при вычислении поправки к седловатости, предусмотренной 4.3.4, величина Z для первого яруса этого бака или юта определяется как указано на рис. 4.3.1.8-2, а для второго яруса учитывается величина Z', определяемая по формуле

$$Z' = Z_v + h - Z.$$

Если длина первого яруса закрытого бака или юта более $0{,}5L$, квадратичная парабола должна начинаться на миделе, как указано на рис. 4.3.1.8-1.

На рис.4.3.1.8-1 и 4.3.1.8-2 приняты следующие обозначения:

Z_v — наименьшая разница между действительной и стандартной высотами надстройки;

Z — концевая ордината квадратичной параболы, имеющей вершину в точке A и проходящей через

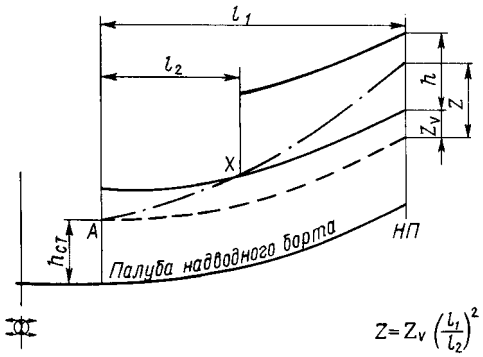


Рис. 4.3.1.8-2

точку X. Если величина Z больше $(Z_v + h)$, она должна приниматься равной $(Z_v + h)$.

4.3.2 Стандартный профиль седловатости.

Ординаты стандартного профиля седловатости приведены в табл. 4.3.2, где длина судна измеряется в метрах.

Таблица 4.3.2

	Положение ординаты	Ордината, мм	Коэффициент
Кормовая половина	Кормовой перпендикуляр	$25(\frac{L}{3}+10)$	1
	$1/6L$ от КП	$11{,}1(\frac{L}{3}+10)$	3
	$1/3L$ от КП	$2{,}8(\frac{L}{3}+10)$	3
	Середина длины судна	0	1
Носовая половина	Середина длины судна	0	1
	$1/3L$ от НП	$5{,}6(\frac{L}{3}+10)$	3
	$1/6L$ от НП	$22{,}2(\frac{L}{3}+10)$	3
	Носовой перпендикуляр	$50(\frac{L}{3}+10)$	1

4.3.3 Измерение отклонений от стандартного профиля седловатости.

4.3.3.1 Если профиль седловатости отличается от стандартного, четыре ординаты носовой и кормовой половин профиля должны умножаться на соответствующие коэффициенты, приведенные в табл. 4.3.2 Разность между суммами соответствующих произведений действительной и стандартной седловатости, разделенная на 8, определяет недостаток или избыток седловатости в носовой и кормовой половинах. Среднее арифметическое избытка или недостатка в носовой и кормовой половинах определяет избыток или недостаток седловатости судна.

4.3.3.2 Если кормовая половина профиля седловатости выше стандартной, а носовая

половина ниже, никакое влияние избытка седловатости в корме не должно приниматься в расчет, а должен учитываться только недостаток ее в носу.

4.3.3.3 Если носовая половина профиля седловатости выше стандартной, а седловатость кормовой части составляет не менее 75 % стандартной, влияние избытка седловатости в носу и недостатка седловатости в корме должно приниматься в расчет. Если седловатость кормовой части составляет менее 50 % стандартной, избыток седловатости в носу не должен приниматься во внимание, а учитывается только недостаток седловатости в корме. Если седловатость кормовой части составляет 50 — 75 % стандартной, учитывается пропорциональная поправка на избыток седловатости в носу и полный недостаток седловатости в корме.

4.3.4 Поправка на избыток седловатости или высоты концевых надстроек.

Если учитывается влияние избытка седловатости или высоты юта или бака, поправку на избыток седловатости или высоту концевых надстроек следует определять по формуле

$$\Delta C = ZL'/3L, \qquad (4.3.4)$$

где ΔC — поправка к седловатости, вычитаемая из недостатка или прибавляемая к избытку седловатости судна, мм;
Z — разница между действительной высотой надстройки на кормовом или на носовом перпендикуляре и учитываемой высотой надстройки, мм;
L' — средняя длина закрытого юта или бака вплоть до максимальной длины, равной 0,5, м.

Формула (4.3.4) представляет собой отнесенную к длине судна площадь квадратичной параболы, касательной к действительной кривой седловатости в точке пересечения переборки надстройки с палубой надводного борта и пересекающей концевую ординату в точке, лежащей ниже палубы надстройки на расстоянии, равном учитываемой высоте надстройки. Палуба надстройки в любой точке должна быть выше этой кривой не менее чем на учитываемую высоту надстройки (см. рис. 4.3.4-1, 4.3.4-2 и 4.3.4-3).

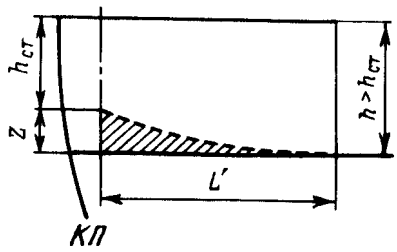


Рис. 4.3.4-1

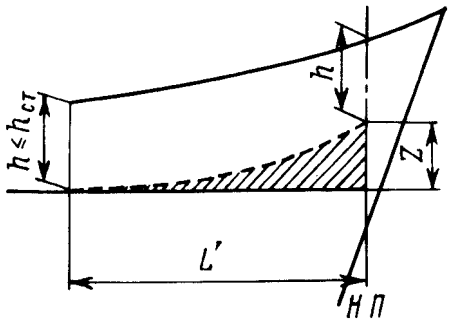


Рис 4.3.4-2

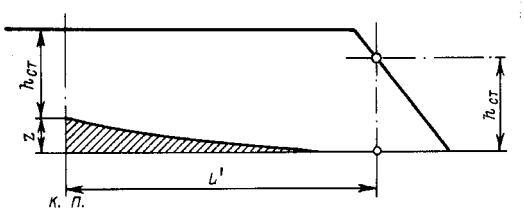


Рис. 4.3.4-3

Если поправка к седловатости носовой или кормовой половины судна определяется раздельно, в знаменателе приведенной выше формулы взамен L должно быть принято $0{,}5L$.

4.4 ПОПРАВКИ К БАЗИСНОМУ НАДВОДНОМУ БОРТУ

4.4.1 Определение надводного борта.

Для судов типов А и В, удовлетворяющих требованиям настоящих Правил, минимальный летний надводный борт определяется по табл. 4.1.2.3 и 4.1.3.2 с учетом приведенных ниже поправок. Эти поправки учитывают отклонение геометрических характеристик судна от стандартных, для которых приведены табличные значения минимального летнего надводного борта.

4.4.2 Поправка к надводному борту для судов типа В длиной менее 100 м.

Базисный надводный борт для судов типа В длиной от 24 до 100 м, имеющих закрытые надстройки с расчетной длиной, равной менее 35 % длины судна, должен быть увеличен на поправку, мм,

$$7{,}5(100 - L)\left(0{,}35 - \frac{E}{L}\right),$$

где E — расчетная длина надстроек, определяемая без учета ящиков, м.

4.4.3 Поправка на коэффициент общей полноты.

Если коэффициент общей полноты C_b больше 0,68, то базисный надводный борт, определенный по

табл. 4.1.2.3 и 4.1.3.2 и измененный согласно 4.1.3.4, 4.1.3.5, 4.1.3.6 и 4.4.2, если они применимы, должен быть умножен на коэффициент, определяемый по формуле

$$(C_b + 0{,}68)/1{,}36.$$

4.4.4 Поправка на высоту борта.

4.4.4.1 Если расчетная высота борта D превышает $L/15$, надводный борт должен быть увеличен на поправку, мм,

$$(D - \frac{L}{15})R,$$

где $R = L/0{,}48$ — при длине судна менее 120 м;
$R = 250$ — при длине судна 120 м и более.

4.4.4.2 Если D меньше $L/15$, вычет не должен производиться. Исключение составляют суда с закрытыми надстройками, простирающимися по крайней мере на $0{,}6L$ в середине длины судна, со сплошным ящиком или с сочетанием раздельных закрытых надстроек и ящиков, которые простираются на всю длину судна. Для таких судов надводный борт может быть уменьшен на значение, указанное в 4.4.4.1.

Если высота надстройки, возвышенного квартердека или ящика меньше их соответствующей стандартной высоты, вычет должен быть уменьшен в отношении фактической высоты к стандартной высоте. При наличии нескольких надстроек, квартердека и ящиков разной высоты их приведенная высота определяется как средняя, исходя из фактических и стандартных высот, а также длин отдельных надстроек и ящиков. При этом надстройки, квартердек или ящики, имеющие высоту больше стандартной, учитываются как имеющие стандартную высоту.

4.4.5 Поправка на положение палубной линии.

Если действительное вертикальное расстояние от верхней кромки горизонтального киля (на деревянных и композитных судах — от нижней кромки шпунта в киле) до верхней кромки палубной линии, указанной в 2.1.1, больше или меньше значения D, разность между высотами должна быть соответственно прибавлена к надводному борту или вычтена из него.

4.4.6 Вычеты на надстройки и ящики.

4.4.6.1 Если расчетная длина надстроек и ящиков составляет $1{,}0L$, вычет из надводного борта должен равняться 350 мм для судов длиной 24 м, 860 мм — для судов длиной 85 м и 1070 мм — для судов длиной 122 м и более. Вычеты для судов промежуточных длин должны определяться линейной интерполяцией.

4.4.6.2 Если суммарная расчетная длина надстроек и ящиков меньше $1{,}0L$, вычет в процентах от указанных выше величин должен быть определен по табл. 4.4.6.2-1 для судов типа А и по табл. 4.4.6.2-2 — для судов типа В.

Для судов типа В:

.1 если расчетная длина средней надстройки меньше $0{,}2L$, проценты вычетов должны определяться интерполяцией между строками I и II табл. 4.4.6.2-2;

.2 если расчетная длина бака больше $0{,}4L$, проценты вычетов должны приниматься из строки II;

.3 если расчетная длина бака меньше $0{,}07L$, указанные значения процентов вычетов должны

Таблица 4.4.6.2-1

Процент вычетов для судов типа А

Суммарная расчетная длина надстроек и ящиков	0	$0{,}1L$	$0{,}2L$	$0{,}3L$	$0{,}4L$	$0{,}5L$	$0{,}6L$	$0{,}7L$	$0{,}8L$	$0{,}9L$	$1{,}0L$
Процент вычета для надстроек всех типов	0	7	14	21	31	41	52	63	75,3	87,7	100

Примечание. Проценты вычетов для промежуточных длин надстроек определяются линейной интерполяцией.

Таблица 4.4.6.2-2

Процент вычетов для судов типа В

Строка	Суммарная расчетная длина надстроек и ящиков	0	$0{,}1L$	$0{,}2L$	$0{,}3L$	$0{,}4L$	$0{,}5L$	$0{,}6L$	$0{,}7L$	$0{,}8L$	$0{,}9L$	$1{,}0L$
I	Суда с баком и без раздельной средней надстройки	0	5	10	15	23,5	32	46	63	75,3	87,7	100
II	Суда с баком и с раздельной средней надстройкой	0	6,3	12,7	19	27,5	36	46	63	75,3	87,7	100

Примечание. Проценты вычетов для промежуточных длин надстроек и ящиков определяются линейной интерполяцией.

уменьшаться на величину, определенную по формуле

$$5(0{,}07L - E_1)/0{,}07L,$$

где E_1 — расчетная длина бака, м;

.4 если у отдельно стоящей в корму от миделя надстройки кормовая переборка расположена на $0{,}05L$ или более в нос от кормового перпендикуляра, то такая надстройка может рассматриваться как раздельная средняя надстройка.

Надстройка, кормовая переборка которой расположена в пределах $0{,}05L$ от кормового перпендикуляра, не должна рассматриваться как раздельная надстройка.

Любой избыток высоты такой надстройки, которая не простирается до кормового перпендикуляра, не может учитываться в поправке к седловатости согласно 4.3.4.

4.4.7 Поправка на отклонение от стандартного профиля седловатости.

4.4.7.1 Поправка на отклонение от стандартного профиля седловатости представляет собой произведение величины недостатка или избытка седловатости (4.3.3 и 4.3.4) на величину, мм,

$$0{,}75 - S/2L,$$

где S — суммарная длина закрытых надстроек, м. Ящики при определении суммарной длины закрытых надстроек (S) не учитываются.

4.4.7.2 Если седловатость меньше стандартной, поправка на недостаток седловатости, определенная согласно 4.4.7.1, должна быть прибавлена к надводному борту.

4.4.7.3 На судах, у которых закрытая надстройка простирается на $0{,}1L$ в нос и $0{,}1L$ в корму от середины длины судна, поправка на избыток седловатости, определенная согласно 4.4.7.1, должна быть вычтена из надводного борта.

На судах, у которых нет закрытой надстройки, перекрывающей середину длины судна, никакого вычета из надводного борта не должно производиться.

Если закрытая надстройка перекрывает менее $0{,}1L$ в нос и $0{,}1L$ в корму от середины длины судна, вычет должен определяться линейной интерполяцией. Поправка на избыток седловатости при этом уменьшается в отношении $(a+b)/0{,}2L$, где a и b — расстояния носовой и кормовой переборок закрытой средней надстройки от середины длины судна, м.

Если значение a и b превышает $0{,}1L$, оно принимается равным $0{,}1L$.

Если высота такой надстройки или возвышенного квартердека меньше соответствующей стандартной высоты, вычет из надводного борта должен быть уменьшен в отношении фактической высоты к соответствующей стандартной высоте.

Максимальный вычет на избыток седловатости во всех случаях должен приниматься не более 125 мм на 100 м длины судна.

4.4.8 Минимальная высота в носу.

4.4.8.1 Высота в носу, определяемая как расстояние по вертикали на носовом перпендикуляре между ватерлинией, соответствующей назначенному летнему надводному борту при наибольшем расчетном дифференте на нос, и верхней кромкой открытой палубы у борта, должна быть не меньше величин, мм, определяемых по следующим формулам:

.1 для судов длиной менее 250 м

$$56L(1 - L/500)1{,}36/(C_b + 0{,}68);$$

.2 для судов длиной 250 м и более

$$7000 \cdot 1{,}36/(C_b + 0{,}68),$$

где C_b должен приниматься не менее чем 0,68.

4.4.8.2 Если высота в носу, требуемая 4.4.8.1, достигается за счет седловатости, то седловатость должна простираться не менее чем на $0{,}15L$ от носового перпендикуляра. При этом каждая точка действительной седловатости должна располагаться не ниже линии квадратичной параболы, на $0{,}15L$ от носового перпендикуляра касательной к горизонтальной прямой, проведенной через точку действительной седловатости на середине длины судна и проходящей через точку на носовом перпендикуляре, соответствующую минимальной высоте в носу.

4.4.8.3 Если высота в носу, требуемая 4.4.8.1, достигается за счет надстройки, такая надстройка должна простираться от форштевня до точки, расположенной на расстоянии не менее $0{,}07L$ в корму от носового перпендикуляра, и должна быть закрытой.

4.4.8.4 При расчете высоты в носу седловатость палубы бака может учитываться также в том случае, если длина бака менее $0{,}15L$, но более $0{,}07L$, при условии что высота бака не меньше половины стандартной высоты надстройки в соответствии с 4.2.1 между $0{,}07L$ и носовым перпендикуляром.

Если высота бака меньше половины стандартной высоты надстройки, оговоренной в 4.2.1, увеличенная высота в носу может быть определена следующим образом:

.1 квадратичной параболой, начинающейся на расстоянии $0{,}15L$ от носового перпендикуляра на уровне, равном высоте борта на середине длины судна, проведенной через точку пересечения переборки бака с палубой и доходящей до точки пересечения параболы с носовым перпендикуляром, расположенным не выше палубы бака, если палуба надводного борта имеет седловатость, которая простирается от точки, находящейся не менее чем на $0{,}15L$ в корму от

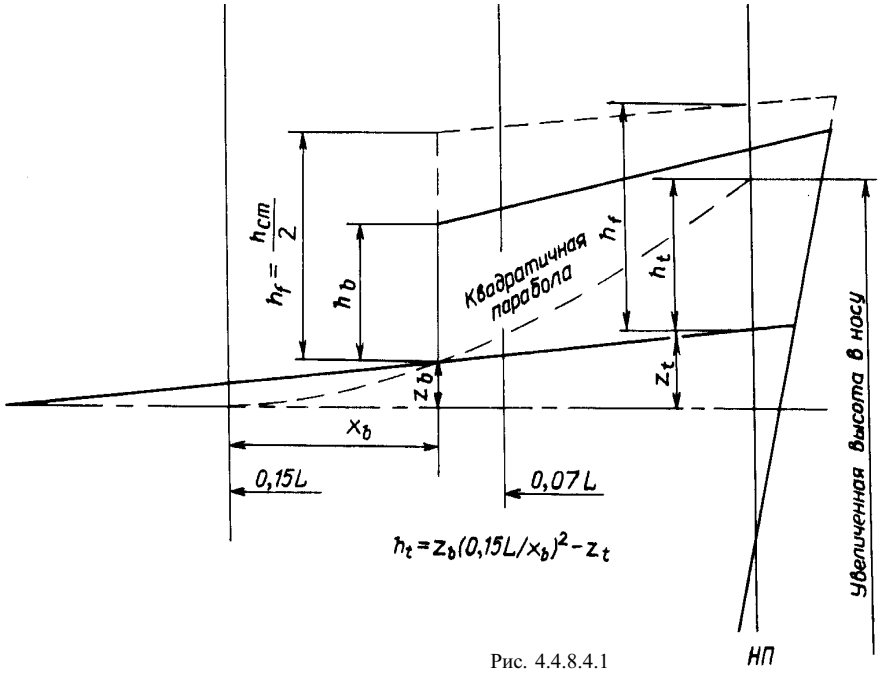


Рис. 4.4.8.4.1

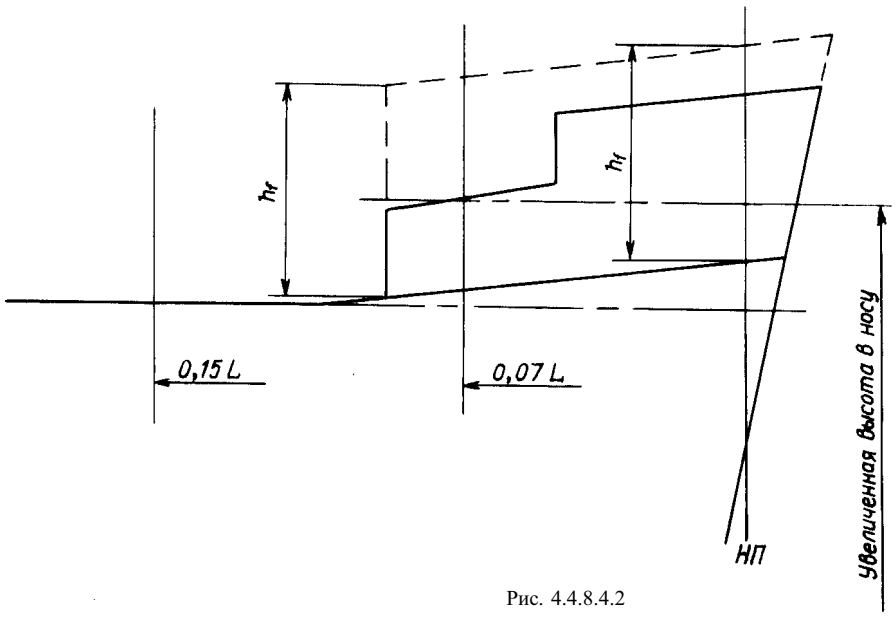


Рис. 4.4.8.4.2

носового перпендикуляра (см. рис. 4.4.8.4.1). Если, однако, высота, обозначенная символом h_t на рис. 4.4.8.4.1, меньше высоты, обозначенной символом h_b, то h_t может быть заменена на h_b в действительной высоте в носу;

.2 линией, идущей у борта параллельно базисной линии от точки палубы бака, расположенной на расстоянии $0,07L$ от носового перпендикуляра, до носового перпендикуляра, если палуба надводного борта имеет седловатость, простирающуюся менее чем на $0,15L$ от носового перпендикуляра, или не имеет седловатости (см. рис. 4.4.8.4.2).

4.4.8.5 Судам, которым назначается лесной надводный борт, минимальная высота в носу определяется не от лесного летнего надводного борта, а как это указано в 4.4.8.1.

4.4.8.6 Вопрос о назначении надводного борта новым судам, которые вследствие особых требований эксплуатации не могут удовлетворять требованиям 4.4.8.1, 4.4.8.2 и 4.4.8.3, а также существующим судам, не удовлетворяющим этим требованиям, в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром.

4.4.9 Поправка на рецесс в палубе надводного борта.

4.4.9.1 Если в палубе надводного борта установлен рецесс, который не простирается до борта судна, надводный борт, рассчитанный без

учета рецесса, должен быть поправлен на величину, получаемую из потери плавучести, не вошедшей в расчет надводного борта. Поправка должна равняться величине, определяемой делением объема рецесса (lbd_p) на площадь ватерлинии (A_w) судна на уровне 85 % высоты борта (см. рис. 4.4.9.1).

4.4.9.2 Поправка должна быть прибавлена непосредственно к надводному борту, который получается после того, как будут произведены все другие поправки, за исключением поправки на высоту в носу.

4.4.9.3 Если надводный борт, поправленный на потерю плавучести, больше, чем наименьший геометрический надводный борт, определяемый исходя из высоты борта судна, измеряемой до дна рецесса, может применяться последнее значение.

4.4.9.4 Рецессы в нижерасположенной палубе, которая назначена палубой надводного борта, могут не учитываться, если все отверстия в открытой палубе оборудованы постоянными средствами закрытия.

4.4.9.5 Требования 4.4.9.1 — 4.4.9.4 не относятся к дноуглубительным снарядам, грунтоотвозным шаландам или подобным им типам судов, имеющим большие открытые грузовые помещения и подлежащим в каждом случае специальному рассмотрению Регистром.

4.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО НАДВОДНОГО БОРТА

4.5.1 Летний надводный борт.

4.5.1.1 Минимальным летним надводным бортом должен быть надводный борт, полученный по табл. 4.1.2.3 и 4.1.3.2 с учетом положений, указанных в 4.1.2, 4.1.3 и 4.1.4, если они применимы, и поправок, указанных в 4.4.2 — 4.4.7 и, если применимо, в 4.4.8 и 4.4.9.

4.5.1.2 Надводный борт в соленой воде, вычисленный в соответствии с 4.5.1.1, но без поправки на положение палубной линии, предусмотренной в 4.4.5, должен быть не менее 50 мм. Для судов, имеющих в районе 1 грузовые люки с крышками, которые не отвечают требованиям 3.2.4.7, 3.2.5 или 3.4.3, надводный борт должен быть не менее 150 мм.

4.5.1.3 Для судов обеспечения минимальная высота в корме, определяемая как расстояние по вертикали на кормовом перпендикуляре от ватерлинии, соответствующей назначенному летнему надводному борту и наибольшему эксплуатационному дифференту на корму, до верхней кромки открытой палубы у борта, должна быть не менее 0,005 длины судна L.

4.5.2 Тропический надводный борт.

4.5.2.1 Минимальным тропическим надводным бортом должен быть надводный борт, полученный вычетом из летнего надводного борта 1/48 летней осадки, измеренной от верха горизонтального киля до центра кольца знака грузовой марки.

4.5.2.2 Надводный борт в соленой воде, вычисленный в соответствии с 4.5.2.1, но без поправки на положение палубной линии, предусмотренной в 4.4.5, должен быть не менее 50 мм. Для судов, имеющих в районе 1 грузовые люки с крышками, которые не удовлетворяют требованиям 3.2.4.7, 3.2.5 или 3.4.3, надводный борт должен быть не менее 150 мм.

4.5.3 Зимний надводный борт.

4.5.3.1 Минимальным зимним надводным бортом должен быть надводный борт, полученный прибавлением к летнему надводному борту 1/48 летней осадки, измеренной от верха горизонтального киля до центра кольца знака грузовой марки.

4.5.3.2 Если минимальный летний надводный борт, вычисленный в соответствии с 4.5.1.1, будет меньше, чем надводный борт, допускаемый 4.5.1.2,

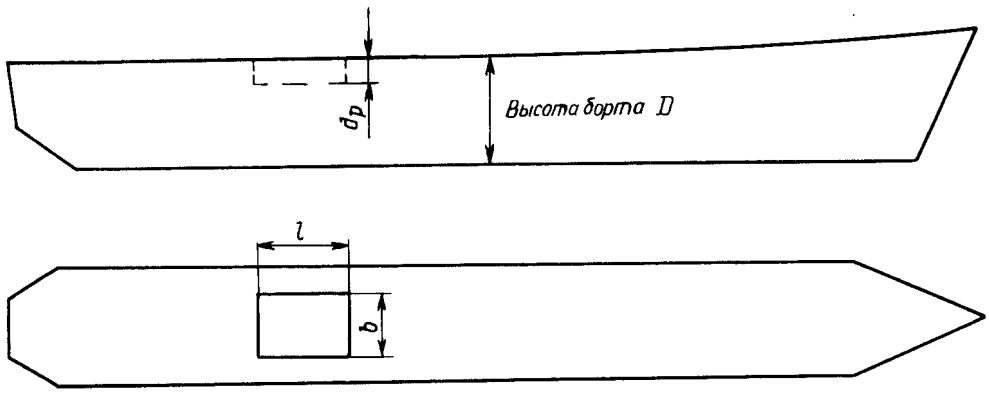


Рис. 4.4.9.1

поправка для зимнего надводного борта должна прибавляться к допущенному летнему надводному борту.

4.5.4 Зимний надводный борт в Северной Атлантике.

Минимальным надводным бортом для судов длиной не более 100 м, которые выходят в любую часть района Северной Атлантики, определенную в п. 8 Приложения к настоящей части, в течение зимнего сезонного периода, должен быть зимний надводный борт, увеличенный на 50 мм. Для судов длиной более 100 м зимним надводным бортом для Северной Атлантики должен быть зимний надводный борт.

4.5.5 Надводный борт в пресной воде.

4.5.5.1 Минимальный надводный борт в пресной воде с плотностью, равной единице, должен быть получен вычетом из минимального надводного борта в соленой воде величины, см, определенной по формуле

$$\Delta/40T,$$

где Δ — водоизмещение судна в соленой воде по летнюю грузовую ватерлинию, т;

T — число тонн на 1 см осадки в соленой воде по летнюю грузовую ватерлинию.

4.5.5.2 Если минимальный летний надводный борт, вычисленный в соответствии с 4.5.1.1, будет меньше, чем надводный борт, допускаемый 4.5.1.2, поправка для надводного борта в пресной воде должна вычитаться из допущенного летнего надводного борта.

4.5.5.3 Если водоизмещение по летнюю грузовую ватерлинию не может быть установлено, вычет должен составлять 1/48 летней осадки, измеренной от верха горизонтального киля до центра кольца знака грузовой марки.

5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ СУДОВ, СОВЕРШАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫЕ РЕЙСЫ, КОТОРЫМ НАЗНАЧАЕТСЯ ЛЕСНОЙ НАДВОДНЫЙ БОРТ

5.1 УСЛОВИЯ НАЗНАЧЕНИЯ ЛЕСНОГО НАДВОДНОГО БОРТА

5.1.1 Лесная грузовая марка.

Лесной палубный груз может рассматриваться как придающий судну определенную дополнительную плавучесть и более высокую степень защиты от действия моря. По этой причине судам, перевозящим лесной палубный груз, может быть разрешено уменьшение надводного борта, вычисляемое в соответствии с положениями настоящей главы, и нанесение марок на борта судна в соответствии с положениями 2.2.2 Однако для того, чтобы применить такой специальный надводный борт, судно должно удовлетворять определенным условиям, связанным с его конструкцией и изложенным в 5.1.2, а укладка палубного лесного груза должна удовлетворять условиям, изложенным в 5.1.3.

5.1.2 Конструкция судна.

5.1.2.1 Суда должны иметь бак по крайней мере стандартной высоты и длиной не менее 0,07L. Кроме того, суда длиной менее 100 м должны иметь в корме либо ют высотой не менее стандартной, либо возвышенный квартердек с палубной рубкой или с прочным стальным козырьком, общая высота которых по крайней мере равна стандартной высоте юта.

5.1.2.2 Междудонные цистерны, расположенные в районе протяженностью 0,25L в нос и в корму от середины длины судна, должны иметь водонепроницаемое продольное деление, одобренное Регистром.

5.1.2.3 Судно должно быть оборудовано либо постоянным фальшбортом высотой не менее 1 м, специально подкрепленным у верхней кромки, поддерживаемым прочными фальшбортными стойками и снабженным необходимыми штормовыми портиками, либо надежным леерным устройством такой же высоты и особо прочной конструкции. Стойки фальшборта должны надежно прикрепляться к палубе по бимсам или на других, специально подкрепленных местах.

5.1.3 Укладка груза.

5.1.3.1 Отверстия на открытой палубе, над которыми укладывается груз, должны быть надежно закрыты и задраены, а вентиляторы и воздушные трубы — надежно защищены.

5.1.3.2 Лесной палубный груз должен укладываться по крайней мере по всей имеющейся длине, которая составляет длину колодцев между надстройками.

На судах, не имеющих в корме ограничивающей надстройки, лес следует укладывать по крайней мере до кормового конца последнего люка.

Лесной палубный груз должен укладываться возможно ближе к бортам с учетом имеющихся препятствий, таких как: леерные ограждения, ребра фальшборта, стойки и т.п., при условии что свободные промежутки на борту судна не будут превышать 0,04B.

Лес должен быть уложен возможно более плотно на высоту не менее стандартной высоты надстройки, но не возвышенного квартердека.

5.1.3.3 Допустимая для данного судна высота лесного палубного груза должна быть указана в Информации об остойчивости судна. На судне, плавающем зимой в сезонной зимней зоне, высота палубного груза над открытой палубой не должна превышать 1/3 наибольшей ширины судна.

Должны быть приняты меры к обеспечению достаточного запаса остойчивости на всех стадиях рейса, причем должно учитываться увеличение и уменьшение массы, например, вследствие намокания груза и обледенения, а также вследствие расходования топлива и запасов.

5.1.3.4 Лесной палубный груз должен быть компактно уложен, принайтован и закреплен. Ни в коем случае груз не должен затруднять управление судном и проведение необходимых работ на нем.

5.1.3.5 Стойки, если они требуются по роду перевозимого леса, должны быть достаточно прочными. Размеры стоек необходимо принимать с учетом ширины судна.

Прочность стоек не должна превышать прочности фальшборта. Расстояние между ними должно соответствовать длине и роду перевозимого леса, но не должно превышать 3 м. Для крепления стоек должны быть предусмотрены прочные угольники, металлические гнезда или иные равноценные средства.

5.1.3.6 Лесной палубный груз должен быть надежно закреплен по всей длине охватывающими его независимыми найтовами.

Расстояние между найтовами должно определяться в зависимости от наибольшей высоты груза над открытой палубой вблизи от найтова:

.1 при высоте 4 м и менее расстояние должно быть не более 3 м;

.2 при высоте 6 м и более расстояние должно быть не более 1,5 м;

.3 при промежуточных высотах среднее расстояние должно быть получено линейной интерполяцией.

Если высота палубного лесного груза превышает 6 м, прочность найтовов является предметом специального рассмотрения Регистром. Рымы для этих найтовов должны быть надежно прикреплены к ширстреку или листу палубного стрингера с промежутками не более 3 м. Расстояние от концевой переборки надстройки до первого рыма должно быть не более 2 м.

Рымы и найтовы должны предусматриваться на расстоянии 0,6 м и 1,5 м от концов палубного лесного груза, если переборка отсутствует.

5.1.3.7 Найтовы должны представлять собой короткозвенную цепь или гибкий стальной трос, причем разрывная нагрузка для цепи или разрывное усилие для троса в целом должны составлять не менее 133,4 кН.

Найтовы должны быть снабжены всегда доступными откидными гаками и талрепами. Найтовы из проволочного троса должны включать короткие отрезки длиннозвенной цепи, позволяющие регулировать длину найтова.

Если лес имеет длину менее 3,6 м, расстояние между найтовами должно быть уменьшено или приняты иные меры в зависимости от длины леса.

5.1.3.8 Разрывная нагрузка скоб, натягивающих устройств и других вспомогательных деталей, включаемых в найтовы, из цепи или стального троса и их крепления должна составлять не менее 138,3 кН. Каждый компонент должен быть испытан нагрузкой не менее 55 кН.

После пробной нагрузки ни одна деталь крепления не должна иметь повреждений или остаточной деформации.

5.1.3.9 Груз должен быть достаточно выровнен для обеспечения переходов по нему. Леерные ограждения или спасательные леера с промежутками между леерами по вертикали не более 330 мм должны быть установлены по каждой стороне палубного лесного груза с возвышением над ними не менее 1 м.

При неровном расположении груза должна предусматриваться безопасная поверхность для прохода шириной не менее 600 мм, установленная на поверхности груза и надежно закрепленная под спасательным леером или рядом с ним.

5.1.3.10 Рулевые устройства должны быть надежно защищены от повреждения грузом и насколько возможно более доступны. Должно быть предусмотрено надежное средство для управления рулем при поломке главного рулевого привода.

5.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО ЛЕСНОГО НАДВОДНОГО БОРТА

5.2.1 Лесной летний надводный борт.

Минимальный лесной летний надводный борт должен вычисляться в соответствии с 4.1.3.1 и 4.1.3.2, а также с учетом поправок, указанных в 4.4.2 — 4.4.7 и, если применимо, в 4.1.4 и 4.4.9 При этом приведенные в табл. 4.4.6.2-2 проценты заменяются приведенными в табл. 5.2.1.

5.2.2 Лесной зимний надводный борт.

Минимальный лесной зимний надводный борт должен быть получен прибавлением к минимальному лесному летнему надводному борту 1/36 лесной летней осадки.

5.2.3 Лесной зимний надводный борт для Северной Атлантики.

Минимальный лесной зимний надводный борт для Северной Атлантики должен совпадать с зимним

Таблица 5.2.1

Суммарная расчетная длина надстроек	0	0,1*L*	0,2*L*	0,3*L*	0,4*L*	0,5*L*	0,6*L*	0,7*L*	0,8*L*	0,9*L*	1,0*L*
Проценты вычета для всех типов надстроек	20	31	42	53	64	70	76	82	88	94	100

Примечание. Проценты вычетов для промежуточных длин надстроек и ящиков определяются линейной интерполяцией.

надводным бортом для Северной Атлантики, указанным в 4.5.4 (см. рис. 5.2.3).

5.2.4 Лесной тропический надводный борт.

Минимальный лесной тропический надводный борт должен быть получен вычетом из лесного летнего надводного борта 1/48 лесной летней осадки.

5.2.5 Лесной надводный борт в пресной воде.

Минимальный лесной надводный борт в пресной воде должен вычисляться в соответствии с 4.5.5.1 или в соответствии с 4.5.5.2, исходя из лесной летней осадки.

5.2.6 Лесной надводный борт на судах типа В с уменьшенным надводным бортом.

Судам типа В, получающим в соответствии с 4.1.3.4 и 4.1.3.5 уменьшенный надводный борт, лесной надводный борт должен назначаться в соответствии с положениями настоящей главы как для обычного судна типа В.

При этом лесной зимний надводный борт и/или лесной зимний надводный борт для Северной Атлантики не должен назначаться большим, чем зимний надводный борт, вычисленный для судна типа В с уменьшенным надводным бортом.

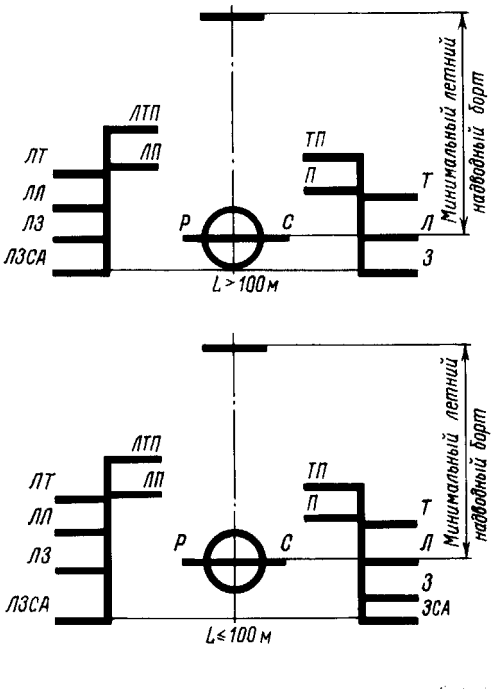


Рис. 5.2.3

6 ГРУЗОВЫЕ МАРКИ СУДОВ ДЛИНОЙ 24 М И БОЛЕЕ, НЕ СОВЕРШАЮЩИХ МЕЖДУНАРОДНЫХ РЕЙСОВ[1], И РЫБОЛОВНЫХ СУДОВ

6.1 ПРИМЕНЕНИЕ

6.1.1 Суда, указанные в 1.1.1.1.2, могут получить минимальный надводный борт в зависимости от допущенного для них района плавания и назначения:

.1 суда неограниченного плавания, пассажирские и парусные суда независимо от района плавания, а также суда ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, эксплуатируемые в северных морях (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское), в Беринговом и Охотском морях — в соответствии с 6.4.1 и 6.5.2;

.2 суда ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, кроме указанных в 6.1.1.1, — в соответствии с 6.4.2 и 6.5.2;

.3 суда ограниченного района плавания III — в соответствии с 6.4.3 и 6.5.2

Для назначения надводного борта на каждом судне должны быть выполнены все требования, указанные в гл. 6.3 Возможность отступления от этих требований является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.2 НАНЕСЕНИЕ ГРУЗОВЫХ МАРОК

6.2.1 Палубная линия.

Палубная линия на каждом судне отмечается в соответствии с 2.1.1.

6.2.2 Знак грузовой марки.

Знак грузовой марки для каждого судна представляет собой кольцо с наружным диаметром 300 и шириной 25 мм, разделенное вертикальной линией шириной 25 мм, проходящей через его центр, и пересеченное горизонтальной линией длиной 450 и шириной 25 мм таким образом, что верхняя кромка этой горизонтальной линии проходит через центр кольца.

Центр кольца помещается на середине длины судна на расстоянии, равном назначенному летнему надводному борту, измеренному вертикально вниз от верхней кромки палубной линии (см. рис. 6.2.2).

6.2.3 Марки, применяемые со знаком грузовой марки.

6.2.3.1 Марки, отмечающие положение грузовых ватерлиний на судах неограниченного района плавания при их эксплуатации в различных зонах, районах и в сезонные периоды, должны применяться в соответствии с гл. 2.2.

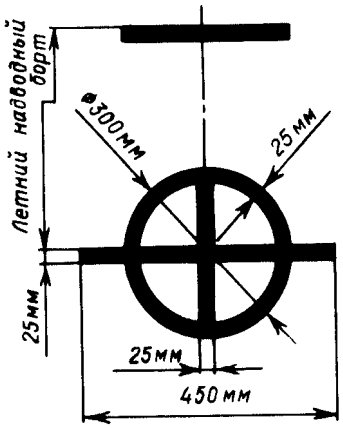


Рис. 6.2.2

Грузовая марка судна неограниченного района плавания с минимальным надводным бортом приведена на рис. 6.2.3.1.

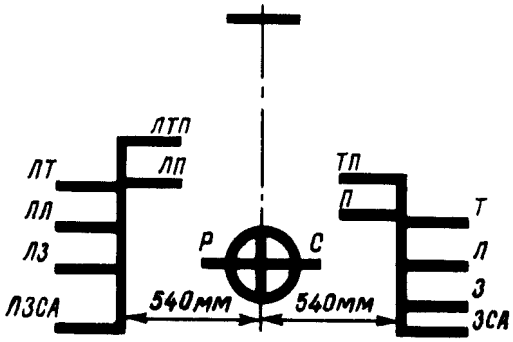


Рис. 6.2.3.1

6.2.3.2 На судах ограниченных районов плавания I, II, II СП, III СП и III при их эксплуатации в различных районах и в сезонные периоды должны применяться следующие грузовые марки из числа предусмотренных в 2.2.1 и 2.2.2:

.1 Летняя грузовая марка (Л).

.2 Зимняя грузовая марка (З).

.3 Грузовая марка для пресной воды летом (П).

.4 Лесная летняя грузовая марка (ЛЛ).

.5 Лесная зимняя грузовая марка (ЛЗ).

.6 Лесная грузовая марка для пресной воды летом (ЛП).

Нанесение грузовых марок на парусных и пассажирских судах, а также на судах с избыточным надводным бортом должно производиться примени-

[1] Судам, совершающим международные рейсы исключительно в Каспийском море, надводный борт назначается в соответствии с положениями настоящего раздела как судам ограниченного района плавания.

тельно к положениям 2.2.3 — 2.2.6 При этом наносятся марки только из числа указанных выше, а для пассажирских судов также дополнительные марки деления судна на отсеки.

Грузовая марка судов ограниченных районов плавания I, II, II СП, III СП и III с минимальным надводным бортом приведена на рис. 6.2.3.2

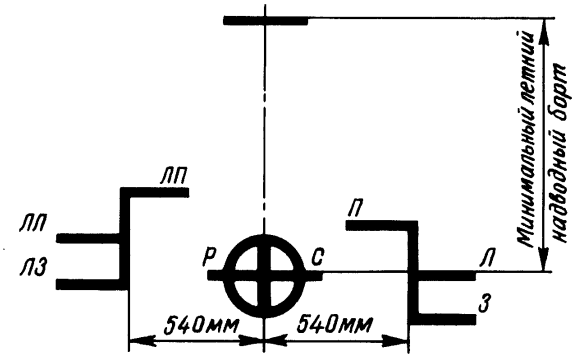


Рис. 6.2.3.2

6.2.4 Двойные марки.

6.2.4.1 Если в соответствии с 1.1.1.11 судну назначается двойной надводный борт, знак дополнительной грузовой марки на борта судна не наносится. Дополнительные грузовые марки наносятся на расстоянии 1200 мм в нос (для лесных марок — в корму) от центра кольца знака основной грузовой марки (см. рис. 6.2.4.1-1 и 6.2.4.1-2).

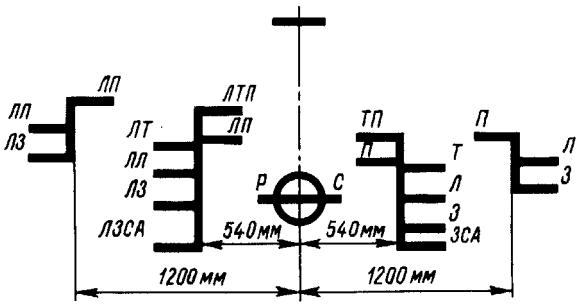


Рис. 6.2.4.1-1

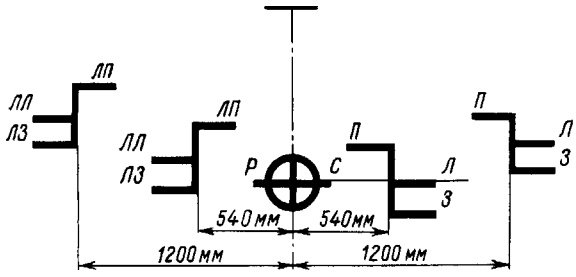


Рис. 6.2.4.1-2

6.2.5 Обозначение и нанесение марок.

Обозначение и нанесение грузовых марок на судах, не совершающих международных рейсов, и на рыболовных судах должны производиться в соответствии с гл. 2.3.

6.3 УСЛОВИЯ НАЗНАЧЕНИЯ НАДВОДНОГО БОРТА

На каждом судне должны быть выполнены требования разд. 3 настоящих Правил.

Допускаются следующие отступления:

.1 На грузовых судах ограниченных районов плавания II, II СП и III СП высота комингсов дверей, люков, вентиляторов и воздушных труб может быть уменьшена.

Величина этого уменьшения зависит от условий плавания и конструктивных особенностей судна и в каждом случае является предметом специального рассмотрения Регистром. Во всех случаях уменьшенные высоты должны быть не менее приведенных ниже для судов ограниченного района плавания III.

.2 На грузовых судах ограниченного района плавания высота комингсов дверей, люков, вентиляторов и воздушных труб может быть уменьшена:

высота комингсов дверей, указанная в 3.2.2.2, — до 230 мм;

высота комингсов люков, указанная в 3.2.4.1, — до 450 мм в районе 1 и до 380 мм в районе 2;

высота комингсов дверей, указанная в 3.2.6.1 и 3.2.7.3, — с 600 до 450 мм и с 380 до 230 мм;

высота комингсов вентиляторов, указанная в 3.2.8.1, — до 760 мм в районе 1 и до 600 мм в районе 2;

высота воздушных труб, указанная в 3.2.9, — до 600 мм на палубах надводного борта, а также утопленных бака и юта и до 380 мм на палубах прочих надстроек.

.3 На судах ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III бортовые иллюминаторы не должны устанавливаться так, чтобы их нижняя кромка находилась ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта и имеющей самую нижнюю точку на расстоянии, равном 0,025 над летней грузовой маркой.

.4 Расчетные нагрузки на люковые закрытия, указанные в 3.2.4 и 3.2.5, могут быть уменьшены для судов ограниченных районов плавания II, II СП, III СП и III в соответствии с 7.10.4.1 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

6.4 НАЗНАЧЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО НАДВОДНОГО БОРТА

6.4.1 Суда неограниченного района плавания и приравненные к ним.

Минимальный надводный борт судов неограниченного района плавания и приравненных к ним согласно 6.1.1.1 должен рассчитываться в полном соответствии с положениями разд. 4 настоящих Правил.

6.4.2 Суда ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП.

6.4.2.1 Минимальный надводный борт судов ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП, за исключением указанных в 6.1.1.1, должен рассчитываться в соответствии с положениями разд. 4 настоящих Правил, кроме 4.5.2 и 4.5.4, а также в соответствии с положениями 6.4.2.2 и 6.4.2.3.

6.4.2.2 Судам типа А надводный борт назначается на основе табл. 6.4.2.2 При применении положений разд. 4 настоящих Правил все ссылки на табл. 4.1.2.3 заменяются ссылками на табл. 6.4.2.2.

6.4.2.3 Судам типа В надводный борт назначается на основе табл. 6.4.2.3 При применении положений разд. 4 настоящих Правил все ссылки на табл. 4.1.3.2 заменяются ссылками на табл. 6.4.2.3.

6.4.3 Суда ограниченного района плавания III.

6.4.3.1 Надводный борт судов ограниченного района плавания III должен рассчитываться в соответствии с положениями разд. 4 настоящих Правил (кроме 4.1.2.2, 4.4.2, 4.4.8, 4.5.2 и 4.5.4), а также в соответствии с положениями 6.4.3.2 и 6.4.3.3.

Высота в носу на судах прибрежного плавания должна быть не менее величины базисного надводного борта, увеличенной на ординату стандартной седловатости на носовом перпендикуляре.

Таблица 6.4.2.2

Базисный надводный борт судов типа А ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	190	69	630	114	1279	159	2031
27	210	72	670	117	1329	162	2075
30	235	75	710	120	1379	165	2118
33	260	78	750	123	1431	168	2160
36	285	81	790	126	1483	171	2201
39	310	84	830	129	1535	174	2240
42	335	87	870	132	1587	177	2287
45	365	90	910	135	1639	189	2313
48	395	93	955	138	1690	183	2348
51	425	96	1000	141	1740	186	2383
54	455	99	1045	144	1790	189	2417
57	490	102	1090	147	1839	192	2450
60	525	105	1135	150	1888	195	2482
63	560	108	1180	153	1936	198	2512
66	595	111	1229	156	1984	201	2542

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией. Для судов длиной более 201 м базисный надводный борт устанавливается Регистром.

Таблица 6.4.2.3

Базисный надводный борт для судов типа В ограниченных районов плавания I, II, II СП и III СП

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	200	69	650	114	1405	159	2340
27	225	72	690	117	1470	162	2400
30	250	75	730	120	1530	165	2460
33	275	78	770	123	1590	168	2520
36	300	81	815	126	1655	171	2575
39	325	84	860	129	1720	174	2635
42	350	87	905	132	1780	177	2695
45	380	90	955	135	1840	189	2755
48	410	93	1005	138	1905	183	2810
51	440	96	1055	141	1970	186	2866
54	470	99	1110	144	2030	189	2920
57	505	102	1165	147	2090	192	2974
60	540	105	1220	150	2155	195	3025
63	575	108	1280	153	2215	198	3075
66	610	111	1340	156	2280	201	3120

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией. Для судов длиной более 201 м базисный надводный борт устанавливается Регистром.

6.4.3.2 Судам типа А надводный борт назначается на основе табл. 6.4.3.2 При применении положений разд. 4 настоящих Правил все ссылки на табл. 4.1.2.3 заменяются ссылками на табл. 6.4.3.2.

6.4.3.3 Судам типа В надводный борт назначается на основе табл. 6.4.3.3 При применении положений разд. 4 настоящих Правил все ссылки на табл. 4.1.3.2 заменяются ссылками на табл. 6.4.3.3.

6.5 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ СУДОВ, КОТОРЫМ НАЗНАЧАЕТСЯ ЛЕСНОЙ НАДВОДНЫЙ БОРТ

6.5.1 Условия назначения лесного надводного борта.

Для назначения лесного надводного борта на судах должны быть выполнены требования гл. 5.1 настоящих Правил.

6.5.2 Определение минимального лесного надводного борта.

6.5.2.1 Минимальный лесной летний надводный борт должен вычисляться:

.1 в соответствии с 4.1.3.1 и 4.1.3.2 — для судов неограниченного района плавания и приравненных к ним согласно 6.1.1;

.2 в соответствии с 4.1.3.1 и 6.4.2.3 — для судов ограниченных районов плавания I, II, II СП, III СП, кроме указанных в 6.1.1;

.3 в соответствии с 4.1.3.1 и 6.4.3.3 — для судов ограниченного района плавания III.

При этом учитываются поправки, указанные в 4.4.2 — 4.4.7 и, если это применимо, в 4.1.4 При определении вычета на надстройки и ящики согласно 4.4.6 табл.4.4.6.2-2 заменяется табл. 5.2.1.

6.5.2.2 Минимальный лесной зимний надводный борт должен быть получен прибавлением к минимальному лесному летнему надводному борту 1/36 лесной летней осадки, измеренной от верхней кромки горизонтального киля.

6.5.2.3 Минимальный лесной надводный борт в пресной воде должен вычисляться в соответствии с 4.5.5, исходя из лесной летней грузовой ватерлинии.

Таблица 6.4.3.2

Базисный надводный борт для судов типа А ограниченных районов плавания III

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	190	57	460	90	820	123	1317
27	210	60	490	93	860	126	1369
30	230	63	520	96	900	129	1421
33	250	66	550	99	945	132	1473
36	275	69	580	102	990	135	1525
39	300	72	610	105	1035	138	1586
42	325	75	645	108	1080	141	1626
45	350	78	680	111	1125	144	1676
48	375	81	710	114	1170	147	1725
51	400	84	745	117	1215	150	1774
54	430	87	780	120	1265		

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией. Для судов длиной более 150 м базисный надводный борт устанавливается Регистром.

Таблица 6.4.3.3

Базисный надводный борт для судов типа В ограниченных районов плавания III

Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм	Длина судна, м	Надводный борт, мм
24	200	57	475	90	880	123	1450
27	220	60	505	93	925	126	1515
30	240	63	535	96	975	129	1580
33	260	66	565	99	1025	132	1640
36	280	69	600	102	1075	135	1700
39	305	72	635	105	1125	138	1765
42	330	75	670	108	1175	141	1830
45	355	78	710	111	1230	144	1890
48	385	81	750	114	1285	147	1950
51	415	84	790	117	1340	150	2015
54	445	87	835	120	1390		

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией. Для судов длиной более 150 м базисный надводный борт устанавливается Регистром.

7 ГРУЗОВЫЕ МАРКИ ПЛАВУЧИХ БУРОВЫХ УСТАНОВОК (ПБУ)

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1 Область распространения.

7.1.1.1 Настоящие требования распространяются на типы ПБУ, указанные в 1.2.3 — 1.2.5 части I «Классификация» Правил классификации, постройки и оборудования плавучих буровых установок и морских стационарных платформ[1] и предназначенные для выполнения буровых работ с целью разведки и/или добычи подземных ресурсов морского дна.

7.1.1.2 Другие типы ПБУ, не соответствующие определениям в 1.2.3 — 1.2.5 части I «Классификация» Правил ПБУ/МСП, при проектировании которых использованы принципиально новые технические решения, касающиеся конструкции ПБУ, сил поддержания и т.п., к которым не могут быть применены настоящие Правила, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

7.1.1.3 Существующие ПБУ, которые не удовлетворяют в полной мере настоящим требованиям, должны по меньшей мере соответствовать положениям Правил, применявшимся к этим ПБУ до вступления в силу настоящих требований.

7.1.2 Определения и пояснения.

7.1.2.1 Определения и пояснения, относящиеся к терминологии настоящей главы, если в последней не оговорено иное, указаны в гл. 1.2.

7.1.3 Объем надзора и свидетельства.

7.1.3.1 Объем надзора и свидетельства должны соответствовать требованиям гл. 1.4.

7.1.4 Общие технические требования.

7.1.4.1 В настоящих требованиях устанавливаются минимальные величины надводного борта ПБУ. Ничто в требованиях не препятствует назначению больших значений надводного борта по сравнению с величинами, определенными в 7.3.1 — 7.3.3.

7.1.5 Применение грузовой марки.

7.1.5.1 Грузовая марка применяется:

на буровых судах;

на самоподъемных ПБУ — в состоянии перехода (перегона);

на полупогружных и погружных ПБУ — в рабочем состоянии.

7.2 НАНЕСЕНИЕ ГРУЗОВЫХ МАРОК НА ПБУ

7.2.1 Палубная линия и знак грузовой марки.

7.2.1.1 Размеры палубной линии устанавливаются в соответствии с 2.1.1.

7.2.1.2 Палубная линия наносится:

на буровых судах и самоподъемных ПБУ — в соответствии с 2.1.1;

на полупогружных и погружных ПБУ — на колоннах над знаком грузовой марки с указанием в Международном свидетельстве о грузовой марке ее отстояния от самой нижней кромки корпуса (рабочей платформы) ПБУ.

7.2.1.3 Размеры и форма знака грузовой марки должны соответствовать 2.1.2 Количество и расположение знаков грузовой марки в каждом случае подлежат согласованию с Регистром.

7.2.2 Марки, применяемые со знаком грузовой марки.

7.2.2.1 Для буровых судов и самоподъемных ПБУ должны применяться марки, указанные в гл. 2.2 Для полупогружных и погружных ПБУ марки не наносятся.

7.2.3 Знак организации, назначившей грузовую марку. Детали нанесения марок. Обозначение осадок.

7.2.3.1 Обозначение организации, назначившей грузовую марку, и детали нанесения марок производятся в соответствии с гл. 2.3.

7.2.3.2 Колонны полупогружных и погружных ПБУ выше и ниже осадки в рабочем состоянии рекомендуется окрашивать в различные цвета.

Ватерлинии в состоянии жестокого шторма (если такая предусматривается проектом) и при переходе (перегоне) рекомендуется определять окрашенной полосой шириной 100 мм. При этом линией указания осадки считается нижняя кромка полосы. Верхняя и нижняя кромки полосы накерниваются.

Грузовые марки, ватерлинии, а также марки углублений должны быть хорошо видны обслуживающему персоналу при проведении швартовок, при погружении и всплытии установки.

Цифры марок углубления на понтонах показывают осадку в дециметрах, а на колоннах — в метрах.

[1] В дальнейшем — Правила ПБУ/МСП.

7.3 ВЕЛИЧИНА МИНИМАЛЬНОГО НАДВОДНОГО БОРТА ПБУ И УСЛОВИЯ ЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

7.3.1 Буровые суда.

7.3.1.1 Величина надводного борта буровых судов и условия его назначения определяются в соответствии с разделами 2 и 3.

7.3.1.2 При наличии колодцев, таких как буровые шахты, шахты для спуска (подъема) водолазного колокола, и других колодцев, расположенных внутри корпуса, их объем должен вычитаться из водоизмещения установки при определении коэффициента общей полноты для целей расчета надводного борта. При этом должна быть сделана прибавка к надводному борту, равная объему колодца, деленному на площадь ватерлинии (без учета площади вырезов). Вычет объема колодцев или вырезов производится в случае, когда таковой превышает 0,5 % от водоизмещения.

В противном случае вычет из водоизмещения и поправка к надводному борту не производятся.

7.3.2 Самоподъемные ПБУ.

7.3.2.1 Величина надводного борта самоподъемных установок и условия его назначения определяются в соответствии с разделами 2 и 3.

7.3.2.2 Колодцы или вырезы, расположенные внутри корпуса ПБУ, следует учитывать в соответствии с требованиями 7.3.1.2.

7.3.2.3 Конструкции опорных колонн, обладающие плавучестью, не должны учитываться при определении водоизмещения для целей расчета надводного борта.

7.3.2.4 При назначении величины надводного борта самоподъемной ПБУ должны выполняться требования 4.4.8 относительно минимальной высоты в носу, если при буксировке установки предполагается нахождение на ее борту команды.

В тех случаях, когда это требование трудно выполнимо, Регистру в каждом конкретном случае должны быть представлены достаточные обоснования, подтверждающие безопасность перехода (перегона) ПБУ в заданном районе с указанием допустимых величин балльности ветра и волнения на период перехода (перегона).

7.3.3 Полупогружные ПБУ.

7.3.3.1 Величина надводного борта ПБУ определяется величиной клиренса, принятого в соответствии с 3.2.1.2 части II «Корпус» Правил ПБУ/МСП, расчетами остойчивости в неповрежденном и поврежденном состояниях и расчетами прочности.

7.3.3.2 Высоты комингсов и закрытия дверей, люков, вентиляторов, высоты воздушных трубок и т.п. на рабочей палубе, а также санитарных отливных отверстий, проходящих через наружную обшивку и берущих начало в помещениях, учтенных при расчете плеч остойчивости формы, должны отвечать требованиям частей III «Устройства, оборудование и снабжение ПБУ/МСП» и VIII «Системы и трубопроводы» Правил ПБУ/МСП.

8 ГРУЗОВЫЕ МАРКИ СУДОВ ДЛИНОЙ МЕНЕЕ 24 М

8.1 ПРИМЕНЕНИЕ

8.1.1 Суда, указанные в 1.1.1.1.4, могут получить минимальный надводный борт для плавания в допущенных ограниченных районах плавания I, II или III в соответствии с гл. 8.4.

Для назначения надводного борта на каждом судне должны быть выполнены все требования, указанные в гл. 8.3 Возможные отступления от этих требований являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

8.2 НАНЕСЕНИЕ ГРУЗОВОЙ МАРКИ

8.2.1 Палубная линия.

Палубная линия представляет собой горизонтальную линию длиной 200 мм и шириной 20 мм. Она наносится на борта судна в соответствии с 2.1.1.

8.2.2 Знак грузовой марки.

Знак грузовой марки представляет собой кольцо с наружным диаметром 200 и шириной 20 мм, разделенное вертикальной линией шириной 20 мм, проходящей через его центр, и пересеченное горизонтальной линей длиной 300 и шириной 20 мм таким образом, что верхняя кромка этой горизонтальной линии проходит через центр кольца.

Центр кольца помещается на середине длины судна на расстоянии, равном назначенному надводному борту, измеренному по вертикали вниз от верхней кромки палубной линии (применительно к рис. 6.2.2).

8.2.3 Марки, применяемые со знаком грузовой марки.

Суда не имеют специальных марок, отмечающих положение грузовых ватерлиний при плавании в разных зонах, районах и в сезонные периоды, а также в пресной воде, и могут загружаться до верхней кромки горизонтальной линии, проходящей через центр кольца знака грузовой марки.

Положение знака грузовой марки на пассажирских судах и прочих судах с избыточным надводным бортом должно назначаться применительно к положениям 2.2.4 — 2.2.6 При этом на пассажирских судах совместно со знаком грузовой марки наносятся дополнительные марки деления судна на отсеки.

8.2.4 Обозначение и нанесение марок.

Обозначение и нанесение грузовых марок должно производиться в соответствии с гл. 2.3 При этом размеры букв, указанные в 2.3.2, должны приниматься 75 по высоте и 50 мм по ширине.

8.3 УСЛОВИЯ НАЗНАЧЕНИЯ НАДВОДНОГО БОРТА

8.3.1 На каждом судне должны быть выполнены требования раздела 3 настоящих Правил, при этом:

.1 на судах ограниченных районов плавания II и III высота комингсов дверей, люков и вентиляторов может быть уменьшена:

высота комингсов дверей, указанная в 3.2.2.2, — до 230 мм;

высота комингсов люков, указанная в 3.2.4.1, — до 380 мм для судов ограниченного района плавания II и до 300 мм — для судов ограниченного района плавания III, независимо от места расположения люка на судне;

высота комингсов люков, указанная в 3.2.4.1, — до 300 мм для рыболовных судов в районе 2;

высота комингсов дверей, указанная в 3.2.6.1, — до 300 мм;

высота комингсов дверей, указанная в 3.2.7.3, — до 230 мм;

высота комингсов вентиляторов, указанная в 3.2.8.1, — до 300 мм;

.2 расчетные нагрузки для люков могут быть снижены на 15 % для судов ограниченного района плавания II и на 30 % — для судов ограниченного района плавания III, по отношению к расчетной нагрузке, указанной в 3.2.4.5 для судов длиной 24 м;

.3 на судах ограниченных районов плавания II и III бортовые иллюминаторы не должны устанавливаться так, чтобы их нижняя кромка находилась ниже линии, проведенной параллельно палубе надводного борта у борта и имеющей самую нижнюю точку на расстоянии от ватерлинии, проходящей через центр кольца знака грузовой марки, равном: 300 мм для судов ограниченного района плавания II и 150 мм для судов ограниченного района плавания III;

.4 минимальная площадь штормовых портиков в фальшборте, указанная в 3.2.13.1, должна быть не менее 10 % площади каждого непрерывного участка фальшборта, при этом 3.2.13.2 — 3.2.13.5 не применяются;

.5 на судах ограниченного района плавания III отливные забортные отверстия, указанные в 3.2.11, могут быть оборудованы только одним невозвратно-запорным клапаном с местным управлением.

8.4 НАЗНАЧЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО НАДВОДНОГО БОРТА

8.4.1 Таблица надводного борта.

Надводный борт судну должен быть назначен не менее основанного на табл. 8.4.1.

Таблица 8.4.1

Базисный надводный борт

Длина судна, м	10 и менее	15	20	24
Надводный борт, мм	306	340	375	400

Примечание. Надводный борт для судов промежуточных длин определяется линейной интерполяцией.

8.4.2 Надстройки.

8.4.2.1 Стандартная высота надстройки.

Стандартная высота надстройки принимается равной 1 м.

8.4.2.2 Расчетная длина надстройки.

.1 Расчетная длина закрытой надстройки стандартной высоты, за исключением случая, предусмотренного в 8.4.2.2.3, должна быть равна ее длине.

.2 Если высота закрытой надстройки меньше стандартной, то расчетная ее длина должна быть равна длине, уменьшенной пропорционально отношению фактической высоты надстройки к стандартной. При высоте надстройки больше стандартной увеличения ее расчетной длины не производится.

.3 Если надстройка представляет собой бак, расчетная длина такой надстройки может быть увеличена в 1,5 раза.

8.4.3 Поправки к базисному надводному борту.

8.4.3.1 Определение надводного борта.

Надводный борт для судов, удовлетворяющих требованиям настоящих Правил, определяется по табл. 8.4.1 с учетом приведенных ниже поправок.

8.4.3.2 Поправка на высоту борта.

Если расчетная высота борта D превышает $L/15$, надводный борт должен быть увеличен на величину, мм,

$$(D - L/15)L/0{,}48.$$

Если D меньше $L/15$, вычет не производится.

8.4.3.3 Вычеты на надстройки.

Если судно имеет закрытые надстройки, его надводный борт, определенный в соответствии с 8.4.3.1 и 8.4.3.2, может быть уменьшен:

на 5 % при суммарной расчетной длине надстроек, равной $0{,}2L$;

на 20 % при суммарной расчетной длине надстроек, равной 0,5L и более.

Промежуточные значения вычетов определяются линейной интерполяцией.

8.4.3.4 Поправка на высоту комингсов.

Судно должно получить увеличение высоты надводного борта в том случае, если высота хотя бы одного из комингсов палубных отверстий, ведущих в помещения, которые при проверке непотопляемости рассматриваются как самостоятельные отсеки, меньше требуемых настоящими Правилами.

Увеличение высоты надводного борта должно составлять:

$$\Delta f = h_т - h_ф,$$

где $h_т$ — $h_ф$ — наибольшая разница в высотах комингса требуемой и фактической.

8.4.3.5 Поправка на угол входа палубы на воду[1].

Независимо от требований 8.4.1, 8.4.3.2, 8.4.3.3, 8.4.3.4 надводный борт рыболовных судов должен быть таким, чтобы угол входа палубы в воду был не менее 12° для судна длиной до 15 м, не менее 6° для судна длиной 24 м.

Величина минимально допустимого угла входа палубы в воду для промежуточных значений длин судов определяется линейной интерполяцией.

8.4.3.6 Минимальная высота надводного борта в носу.

.1 Высота надводного борта в носу, определение которой дано в 4.4.8.1, должна быть не меньше величины

$$56L\left(1-\frac{L}{500}\right), \text{ мм}.$$

.2 Протяженность седловатости или надстройки, за счет которых достигается высота борта в носу, требуемая в 8.4.3.6.1, определяется согласно 4.4.8.2 и 4.4.8.3.

.3 Независимо от 8.4.3.6.1 минимальная высота защищенного надводного борта в носу, измеряемая аналогично высоте в носу согласно 4.4.8.1, но до верхней кромки планширя фальшборта или козырька, должна быть не меньше 0,1L.

.4 Если высота защищенного надводного борта в носу достигается за счет фальшборта или козырька, то последние должны простираться от форштевня до точки, расположенной на расстоянии не менее 0,1L в корму от носового перпендикуляра.

8.4.3.7 Минимальная высота надводного борта в корме.

.1 Минимальная высота надводного борта в корме, определяемая аналогично 4.4.8.1, но на кормовом перпендикуляре при наибольшем расчетном дифференте на корму, должна составлять не менее половины высоты надводного борта в носу, указанной в 8.4.3.6.1.

.2 Если высота надводного борта в корме, требуемая в 8.4.3.7.1, достигается за счет седловатости или надстройки, то протяженность последних должна быть не менее половины, требуемых в 4.4.8.2 и 4.4.8.3 соответственно.

8.4.3.8 Для судов портового и рейдового плавания допускается снижение высоты надводного борта в носу и в корме. При этом высота в носу должна оставаться не менее 0,5 м, а высота в корме — не менее минимальной высоты в средней части судна.

8.4.3.9 Для судов, имеющих седловатость или надстройки такие, что требования 8.4.3.6 и 8.4.3.7 удовлетворяются с избытком, Регистр может допустить снижение надводного борта по сравнению с требуемым в настоящей главе при условии надлежащего расположения и надежности закрытия отверстий в палубе и надстройках.

[1] Угол входа палубы в воду — угол, измеренный в сечении на середине длины судна между ватерлинией и прямой, соединяющей точку пересечения ватерлинии с диаметральной плоскостью, и точку, находящуюся на борту судна на уровне расчетной высоты борта.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЗОНЫ, РАЙОНЫ И СЕЗОННЫЕ ПЕРИОДЫ

1 ОБЩЕЕ

Зоны и районы, приведенные в настоящем приложении, в основном определяются следующими критериями:

1.1 летние — не более 10 % времени с ветром силой 8 баллов по шкале Бофорта (34 уз) и более;

1.2 тропические — не более 1 % времени с ветром силой 8 баллов по шкале Бофорта (34 уз) и более. Не более одного тропического шторма за 10 лет в любом отдельном календарном месяце на любой площади 5° по долготе 5° по широте.

В определенных особых районах из практических соображений найдено возможным до некоторой степени ослабить эти требования.

В конце настоящего приложения дана карта зон и районов, определение которых приведено ниже.

2 СЕВЕРНЫЕ ЗИМНИЕ СЕЗОННЫЕ ЗОНЫ И РАЙОНЫ

2.1 Зимние сезонные зоны I и II в Северной Атлантике

2.1.1 Зимняя сезонная зона I в Северной Атлантике ограничивается меридианом 50° з.д. от побережья Гренландии до 45° с. ш., параллелью 45° с. ш. до 15° з. д., меридианом 15° з.д. до 60° с. ш., параллелью 60° с. ш. до Гринвичского меридиана, оттуда по этому меридиану на север.

Сезонные периоды:

зимний — с 16 октября по 15 апреля;
летний — с 16 апреля по 15 октября.

2.1.2 Зимняя сезонная зона II в Северной Атлантике ограничивается меридианом 68°30′ з.д. от побережья Соединенных Штатов до 40° с.ш., прямой линией к точке 36° с.ш., 73° з.д., параллелью 36° с.ш. до 25° з.д. и прямой линией до мыса Ториньяна.

В эту зону не входят зимняя сезонная зона I в Северной Атлантике, зимний сезонный район в Северной Атлантике и Балтийское море, ограниченное параллелью, на которой находится мыс Скоу в проливе Скагеррак. Шетлендские острова должны рассматриваться как находящиеся на границе зимних сезонных зон I и II в Северной Атлантике.

Сезонные периоды:

зимний — с 1 ноября по 31 марта;
летний — с 1 апреля по 31 октября.

2.2 Зимний сезонный район в Северной Атлантике

Граница зимнего сезонного района в Северной Атлантике проходит по меридиану 68°30′ з.д. от побережья Соединеных Штатов до 40° с.ш., по прямой линии до самой южной точки пересечения меридиана 61° з.д. с побережьем Канады и вдоль восточного побережья Канады и Соединенных Штатов.

Сезонные периоды:

.1 для судов длиной более 100 м:
зимний — с 16 декабря по 15 февраля;
летний — с 16 февраля по 15 декабря;
.2 для судов длиной 100 м и менее:
зимний — с 1 ноября по 31 марта;
летний — с 1 апреля по 31 октября.

2.3 Зимняя сезонная зона в северной части Тихого океана

Южная граница зимней сезонной зоны в северной части Тихого океана проходит по параллели 50° с.ш. от восточного побережья Российской федерации до западного побережья о. Сахалин, вдоль западного побережья о. Сахалин до южной оконечности мыса Крильон, по прямой линии до Вакканаи, Хоккайдо (Япония), по восточному и южному побережью Хоккайдо до 145° в.д., по меридиану 145° в.д. до 35° с.ш., по параллели 35° с.ш. до 150° з.д. и по прямой линии до южной оконечности о. Даля (Аляска).

Сезонные периоды:

зимний — с 16 октября по 15 апреля;
летний — с 16 апреля по 15 октября.

3 ЮЖНАЯ ЗИМНЯЯ СЕЗОННАЯ ЗОНА

Северная граница южной зимней сезонной зоны проходит по прямой линии от восточного побережья Американского континента у мыса Трес-Пунтас до точки 34° ю.ш. и 50° з.д., по параллели 34° ю.ш. до 17° в.д., по прямой линии до точки 35°10' ю.ш. и 20° в.д., по прямой линии до точки 34° ю.ш. и 28° в.д., по прямой линии до точки 35°30′ ю.ш. и 118° в.д. по

прямой линии до мыса Грим на северном побережье Тасмании, вдоль северного и восточного берегов Тасмании до самой южной точки о. Бруни, по прямой линии до мыса Блэк Рок на о. Стюарт, по прямой линии до точки 47° ю.ш. и 170° в.д., по прямой линии до точки 33° ю.ш. и 170° з.д. и по параллели 33° ю.ш. до точки 33° ю. ш., 79° з. д., оттуда по прямой линии до точки 41° ю. ш. 75° з. д., оттуда по прямой линии до маяка Пунта-Корона на острове Чилоэ 41°47′ ю. ш., 73°53′ з. д., оттуда вдоль северного, восточного и южного побережий острова Чилоэ до точки 43°20′ ю. ш., 74°20′ з. д., оттуда по меридиану 74°20′ з. д. до параллели 45°45′ ю. ш., включая внутреннюю зону каналов Чилоэ от меридиана 74°20′ з. д. на восток.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 16 апреля по 15 октября;
л е т н и й — с 16 октября по 15 апреля.

4 ТРОПИЧЕСКАЯ ЗОНА

4.1 Северная граница тропической зоны

Северная граница тропической зоны проходит по паралели 13° с.ш. от восточного побережья Американского континента до 60° з.д., по прямой линии до точки 10° с.ш. и 58° з.д., по параллели 10° с.ш. до 20° з.д., по меридиану 20° з.д. до 30° с.ш., по параллели 30° с.ш. до западного побережья Африки, от восточного побережья Африки по параллели 8° с.ш. до 70° в.д., по меридиану 70° в.д. до 13° с.ш., по параллели 13° с.ш. до западного побережья Индии, по южному побережью Индии до 10°30′ с.ш. на восточном побережье Индии, по прямой линии до точки 9° с.ш. и 82° в.д., по меридиану 82° в.д. до 8° с.ш., по параллели 8° с.ш. до западного побережья Малайзии, по побережью Юго-Восточной Азии до восточного побережья Вьетнама на 10° с.ш. по паралели 10° с.ш. до 145° в.д., по меридиану 145° в.д. до 13° с.ш. и по параллели 13° с.ш. до западного побережья Американского континента.

С а й г о н должен рассматриваться как находящийся на границе между тропической зоной и тропическим сезонным районом.

4.2 Южная граница тропической зоны

Южная граница тропической зоны проходит по прямой линии от порта Сантос (Бразилия) до точки, где меридиан 40° з.д. пересекает тропик Козерога, по тропику Козерога до западного побережья Африки, от восточного побережья Африки по параллели 20° ю.ш. до западного побережья Мадагаскара, по западному и северному побережьям Мадагаскара до 50° в.д., по меридиану 50° в.д. до 10° ю.ш., по параллели 10° ю.ш. до 98° в.д., по прямой линии до порта Дарвин (Австралия), по побережью Австралии и о. Вессел к востоку до мыса Вессел, по параллели 11° ю.ш. до западного берега мыса Йорк, от восточного берега мыса Йорк по параллели 11° ю.ш. до 150° з.д., по прямой линии до точки 26° ю.ш., 75° з.д. и по прямой линии до точки 32°47′ ю. ш., 72° з. д. и оттуда по параллели 32°47′ ю. ш. до западного побережья Южной Америки.

Вальпараисо и Сантос должны рассматриваться как находящиеся на границе между тропической и летней зонами.

4.3 Районы, которые должны быть включены в тропическую зону

Следующие районы должны рассматриваться как входящие в тропическую зону:

.1 Суэцкий канал, Красное море, Аденский залив от Порт-Саида до меридиана 45° в.д. Аден и Бербера должны рассматриваться как находящиеся на границе между тропической зоной и тропическим сезонным районом;

.2 Персидский залив до меридиана 59° в.д.;

.3 район, ограниченный параллелью 22° ю.ш. от восточного побережья Австралии до Большого Барьерного Рифа, вдоль Большого Барьерного Рифа до 11° ю.ш. Северной границей этого района является южная граница тропической зоны.

5 ТРОПИЧЕСКИЕ СЕЗОННЫЕ РАЙОНЫ

5.1 В Северной Атлантике

Район, ограниченный:

на севере — прямой линией от мыса Катош (Юкатан) до мыса Сан-Антонио на о.Куба, северным побережьем Кубы до 20° с.ш., параллелью 20° с.ш. до 20° з.д.;

на западе — побережьем Американского континента;

на юге и востоке — северной границей тропической зоны.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 ноября по 15 июля;
л е т н и й — с 16 июля по 31 октября.

5.2 В Аравийском море

Район, ограниченный:

на западе — побережьем Африки, меридианом 45° в.д. в Аденском заливе, побережьем Южной Аравии и меридианом 59° в.д. в Оманском заливе;

на севере и востоке — побережьями Пакистана и Индии;

на юге — северной границей тропической зоны.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 сентября по 31 мая;

л е т н и й — с 1 июня по 31 августа.

5.3 В Бенгальском заливе

Бенгальский залив к северу от северной границы тропической зоны.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 декабря по 30 апреля;

л е т н и й — с 1 мая по 30 ноября.

5.4 В южной части Индийского океана

Следующие районы:

.1 район, ограниченный:

на севере и западе — южной границей тропической зоны и восточным побережьем о. Мадагаскар;

на юге — параллелью 20° ю.ш.;

на востоке — прямой линией от точки 20° ю.ш. и 50° в.д. до точки 15° ю.ш. и 51°30′ в.д., меридианом 51°30′ в.д. до 10° ю.ш.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 апреля по 30 ноября;

л е т н и й — с 1 декабря по 31 марта.

.2 район, ограниченный:

на севере — южной границей тропической зоны;

на востоке — побережьем Австралии;

на юге — параллелью 15° ю.ш. от 51°30′ в.д. до 114° в.д., меридианом 114° в.д. до побережья Австралии;

на западе — меридианом 51°30′ в.д.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 мая по 30 ноября;

л е т н и й — с 1 декабря по 30 апреля.

5.5 В Южно-Китайском море

Район, ограниченный:

на западе и севере — побережьями Вьетнама и Китая от 10° с.ш. до Гонконга;

на востоке — прямой линией от Гонконга до порта Суал (о.Лусон) и западным побережьем о-вов Лусон, Самар и Лейт до 10° с.ш.;

на юге — параллелью 10° с.ш.;

Гонконг и Суал должны рассматриваться как находящиеся на границе между тропическим сезонным районом и летней зоной.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 21 января по 30 апреля;

л е т н и й — с 1 мая по 20 января.

5.6 В северной части Тихого океана

Следующие районы:

.1 район, ограниченный:

на севере — параллелью 25° с.ш.;

на западе — меридианом 160° в.д.;

на юге — параллелью 13° с.ш.;

на востоке — меридианом 130° з.д.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 апреля по 31 октября;

л е т н и й — с 1 ноября по 31 марта.

.2 район, ограниченный:

на севере и востоке — западным побережьем Американского континента;

на западе — меридианом 123° з.д. от побережья Американского континента до 33° с.ш. и прямой линией от точки 33° с.ш. и 123° з.д до точки 13° с.ш. и 105° з.д.;

на юге — параллелью 13° с.ш.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 марта по 30 июня и с 1 ноября по 30 ноября;

л е т н и й — с 1 июля по 31 октября и с 1 декабря по 28/29 февраля.

5.7 В южной части Тихого океана

Следующие районы:

.1 Залив Карпентария к югу от 11° ю.ш.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 апреля по 30 ноября;
л е т н и й — с 1 декабря по 31 марта.

.2 Район, ограниченный:

на севере и востоке — южной границей тропической зоны;

на юге — параллелью 24° ю.ш. от восточного побережья Австралии до 154° в.д., меридианом 154° в.д. до тропика Козерога, тропиком Козерога до 150° з.д., меридианом 150° з.д. до 20° ю.ш., параллелью 20° ю.ш. до точки, где она пересекает южную границу тропической зоны;

на западе — границами района, находящегося в пределах Большого Барьерного Рифа, включенного в тропическую зону, и восточным побережьем Австралии.

Сезонные периоды:

т р о п и ч е с к и й — с 1 апреля по 30 ноября;
л е т н и й — с 1 декабря по 31 марта.

6 ЛЕТНИЕ ЗОНЫ

Районы, не упомянутые в 2-5 настоящего приложения, составляют летнюю зону.

Однако зимним сезонным районом для судов длиной 100 м и менее является район, ограниченный:

на севере и западе — восточным побережьем Соединенных Штатов;

на востоке — 68°30′ з.д. от побережья Соединенных Штатов до 40° с.ш. и прямой линией до точки 36° с.ш. и 73° з.д.;

на юге — параллелью 36° с.ш.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 1 ноября по 31 марта;
л е т н и й — с 1 апреля по 31 октября.

7 ЗАКРЫТЫЕ МОРЯ

7.1 Балтийское море

Балтийское море, ограниченное параллелью на широте Скоу в проливе Скагеррак, включено в летнюю зону.

Однако для судов длиной 100 м и менее — это зимний сезонный район.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 1 ноября по 31 марта;
л е т н и й — с 1 апреля по 31 октября.

7.2 Черное и Азовское моря

Черное и Азовское моря включены в летнюю зону. Однако для судов длиной 100 м и менее район к северу от 44° с.ш. является зимним сезонным районом.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 1 декабря по 28/29 февраля;
л е т н и й — с 1 марта по 30 ноября.

7.3 Средиземное море

Средиземное море включено в летнюю зону.

Однако для судов длиной 100 м и менее зимним сезонным районом является район, ограниченный:

на севере и западе — побережьями Франции и Испании и меридианом 3° в.д. от побережья Испании до 40° с.ш.;

на юге — параллелью 40° с.ш. от 3° в.д. до западного побережья Сардинии;

на востоке — западным и северным берегами Сардинии от 40° с.ш. до 9° в.д., меридианом 9° в.д. до южного побережья Корсики, западным и северным побережьем Корсики до 9° в.д. и прямой линией до мыса Сисье.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 16 декабря по 15 марта;
л е т н и й — с 16 марта по 15 декабря.

7.4 Японское море

Японское море к югу от 50° с.ш. включено в летнюю зону.

Однако для судов длиной 100 м и менее район между параллелью 50° с.ш. и прямой линией от восточного побережья Кореи на 38° с.ш. до западного побережья о.Хоккайдо (Япония) на 43°12′ .ш. является зимним сезонным районом.

Сезонные периоды:

з и м н и й — с 1 декабря по 28/29 февраля;
л е т н и й — с 1 марта по 30 ноября.

7.5 Каспийское море

Каспийское море включено в летнюю зону. Однако для судов длиной 100 м и менее — это зимний сезонный район.

Сезонные периоды:

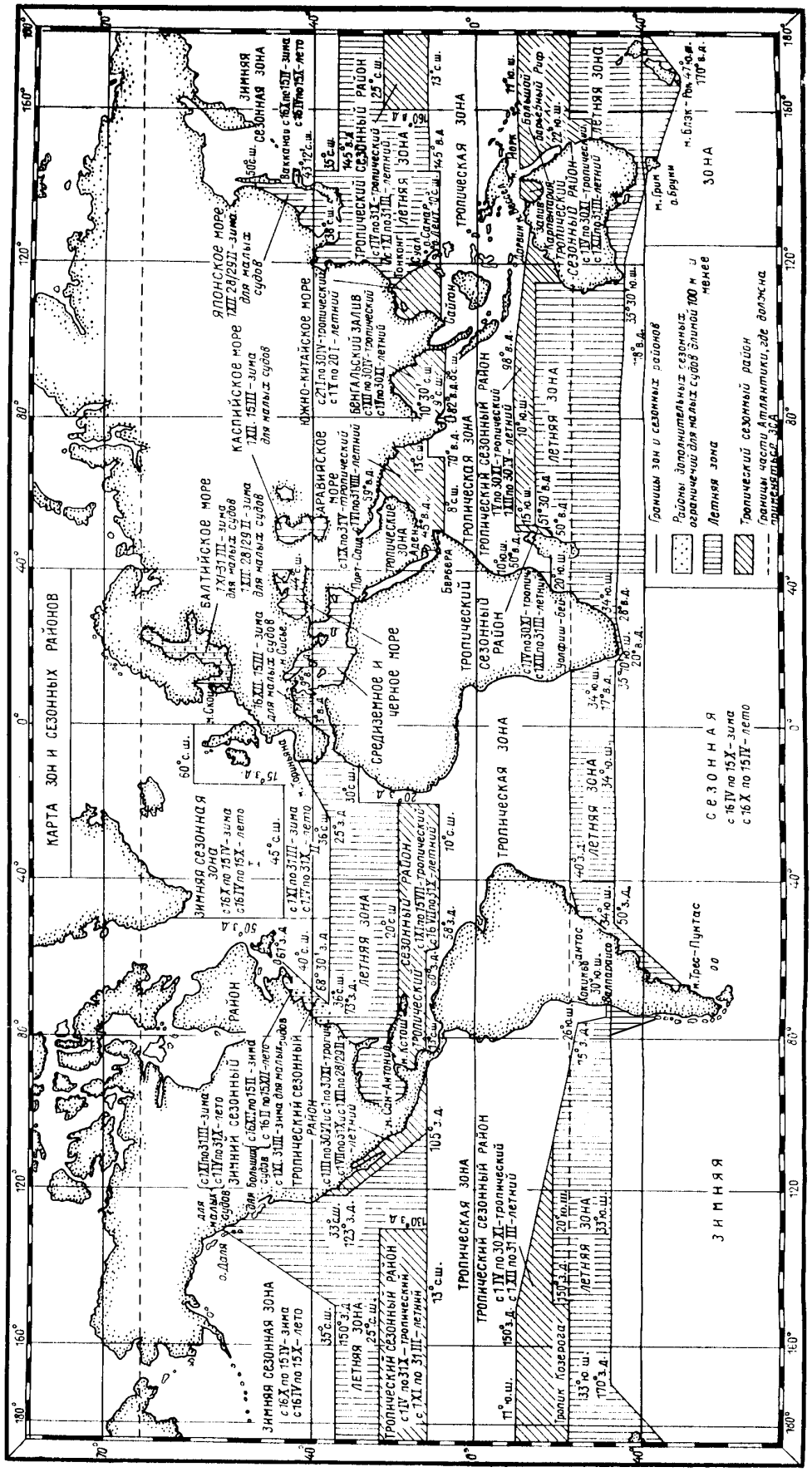
з и м н и й — с 1 декабря по 15 марта;
л е т н и й — с 16 марта по 30 ноября.

8 ЗИМНЯЯ ГРУЗОВАЯ МАРКА ДЛЯ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

Часть Северной Атлантики, которая оговорена в 4.5.4, состоит:

.1 из части зимней сезонной зоны в Северной Атлантике, которая лежит между меридианами 15° з.д и 50° з.д;

.2 из всей зимней сезонной зоны в Северной Атлантике. Шетлендские о-ва рассматриваются как находящиеся на границе.


КАРТА ЗОН И СЕЗОННЫХ РАЙОНОВ
Границы зон и сезонных районов
Районы дополнительных сезонных ограничений для малых судов длиной 100 м и менее
Летняя зона
Тропический сезонный район
Граница части Атлантики, где должна применяться ЗСА
С Е З О Н Н А Я
с 16 IV по 15 X – зима
с 16 X по 15 IV – лето
З И М Н Я Я
ЗОНА
Балтийское море
Каспийское море
Японское море
Южно-Китайское море
Аравийское море
Бенгальский залив
Средиземное и Черное море
Тропическая зона
Тропический сезонный район
Зимняя сезонная зона
Летняя зона
Тропический район
Тропический сезонный район
Зимний сезонный район
Тропический район
Тропический сезонный район
Тропический район
Тропический район
Тропический

Российский морской регистр судоходства
ПРАВИЛА ПО ОБОРУДОВАНИЮ МОРСКИХ СУДОВ
ПРАВИЛА ПО ГРУЗОПОДЪЕМНЫМ УСТРОЙСТВАМ МОРСКИХ СУДОВ
ПРАВИЛА О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ МОРСКИХ СУДОВ

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства
Ответственный за выпуск *Е. Б. Мюллер*
Главный редактор *Г. В. Шелкова*
Редактор *Л. В. Шведова*
Оригинал-макет подготовлен Российским морским регистром судоходства
Компьютерная верстка *В. Ю. Пирогов*

ИД 04771 от 18.05.01

Подписано в печать 20.05.03. Формат 60 × 84/8. Гарнитура Таймс. Печать офс.
Усл. печ. л. 34,5. Уч.-изд. л. 37,2. Тираж 2800. Заказ № 2151

Российский морской регистр судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

АО «Иван Федоров» Комитета РФ по печати
191119, Санкт-Петербург, ул. Звенигородская, 11

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРАВИЛА

КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДОВ

Санкт-Петербург
2004

Правила классификационных освидетельствований судов Российского морского регистра судоходства утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу с 1 октября 2004 г.

Настоящее издание составлено на основе Правил классификационных освидетельствований судов 1998 г. издания с учетом бюллетеней № 1 (2000 г.), № 2 (2001 г.), № 3 (2002 г.), № 4 (2003 г.), а также подготовленных непосредственно к моменту переиздания.

В Правилах учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

Правила предназначены для инспекторского состава, экипажей судов и судовладельцев.

ISBN 5-89331-103-5

© Российский морской регистр судоходства, 2004

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Область распространения 4
2 Определения 4
3 Виды и периодичность освидетельствований . . . 8
4 Проведение освидетельствований 12
5 Обеспечение проведения освидетельствований 15
6 Объем технического наблюдения 18
7 Освидетельствования, связанные с возобновлением, переназначением и восстановлением класса 19
8 Освидетельствования, связанные с переклассификацией судов 20
9 Освидетельствования судов, принимаемых в тайм-чартер и сдаваемых из тайм-чартера 23
10 Определение технического состояния судна 24
11 Назначение района плавания 26
12 Техническое наблюдение за ремонтом и переоборудованием судов 27
13 Техническая документация 30
14 Техническое наблюдение за судами в отстое 33
15 Требования к поставщикам услуг 35

ЧАСТЬ II. ПРОВЕДЕНИЕ И ОБЪЕМЫ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1 Первоначальные освидетельствования, и освидетельствования проводимые при постройке судна 43
2 Периодические освидетельствования . . . 47
3 Ежегодное освидетельствование 66
4 Промежуточное освидетельствование . . 70
5 Очередное освидетельствование 75
6 Освидетельствование подводной части судна 120
7 Схема планово-предупредительного техобслуживания механизмов (СППТ) . . 122

ЧАСТЬ III. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НАЗНАЧЕНИЯ И МАТЕРИАЛА КОРПУСА

1 Освидетельствования нефтеналивных и комбинированных судов 125
2 Освидетельствования навалочных судов . 141
3 Освидетельствования химовозов 151
4 Освидетельствования газовозов 160
5 Освидетельствования пассажирских судов . . 167
6 Освидетельствования судов специального назначения 168
7 Освидетельствования судов, перевозящих ненавалочные опасные грузы 168
8 Освидетельствования судов на пригодность для перевозки незерновых навалочных грузов 170
9 Освидетельствования плавучих доков, стоечных судов и барж 171
10 Освидетельствования корпусов железобетонных судов 171
11 Освидетельствования корпусов судов из стеклопластика 172
12 Освидетельствования полутвердых покрытий балластных танков 172
13 Освидетельствования судов, перевозящих упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы 173
14 Освидетельствования нефтеналивных судов с двойным корпусом 174
15 Освидетельствования корпуса определенных типов судов, перевозящих генеральные сухие грузы . 184

ЧАСТЬ IV. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

1 Общие положения 194
2 Проведение и объемы периодических освидетельствований 195
3 Ежегодное освидетельствование 198
4 Очередное освидетельствование 200
5 Первоначальное освидетельствование . . 202
6 Определение технического состояния . . 203

ЧАСТЬ V. ДРУГИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

1 Общие положения 204
Приложение 1. Перечень судовой технической документации 204
Приложение 2. Инструкция по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов . . . 208
Приложение 3. Руководство по замерам остаточных толщин вертикальной гофрированной поперечной водонепроницаемой переборки между грузовыми трюмами № 1 и 2 на существующих навалочных судах. . . 278
Приложение 4. Руководство по оценке технического состояния корпусов навалочных судов в связи с подготовкой к расширенному освидетельствованию 279
Приложение 5. Схема предъявления судов по гармонизированной системе освидетельствований 285

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДОВ

ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1 Правила классификационных освидетельствований судов[1] устанавливают виды, объемы и периодичность освидетельствований объектов наблюдения судов различного назначения с целью проверки соответствия судов и судовых холодильных установок правилам и нормативно-техническим документам Российского морского регистра судоходства[2] для определения возможности присвоения класса Регистра согласно их назначению, охраны человеческой жизни на море, надежной перевозки грузов, а также для выполнения других функций наблюдения, возложенных на Регистр.

1.2 Настоящие Правила применяются Регистром при осуществлении технического наблюдения за судами и судовыми холодильными установками в эксплуатации, а также при ремонте и переоборудовании судов и судовых холодильных установок в целях их классификации и проверки условий сохранения класса. Выполнение классификационных освидетельствований в установленный срок и в надлежащем объеме является необходимым условием нахождения судна и судовой холодильной установки в классе Регистра.

Более подробные рекомендации инспекторскому составу о порядке, методах и объеме технического наблюдения изложены в Руководстве по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

1.3 Правила обязательны для всех судовладельцев, организаций, предприятий и лиц, осуществляющих проектирование и постройку, эксплуатацию, ремонт или переоборудование судов, а также изготовление материалов и изделий. Указанные организации и лица обеспечивают выполнение требований Правил, проведение технического наблюдения Регистра, предъявление инспекторам Регистра необходимой документации и выполнение требований инспекторов Регистра, выставленных по результатам освидетельствований.

1.4 Допустимость отступления от отдельных положений Правил решается Главным управлением Регистра при представлении судовладельцем технического обоснования и мнения инспекции Регистра по месту приписки судна.

1.5 Регистр в своей классификационной деятельности не заменяет предписанной деятельности других органов государственного надзора, судовладельцев, администрации судов и администраций портов.

1.6 За выполненные работы Регистр взимает плату, которая назначается в соответствии с действующей системой ценообразования Регистра. В случае невыполнения или ненадлежащего исполнения обязательств перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, Регистр имеет право не присваивать класс или, в случае, когда класс уже присвоен, приостанавливать его действие, либо снимать класс судна, по которому не исполнено или ненадлежаще исполнено обязательство перед Регистром, в том числе по оплате его услуг, и изымать (делать запись о недействительности) выданные Регистром документы. Оплата за освидетельствование производится согласно действующим тарифам по счетам, предъявляемым Регистром, или в соответствии с договором между судовладельцем или заводом и инспекцией. За освидетельствование, проведенное по инициативе инспекции, счет не выставляется, однако освидетельствования, связанные с устранением замечаний, выставленных при инициативном освидетельствовании, оплачиваются на общих основаниях.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих Правилах приняты следующие определения:

Правила постройки — Правила классификации и постройки морских судов, а также правила постройки судов других типов, таких как плавучие буровые установки, атомные суда, газовозы и др.

Освидетельствование — составная часть технического наблюдения, включающая в себя:

проверку судовых документов и одобренной технической документации, свидетельств о соответствии на материалы и комплектующие изделия;

проверку документов о проведении предусмотренного контроля компетентными лицами или организациями;

осмотр, в том числе, при необходимости, со вскрытием и демонтажом;

проверку замеров, испытаний, проверку в действии;

---

[1] В дальнейшем — Правила.
[2] В дальнейшем — Регистр.

проверку технологических процессов;

выдачу необходимых документов Регистра или их подтверждение;

в необходимых случаях — клеймение и пломбирование объектов наблюдения.

Штатный инспектор — физическое лицо, заключившее договор найма исключительно в подразделении РС, имеющее необходимую квалификацию, подготовку и уполномоченное выполнять обязанности и виды деятельности, возложенные на него нанимателем, в пределах своего уровня ответственности. Штатный инспектор не имеет права заключать договоры найма с другими нанимателями.

Инспекторский осмотр — проверка судна, принимаемого в тайм-чартер или сдаваемого из тайм-чартера в соответствии с заявкой фрахтователя.

Головное судно — судно единичной постройки или первое судно серийной постройки. При постройке серийных судов на разных предприятиях головным считается первое судно серии, построенное на каждом из них. Судно, существенно переоборудованное, следует относить к головным судам.

Дата постройки судна — дата фактического окончания наблюдения Регистра за постройкой судна и выдачи Классификационного свидетельства, если постройка судна закончена не позднее 6 мес. после спуска судна на воду и не позднее 12 мес., если будет подтверждено, что обеспечивается хорошее техническое состояние корпуса; иначе датой постройки судна и присвоения класса является дата спуска судна на воду.

В случае значительного промежутка времени между датой фактического окончания наблюдения за постройкой и началом эксплуатации судна может быть дополнительно указана дата приемки судна.

Если в результате переоборудования, модернизации или реновации судна проведена полная замена или встроена какая-либо значительная часть/секция корпуса судна (например, носовая или кормовая оконечности, цилиндрическая вставка), могут быть назначены следующие даты:

дата постройки для каждой замененной или встроенной части/секции корпуса;

ежегодные даты и объем освидетельствований для каждой замененной или встроенной части корпуса, базирующиеся на дате ее постройки;

по усмотрению Регистра ежегодные даты освидетельствований замененных или встроенных частей/секций корпуса могут быть назначены такие же, как и для всего судна, т. е. одна ежегодная дата для всего судна в целом.

Возраст судна — промежуток времени (число полных лет) между датой постройки судна и датой на настоящий момент. Возраст судна (или дата постройки) не может быть изменен в результате значительного переоборудования, модернизации или реновации судна.

Ежегодная дата — день и месяц каждого года, соответствующие дате истечения срока действия свидетельства.

Дата выдачи — дата окончания освидетельствования судна для выдачи соответствующего свидетельства.

Дата освидетельствования — дата, указанная в документах, подтверждающих проведение наблюдения: в акте (при нескольких актах — дата последнего акта), свидетельстве.

Судовладелец — физическое или юридическое лицо, эксплуатирующее судно от своего имени, независимо от того, является ли оно собственником или использует его на ином законном основании.

Присвоение класса (Assignment of Class) — выдача Классификационного свидетельства при положительных результатах первоначального освидетельствования судна в постройке, а также судна в эксплуатации.

Подтверждение класса (Confirmation of Class) — подтверждение действия класса в Классификационном свидетельстве при положительных результатах ежегодного (промежуточного) освидетельствования.

Сохранение класса (Retainment of Class) — подтверждение действия класса в акте освидетельствования при положительных результатах внеочередного освидетельствования в связи с аварийным случаем или в случае внеочередного освидетельствования, проводимого в связи с заменой документов Регистра по причине изменения флага, судовладельца, порта приписки, названия судна или позывного сигнала.

Возобновление класса (Renewal of Class) — выдача Классификационного свидетельства взамен свидетельства, срок действия которого истек, при положительных результатах очередного освидетельствования судна с классом Регистра.

Приостановление класса (Suspension of Class) — уведомление судовладельца о том, что действие класса судна приостанавливается с даты и по причине, указанным в уведомлении, до момента устранения причины, вызвавшей приостановление действия класса, но не более, чем на 6 мес. после даты приостановления класса.

Восстановление класса (Reinstatement of Class) — подтверждение действия класса в акте освидетельствования при положительных результатах внеочередного освидетельствования судна с приостановленным классом, по устранении причины, вызвавшей приостановление класса.

Снятие класса (Withdrawal of Class) — уведомление судовладельца о том, что класс судна снимается с даты и по причине, указанным в уведомлении, с прекращением технического наблюдения Регистра и прекращением действия Классификационного свидетельства.

Переназначение класса (Reassignment of Class) — выдача Классификационного свидетельства при положительных результатах первоначального освидетельствования судна, у которого класс Регистра был снят.

Аннулирование класса (Cancellation of Class) — прекращение технического наблюдения Регистра в связи с гибелью судна или его списанием.

Изъятие документов — процедура прекращения действия судовых документов, заключающаяся в записи в Акте освидетельствования и, если это возможно, в самом свидетельстве о недействительности (утрате силы действия) свидетельства в связи с причинами, указанными в 13.2.3.11, а также в случае неисполнения или ненадлежащего исполнения обязательств судовладельца/собственника судна перед Регистром, в том числе по оплате его услуг или уплате неустойки. Изъятие документов может, если это возможно, сопровождаться физическим изъятием (изыманием с судна) самого свидетельства.

Собственник — физическое или юридическое лицо, которому принадлежит судно на праве собственности, независимо от того, эксплуатирует ли он его сам или передал в доверительное управление или иной вид управления другому лицу на законном основании.

Оператор — физическое или юридическое лицо, управляющее судном на основании договора с собственником или судовладельцем.

Существенное переоборудование (модификация) — переоборудование судна, при котором изменяются характеристики или конструктивные параметры судна (такие, как весовые характеристики, вместимость, габариты судна, надводный борт, мощность силовой установки, ледовые усиления и пр.), которые могут повлечь за собой изменение типа, размерений, пассажировместимости, увеличение срока эксплуатации судна или изменение символа класса.

Судно в эксплуатации — судно, находящееся в работе, ремонте, модернизации, обновлении, отстое или консервации, с действующим классом Регистра, на которое выданы документы Регистра, необходимые для его эксплуатации.

Судно в отстое — судно с сокращенным экипажем, которое по финансовым или иным причинам временно выведено из эксплуатации с сохранением класса и техническое состояние которого по результатам проведенного освидетельствования оценивается как годное.

Проворачивание механизмов — периодическое приведение в движение ходовых элементов механизмов и оборудования с помощью привода или вручную с прокручиванием не менее одного оборота/цикла и установкой этих элементов в новом положении.

ОТК — орган технического контроля предприятия или лицо, ответственное за качество продукции и работы, выполняемой предприятием.

Признанная организация — организация (предприятие), имеющая (ее) признание Регистра на выполнение работ (услуг) в соответствии с требованиями РС.

Нормативно-технические документы — согласованные с Регистром стандарты, одобренные Регистром руководящие технические материалы, технические требования, нормы, методики расчетов, инструкции, руководства и другие документы, устанавливающие конструктивные и технологические нормативы, относящиеся к постройке (изготовлению), ремонту, монтажу, испытаниям и эксплуатации судов, судовых систем, устройств и оборудования, материалов и изделий.

Судовая техническая документация — конструкторская и техническая документация на объекты наблюдения судна, содержащая необходимые данные для проверки выполнения соответствующих требований Регистра.

Признание предприятия (фирмы)-поставщика услуг — процедура для получения предприятием (фирмой)-поставщиком услуг признания (одобрения) Регистра для выполнения работ, результаты которых используются Регистром при освидетельствовании судов.

Допущенные материалы, изделия или технологические процессы — материалы, изделия или технологические процессы, имеющие Свидетельство о типовом одобрении или разрешенные Регистром для применения по назначению без оформления такого Свидетельства.

Балластный танк — танк, используемый главным образом для водяного балласта.

Помещения — отдельные отсеки, включая трюмы и танки.

Поперечное сечение — сечение, включающее в себя все продольные связи, такие как обшивка, продольные балки основного и рамного набора палубы, борта, днища, двойного дна и продольной переборки. Для судов с поперечной системой набора поперечное сечение включает в себя примыкающие шпангоуты и соединения их концов в районе поперечных сечений.

Типовые помещения — помещения, которые, как предполагается, отражают состояние

остальных помещений подобного типа и назначения и имеют аналогичные системы защиты от коррозии. При выборе типовых помещений следует принять во внимание назначение, а также возможность определения критических и/или сомнительных зон.

Сомнительные зоны — участки, указывающие на наличие значительной коррозии и/или рассматриваемые инспектором как участки, склонные к интенсивному износу.

Значительная коррозия — такая степень коррозии, которая находится в допустимых пределах, но составляет более 75 % этих величин.

В качестве защитного покрытия следует обычно использовать эпоксидное покрытие или его эквивалент. Другие виды защиты могут быть рассмотрены в качестве альтернативы в том случае, если они применяются и эксплуатируются в соответствии со спецификацией изготовителя.

Состояние защитного покрытия определяется следующим образом:

хорошее — состояние с наличием только минимальной точечной коррозии;

удовлетворительное — состояние с местным разрушением на кромках ребер жесткости и сварных соединений, незначительная коррозия в объеме 20 % или более обследуемой площади, но менее, чем определено для плохого состояния;

плохое — состояние с общим разрушением покрытия на площади 20 % или более или наличием твердой окалины на 10 % или более обследуемой площади.

Отработавшее ядерное топливо (ОЯТ) — материал, содержащий изотопы урана, тория и/или плутония, которые использовались для поддержания цепной ядерной реакции.

Груз ОЯТ — упакованное отработавшее ядерное топливо, плутоний и высокорадиоактивные отходы, перевозимые в качестве груза в соответствии с классом 7 Международного морского кодекса по опасным грузам (карточки 10, 11, 12, 13 или 14).

Особые обстоятельства (Special circumstances) — повреждение судна; непредвиденная невозможность для инспектора Регистра прибыть на борт судна вследствие ограничений, наложенных Морской Администрацией на право доступа на судно или свободного передвижения в районе стоянки судна; непредвиденные задержки судна в порту в связи с невозможностью отгрузить груз вследствие исключительно продолжительного периода неблагоприятных погодных условий; природные катаклизмы; забастовки; военные действия; большой ремонт или модернизация судна; отстой судна и другие форс-мажорные обстоятельства, учитываемые при выдаче Свидетельства на полный 5-летний срок.

Примечание. Большой (капитальный, восстановительный) ремонт или модернизация — это плановый ремонт, совмещенный с очередным освидетельствованием и требующий в соответствии с правилами докования судна дефектации судна, замены обшивки или набора, вскрытия и разборки или замены главных механизмов, разработки и предоставления на одобрение Регистру проектной документации по ремонту или существенным изменениям корпуса, механизмов, устройств или оборудования, согласования ремонтной ведомости, предоставления на одобрение программы швартовных и ходовых испытаний.

Длительность большого ремонта, как правило, составляет более 6 мес.

Средний, текущий или доковый ремонт, не отвечающий вышеуказанным требованиям, не рассматривается Регистром как большой ремонт в целях применения определения «особые обстоятельства», за исключением полного ремонта, выполненного для восстановления поврежденных в результате аварийного случая конструкций или механизмов.

Срочный ремонт (Prompt repair) — ремонт, проведенный без задержки во время освидетельствования.

Полный ремонт (Thorough repair) — ремонт, выполненный для восстановления поврежденной конструкции в соответствии с требованиями правил до уровня, при котором отпадает необходимость в выставлении любых требований или условий в отношении отремонтированного объекта и наблюдении за ним до следующего периодического освидетельствования, т. е. качество ремонта удовлетворяет требованиям инспектора, и дополнительный ремонт не требуется.

Срочный и полный ремонт — текущий ремонт, производимый во время освидетельствования в соответствии с требованиями инспектора, в результате чего устраняется необходимость внесения каких-либо соответствующих требований в Классификационное свидетельство.

Совместный класс (Dual class) — класс судна, классифицированного двумя обществами, имеющими соглашение о совместном классе. В этом случае одно из классификационных обществ, проводя классификационное освидетельствование судна для подтверждения/возобновления своего класса, действует также по поручению другого общества, производя подтверждение/возобновление второго класса в соответствии с соглашением о совместном классе.

Двойной класс (Double class) — класс судна, классифицированного двумя обществами, не имеющими соглашения о совместном классе. В этом случае одно из классификационных обществ, проводя классификационное освидетельствование судна для подтверждения/возобновления своего класса, действует независимо от второго классификационного общества и в соответствии с требованиями своих правил, как если бы оно действовало в случае классифицирования судна только одним этим обществом.

Система менеджмента качества — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов для разработки политики и целей Регистра и достижения этих целей посредством скоординированной деятельности по руководству и управлению Регистром применительно к качеству. Система менеджмента качества включает в себя организационную структуру, процедуры, процессы и ресурсы, ответственность и полномочия, необходимые для осуществления менеджмента качества.

Освидетельствование систем менеджмента качества — проверка системы менеджмента качества с целью определения ее соответствия требованиям заявленного стандарта и оценка ее результативности и способности достичь целей в рамках реализации политики в области качества.

3 ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

3.1 При проведении технического наблюдения за судами в эксплуатации применяются следующие виды классификационных освидетельствований: первоначальное освидетельствование, периодические освидетельствования (очередные, ежегодные и промежуточные, дополняемые по желанию судовладельца системой непрерывного освидетельствования) и внеочередные освидетельствования. Проведение этих освидетельствований является непременным условием присвоения судну класса Регистра и сохранения его в силе в дальнейшем.

3.2 Первоначальное освидетельствование для присвоения или переназначения класса судна имеет целью установить возможность присвоения класса судну, впервые предъявленному для классификации Регистру, а также возможность переназначения класса Регистра на судне, у которого класс Регистра был снят. Первоначальное освидетельствование проводится при постройке, переклассификации, присвоении класса судну, построенному без наблюдения Регистра, при переназначении класса судну, у которого класс Регистра был снят, а также при изменении существующего символа класса Регистра и присвоении нового символа класса (только для объектов наблюдения, относящихся к новому знаку или словесной характеристике в символе класса).

3.3 Очередное освидетельствование для возобновления класса имеет целью установить, что техническое состояние судна и изменения в составе и конструкции его объектов удовлетворяют требованиям правил. Очередное освидетельствование проводится через интервалы не более 5 лет с возобновлением класса на следующие 5 лет.

Очередное освидетельствование может начинаться при четвертом ежегодном освидетельствовании и должно быть завершено к предписанной дате очередного освидетельствования. В течение этого года следует, насколько это возможно, провести все подготовительные работы к очередному освидетельствованию, в частности, провести замеры остаточных толщин связей корпуса.

По окончании очередного освидетельствования судна могут быть зачтены те виды освидетельствований объектов наблюдения, которые были проведены в необходимом объеме не ранее, чем за 15 мес. до данного освидетельствования (в том числе и освидетельствование судна в доке). Если очередное освидетельствование начинается более, чем за 15 мес. до предписанного очередного освидетельствования, весь объем освидетельствования (в том числе и освидетельствование судна в доке) должен быть завершен в течение 15 мес., если предполагается засчитать его при очередном освидетельствовании. В этом случае должна быть, соответственно, изменена ежегодная дата. В отношении освидетельствования судна в доке — см. также разд. 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

Отсчет сроков очередных освидетельствований производится от даты первоначального освидетельствования, даты постройки, переклассификации, присвоения класса судну, построенному без наблюдения Регистра, и даты переназначения класса, а в случае присвоения класса Регистра судну с действующим классом признанного классификационного общества отсчет производится от даты последней выдачи Классификационного свидетельства этим классификационным обществом, и далее от ежегодной даты.

По окончании проведения освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства (далее — Свидетельство) в пределах X мес., но не более 3 мес. до даты окончания срока действия существующего Свидетельства, следующий период класса устанавливается на 5 лет, считая от даты окончания существующего Свидетельства. В этом случае новое Свидетельство выдается на срок, не превышающий 5 лет + X мес., считая от даты окончания освидетельствования для возобновления Свидетельства.

Если освидетельствование для возобновления Свидетельства проводится после окончания срока действия существующего Свидетельства, то срок действия нового Свидетельства устанавливается на срок не более 5 лет, считая от даты окончания срока действия существующего Свидетельства без учета предоставления отсрочки очередного освидетельствования и продления срока действия существующего Свидетельства. В случае особых обстоятельств новое Свидетельство может не

выдаваться с даты истечения срока действия существующего (старого) Свидетельства, а может быть выдано на срок до даты, не превышающей пяти лет с даты окончания освидетельствования для возобновления Свидетельства. Если освидетельствование для возобновления Свидетельства проводится ранее чем за 3 мес. до окончания срока действия существующего Свидетельства, то срок действия нового Свидетельства — 5 лет, считая от даты окончания указанного освидетельствования. При этом, соответственно, изменяется существующая ежегодная дата для проведения ежегодных освидетельствований (см. приложение 5).

В особых случаях с целью завершения очередного освидетельствования может быть разрешено продление срока действия класса максимум на 3 мес. после истечения срока очередного освидетельствования. Возможность такого продления класса решается Главным управлением Регистра по представлению инспекции и техническому обоснованию (с представлением результатов контроля толщин корпуса) судовладельца. С учетом возраста и динамики изменения технического состояния судна может быть установлен сокращенный период между очередными освидетельствованиями. Решение об этом, объем и периодичность проводимого при этом и последующего очередных освидетельствований являются предметом специального рассмотрения Регистром в каждом случае.

Для морских и смешанного (река-море) плавания самоходных судов возрастом более 30 лет и валовой вместимостью свыше 100, не имеющих документов об обновлении их корпусов, устанавливается следующее:

период между очередными освидетельствованиями составляет 2 г.;

ежегодные освидетельствования должны проводиться в объеме промежуточного без освидетельствования в доке (за исключением судов, подлежащих докованию ежегодно) с учетом их технического состояния по результатам предыдущего освидетельствования (см. также разд. 30 части II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации).

3.4 Ежегодное освидетельствование для подтверждения класса имеет целью установить, что техническое состояние судна в достаточной степени отвечает условиям сохранения класса, а также проверить работу отдельных механизмов, устройств и установок, на которые распространяются требования правил.

Ежегодные освидетельствования должны проводиться в период между очередными освидетельствованиями (или первоначальным и очередным) в течение трех месяцев до или после ежегодной даты, то есть за 48, 36, 24, 12 мес. ($\pm$3 мес.) до окончания срока действия Классификационного свидетельства.

Если ежегодное или промежуточное освидетельствование проведено ранее нижнего предела «вилки» ($\pm$3 мес.), установленной для предписанного освидетельствования, то в Классификационное свидетельство должна вноситься новая ежегодная дата, а последующие ежегодные или промежуточное освидетельствования должны проводиться в периоды, используя новую ежегодную дату. Новая ежегодная дата должна назначаться не позднее 3 мес. после даты окончания освидетельствования, и от нее назначается новая «вилка» ($\pm$3 мес.). При этом, соответственно, может измениться дата срока действия Свидетельства, т.е. проведение ежегодного или промежуточного освидетельствования досрочно, ранее нижнего предела «вилки», может привести к сокращению срока действия существующего Свидетельства.

3.5 Промежуточное освидетельствование должно проводиться взамен второго или третьего ежегодного освидетельствования или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями (при втором или третьем ежегодном освидетельствовании или между ними — по желанию судовладельца).

Объекты, которые являются дополнительными к тем, которые должны освидетельствоваться при ежегодных освидетельствованиях, могут быть освидетельствованы во время или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

Увеличение объема промежуточного освидетельствования судна по сравнению с ежегодным, включая освидетельствование в доке, приведено в соответствующих разделах Правил.

3.6 Освидетельствования в доке — освидетельствования подводной части судна — являются частью первоначального, а также очередного и промежуточного освидетельствований судов с периодичностью докования 30$\pm$6 мес., но не менее двух раз за 5-летний период, а также частью ежегодного освидетельствования судов, докуемых ежегодно: пассажирских, судов, выполняющих ледокольные работы, судов, систематически плавающих во льдах, а также деревянных и композитных судов. Для стоечных судов с металлическими корпусами (включая плавдоки) междоковые периоды устанавливаются по результатам освидетельствования на плаву в доступных местах, но не более 15 лет после постройки, а затем не более 10 лет. Для железобетонных судов междоковый период устанавливается в каждом случае особо, в зависимости от технического состояния судна (см. также разд. 6 части II «Проведение и объемы

освидетельствований»). В особых случаях может быть разрешено продление срока действия докового освидетельствования, но не более, чем на 3 мес. Возможность такого продления решается Главным управлением Регистра по представлению инспекции и техническому обоснованию судовладельца после представления результатов осмотра подводной части судна с помощью подводного телевидения.

После освидетельствования судна в доке должны быть проверены в действии на швартовных испытаниях в присутствии инспектора Регистра главные и вспомогательные механизмы. Если был произведен ремонт главных или вспомогательных механизмов, валопроводов или рулевого устройства, их работа в действии должна быть проверена на ходовых испытаниях.

Объем ходовых испытаний устанавливается инспектором в зависимости от объема и характера проведенного ремонта.

3.7 По заявке судовладельца Регистр устанавливает систему непрерывного освидетельствования судна (корпуса, устройств, механизмов, электрооборудования, холодильной установки.

Непрерывное освидетельствование заключается в распределении объема освидетельствования, соответствующего объему очередного освидетельствования для возобновления класса, на отдельные освидетельствования, причем полный цикл освидетельствования должен быть осуществлен в период, на который присвоен или возобновлен класс.

Объекты технического наблюдения, подлежащие непрерывному освидетельствованию, сроки освидетельствования которых наступили или оказались просрочены ко времени ежегодного освидетельствования, должны быть освидетельствованы при этом ежегодном освидетельствовании. В противном случае Классификационное свидетельство не должно подтверждаться, а класс судна должен быть подвержен процедуре приостановления класса, если объекты технического наблюдения по системе непрерывной классификации не были предъявлены к освидетельствованию в предписанный срок или не была предоставлена отсрочка освидетельствования этих объектов.

Применение к судну (корпусу, устройствам, механизмам, электрооборудованию и/или его холодильной установке) системы непрерывного освидетельствования удостоверяется соответствующей отметкой в Классификационном свидетельстве и приложением к нему Учетного листа-плана, содержащего перечень объектов технического наблюдения, краткую характеристику освидетельствования и плановые сроки предъявления.

Система непрерывного освидетельствования не применяется к корпусам нефтеналивных, комбинированных, навалочных судов и танкеров-химовозов.

3.8 ВНЕОЧЕРЕДНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

3.8.1 Внеочередные освидетельствования судна или отдельных его механизмов, устройств, установок, оборудования или снабжения проводятся во всех других случаях, кроме первоначального и периодических освидетельствований. Объем освидетельствований и порядок их проведения определяет Регистр в зависимости от назначения освидетельствования, возраста и технического состояния судна (объекта технического наблюдения).

Внеочередные освидетельствования проводятся при восстановлении класса судна с приостановленным классом, для контроля устранения выявленных недостатков или повреждений, после аварийных случаев, при подтверждении рекламационных актов, при предоставлении отсрочек периодических освидетельствований судна или его частей, при предоставлении отсрочки докового освидетельствования при восстановлении класса после его приостановки, при обновлении корпуса, при существенных заменах объектов наблюдения, переоборудованиях или ремонтах, не совпадающих с периодическими освидетельствованиями, при приеме судов в тайм-чартер и сдаче из тайм-чартера, при перегонах судов вне установленного района плавания, при выдаче буксировочного свидетельства для перегона судна, списанного на лом, по инициативе инспекции (инспектора) и в других случаях.

Внеочередное освидетельствование может не проводиться при эквивалентной замене стандартных деталей противопожарного и аварийного снабжения и т. п., а также при изменениях, не отражающихся на выполнении технических требований правил Регистра при условии, что на судно будут выданы свидетельства о соответствии или другие документы Регистра на примененные материалы и изделия.

3.8.2 Освидетельствованию после аварийного случая должно быть подвергнуто судно при повреждении его корпуса, механизмов, устройств, установок, оборудования или снабжения, подлежащих техническому наблюдению Регистра.

Освидетельствование должно быть проведено в порту, в котором судно находится, или в первом порту, в который оно зайдет после аварийного случая. Это освидетельствование имеет целью выявить повреждения, их причину, согласовать объем работ по устранению последствий аварийного случая и определить возможность и условия сохранения класса судна.

Регистр принимает самостоятельное участие в расследованиях аварийных случаев, связанных с областью, регламентированной Правилами классификации и постройки морских судов, и

вопросами безопасности. Инспектор принимает участие в комиссиях по расследованию аварий в качестве независимого эксперта, не входя в состав комиссии. Акт инспектора может быть предоставлен комиссиям, проводящим расследование аварийного случая, после одобрения его инспекцией. В особо важных случаях акт подлежит одобрению Главным управлением Регистра.

3.8.3 Внеочередное освидетельствование может проводиться по заявке судовладельца на обновление корпуса. Обновление корпуса судна выполняется в соответствии с положениями приложения 2.

3.8.4 Внеочередное освидетельствование проводится также по заявке судовладельца или страховщика в объеме, необходимом для выполнения их заявки.

3.8.5 Судовладелец обязан предъявить судно к внеочередному освидетельствованию без специального требования Регистра после аварийного случая, при существенных заменах, переоборудованиях и ремонтах, не совпадающих с периодическим освидетельствованием судна, а также информировать Регистр каждый раз, когда судно проверяется в доке или на слипе.

3.8.6 Регистр может сократить предписанный период между освидетельствованиями отдельных объектов или всего судна, исходя из технического состояния, наличия повторяющихся дефектов на объектах, подлежащих техническому наблюдению Регистра, или по другой причине. Если объект или судно в целом должно быть предъявлено к освидетельствованию ранее предстоящего периодического освидетельствования, то устанавливается срок предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данному объекту. Такие освидетельствования могут быть зачтены при ближайшем периодическом освидетельствовании.

3.8.7 Своевременное предъявление судов к периодическим и внеочередным освидетельствованиям в надлежаще подготовленном состоянии является обязанностью судовладельца.

3.9 ОТСРОЧКИ ОЧЕРЕДНЫХ И ДОКОВЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

3.9.1 Отсрочки очередных и доковых освидетельствований могут быть предоставлены судам в исключительных случаях по просьбе судовладельцев на срок, не превышающий три месяца от даты окончания срока действия Классификационного свидетельства или предписанного срока освидетельствования судна в доке, с целью:

завершения очередных освидетельствований;

совершения разовых перегонов на базы ремонта или докования;

завершения рейса.

В любом случае период между предыдущим освидетельствованием подводной части корпуса в доке или на плаву с применением подводного телевидения (при промежуточном освидетельствовании судов возрастом менее 15 лет) и предписанным сроком освидетельствования судна в доке с учетом предоставленной отсрочки не должен превышать 36 мес.

3.9.2 Как правило, отсрочки не предоставляются:

судам возрастом более 20 лет, которые не прошли регламентированную Правилами процедуру обновления корпуса;

судам, систематически не выполняющим требования Правил и международных конвенций и по этой причине в течение 12 мес., предшествующих отсрочке, подвергшимся двум и более задержаниям портовыми властями;

пассажирским судам;

судам, которым отсрочка данного освидетельствования уже предоставлялась.

3.9.3 Для решения вопроса о возможности предоставления отсрочки иным судам, чем указаны в 3.9.2, на основании заявки/обращения от судовладельца инспекция, на учете которой находится судно[1], выполняет предварительный анализ возможности предоставления отсрочки по отчетным документам, находящимся в формуляре судна, с учетом:

типа и возраста судна, особенностей конструкции корпуса, механизмов, устройств, оборудования и т. д.;

информации о результатах предыдущих освидетельствований;

обоснования судовладельца, которое должно включать в себя информацию о техническом состоянии корпуса, механизмов, устройств и оборудования, о проведенных личным составом ремонтно-профилактических мероприятиях, об отказах и неисправностях механизмов, оборудования и устройств, о касаниях грунта и навалах, о водотечности корпуса и т. д. Обоснование должно быть подготовлено и подписано представителями соответствующей службы судовладельца, утверждено его руководством и направлено заявкой в инспекцию по учету судна, как правило, не ранее, чем за 1 мес. до окончания срока действия Классификационного свидетельства;

для нефтеналивных танкеров, навалочных судов и химовозов необходимо представить согласованную с Регистром программу расширенного освидетельствования (планирующий документ) для предстоящего очередного освидетельствования, разработанную 1.5.1 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

[1] В дальнейшем — инспекция по учету судна.

3.9.4 При положительных результатах предварительного анализа инспекция по учету судна устанавливает объем внеочередного освидетельствования и условия предоставления отсрочки. Объем внеочередных освидетельствований должен включать в себя, как минимум:

освидетельствование по всем частям в объеме не менее ежегодного;

осмотр корпуса в доступных местах (коффердамов, балластных танков, грузовых танков, используемых для перевозки балласта, приварных патрубков донно-бортовой арматуры, грузовых трюмов и т. п.);

проверку выполнения имеющихся требований, определенных по формуляру судна;

осмотр с помощью подводного телевидения подводной части корпуса и винто-рулевого комплекса (ВРК) признанной Регистром организацией (наружной обшивки, штевней, скуловых килей, решеток кингстонных выгородок, гельмпортовых выгородок, деталей рулевого устройства и его крепления, гребных винтов и их креплений и уплотнений, уплотнений гребных валов, замер зазоров в деталях ВРК, при наличии возможности) с учетом срока проведения последнего докового освидетельствования;

проведение других осмотров и замеров, необходимость которых установлена по результатам предварительного анализа возможности предоставления отсрочки.

3.9.5 При определении условий предоставления отсрочки очередного освидетельствования инспекция по учету судна должна также учитывать специальные указания Морской Администрации государства флага в отношении продления/возобновления конвенционных свидетельств и, при необходимости, потребовать от судовладельца представления письменного подтверждения Морской Администрации государства флага.

3.9.6 Для решения вопроса о предоставлении отсрочек освидетельствований судам, отсрочки которым, как правило (см. 3.9.2), не предоставляются, судовладелец должен обратиться в инспекцию по учету судна.

При положительном рассмотрении такого обращения инспекция по учету судна направляет в ГУР заключение о возможности предоставления отсрочки на основании анализа отчетных документов, находящихся в формуляре судна согласно 3.9.3, сведения о предполагаемом объеме необходимого внеочередного освидетельствования согласно 3.9.4, копию обращения судовладельца и статус освидетельствований судна.

На основании рассмотрения представленных материалов ГУР определяет возможность предоставления отсрочки и о своем решении информирует инспекцию по учету судна и судовладельца.

При положительном рассмотрении вопроса о предоставлении отсрочки Главным управлением инспекция по учету судна организует выполнение внеочередного освидетельствования судна.

3.9.7 В случае, если инспекция по учету судна дает отрицательное заключение по данному вопросу, это заключение вместе с копией обращения судовладельца направляется в ГУР для учета.

Данное положение не исключает права судовладельца обращаться в ГУР с апелляцией в случае отказа инспекции по учету судна в предоставлении отсрочки.

4 ПРОВЕДЕНИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

4.1 Освидетельствования проводятся инспекторами Регистра соответствующих специальностей, которые проводят необходимые освидетельствования и испытания.

4.2 Инспектор вправе увеличить или уменьшить объем освидетельствования в зависимости от технического состояния судна и его частей, величины износа, имевших место повреждений, результатов предыдущих освидетельствований и пр.

4.3 При освидетельствовании должен присутствовать представитель комсостава судна и/или судовладельца или уполномоченный представитель судоремонтного предприятия, который должен предоставлять необходимые сведения и документацию, организовывать по требованию инспектора предъявление объекта в разобранном виде и его испытания. Предоставление технической документации, замеры, анализы и расчеты, необходимые для подтверждения выполнения требований правил, производятся судовладельцем или заводом, производящим ремонт.

При всех видах освидетельствований, если необходимо, инспектор может предложить судовладельцу представить заключение соответствующих компетентных организаций для определения технического состояния объекта или причины появления дефекта.

4.4 ТРЕБОВАНИЯ РЕГИСТРА

4.4.1 При всех видах освидетельствований администрация судна обязана сообщить инспектору о замеченных дефектах, а также об изменениях и ремонтах, проведенных с момента предыдущего освидетельствования, предъявить судовые документы,

акты предыдущих освидетельствований и необходимую техническую документацию.

4.4.2 При освидетельствовании инспектор знакомится с актами предыдущего освидетельствования, а также использует сведения об обнаруженных износах, повреждениях и неисправностях, произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (по формуляру технического состояния, судовым актам, эскизам и записям на чертежах, ремонтным ведомостям, судовым и машинным журналам).

4.4.3 Ответственность за сокрытие от Регистра имеющихся технических требований страхового общества, относящихся к компетенции Регистра, лежит на судовладельце.

4.4.4 При проверке судовых документов Регистра перед началом освидетельствования необходимо обращать особое внимание на наличие в актах и свидетельствах действующих замечаний и требований Регистра, иных классификационных обществ (ИКО), портовых властей, Морской Администрации государства флага, которые не закрыты соответствующими отметками и печатью инспектора Регистра, и сроки выполнения которых уже истекли. Такую проверку необходимо произвести, начиная со времени последнего очередного освидетельствования или первоначального, если судно находится в периоде первого очередного освидетельствования. В случае обнаружения таких незакрытых требований необходимо тщательно проверить последующие акты освидетельствования с целью обнаружения в них отметок о выполнении выставленных требований.

В случае обнаружения каких-либо несоответствий или неточностей в информации, указанной в перечисленных выше документах и статусе освидетельствований, инспектор не должен приступать к освидетельствованию до выяснения всех обстоятельств их появления.

4.4.5 Если отметок о выполнении выставленных требований в предписанные сроки не обнаружено, следует потребовать от судовладельца выполнения этих требований при данном освидетельствовании. Документы Регистра не могут быть выданы или подтверждены, если требования не устранены в указанные сроки. В случае выполнения требования при настоящем освидетельствовании инспектор Регистра должен отразить это в своем Акте освидетельствования, а в документах, в которых оно выставлено, сделать отметку о выполнении требования с простановкой печати и подписи.

4.4.6 В виде исключения и в обоснованных случаях, по усмотрению инспектора Регистра, может быть решен вопрос о переносе срока выполнения требований, выставленных ранее в документах Регистра.

4.4.7 Если сроки выполнения требования истекли, а подтверждения о его выполнении в инспекции, на учете которой находится судно, не имеется, то в соответствии с положениями разд. 8 Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации класс судна автоматически приостанавливается, о чем уведомляется судовладелец.

4.4.8 При внесении в документы Регистра требований инспекторам Регистра необходимо учесть, что требования должны выставляться только в отношении обнаруженных во время освидетельствования дефектов и неисправностей корпуса, механизмов, оборудования и снабжения, отражающихся на безопасности судна и человеческой жизни, предотвращении загрязнения окружающей среды и сохранности груза. Обеспечение предъявления объектов наблюдения (таких, как надувные спасательные средства, гидростаты, огнетушители, радиобуи, пенообразователи, магнитные компасы, радиопеленгаторы, навигационные карты и пособия и пр.) к обязательным периодическим проверкам компетентными органами в установленные сроки и замена объектов наблюдения с истекшим сроком годности (таких, как пиротехника, пищевой рацион и аптечки спасательных средств, пенообразователи и пр.) лежит на обязанности судовладельца. Поэтому не следует выставлять в актах освидетельствования требования в отношении проверок компетентными органами или замены вышеперечисленного оборудования или снабжения, за исключением случаев, когда сроки проверок или замены их истекли.

4.5 Если при освидетельствовании судна инспектор установит факт использования судна не по назначению, или ему будет известно о таком намерении судовладельца, он должен сделать в своем акте запись о недопустимости подобных нарушений и поставить в известность руководство инспекции.

4.6 Инспектор имеет право отказаться от освидетельствования при неподготовленности судна или его отдельных объектов, наличии неисправностей, использовании относящихся к компетенции Регистра устройств, механизмов или судна в целом не по назначению, установленному документами Регистра, при непредоставлении необходимой документации администрацией судна. При несоблюдении техники безопасности и при обнаружении дефектов, влияющих на безопасность проведения освидетельствования и испытания, инспектор обязан отказаться от освидетельствования. В случае вызова

инспектора для освидетельствования недостаточно подготовленного к освидетельствованию объекта организация, давшая заявку, обязана возместить затраты, связанные с выполнением Регистром этой заявки.

4.7 О всех аварийных случаях администрация судна или судовладелец обязаны немедленно сообщать в инспекцию по учету судна или по месту нахождения судна с целью проведения внеочередного освидетельствования судна в порту, где оно находится, или по прибытии в первый порт после аварийного случая.

Об аварийных случаях, связанных с гибелью людей, кораблекрушениями, взрывами, пожарами, инспекции должны немедленно информировать ГУР.

4.8 Проведение освидетельствований подтверждается составлением актов, являющихся основанием для выдачи, возобновления, продления или подтверждения срока действия свидетельств или удостоверяющих проведение отдельных видов освидетельствований (например, внеочередных). Порядок оформления актов, свидетельств установлен в инструкции по оформлению документов Регистра.

В акте указываются все результаты освидетельствования: обнаруженные дефекты и их устранение, имеющиеся конструктивные недостатки и их влияние на выполнение требований Правил, выполнение требований предыдущих актов, правильность эксплуатации, выводы с оценкой технического состояния, выставленные требования и сроки их выполнения, при необходимости устанавливаемые ограничения эксплуатации, рекомендации о выдаче, возобновлении, подтверждении или продлении судовых документов Регистра.

4.9 Всякого рода изменения или отступления от требований действующих правил в применении их к данному судну, по просьбе судовладельца и при наличии достаточного обоснования, одобряются инспекцией, что подтверждается актом или другим документом, подписанным начальником инспекции, или его письменным сообщением.

4.10 Применение эксплуатационных ограничений (ограничения по районам плавания, удалению от места убежища, сезонам плавания, загрузке судна и т. п.) по причине технического состояния или мореходных качеств, недостатков в оборудовании или некомплектности снабжения, равноценное признанию судна годным к плаванию с определенными эксплуатационными ограничениями, может допускаться по ходатайству судовладельца лишь в виде исключения на ограниченный срок для завершения рейса и при наличии достаточных обоснований.

4.11 Эксплуатационные ограничения по условиям погоды, в основном в отношении максимально допустимой высоты волны 3 %-ной обеспеченности, как постоянное мероприятие обеспечения безопасности плавания, применяется для судов ограниченного района плавания, для судов смешанного района плавания, для судов длиной менее 24 м и судов, базирующихся на судах-носителях, а также для судов с неомореходными образованиями корпуса ограниченных районов плавания. Назначенные инспектором эксплуатационные ограничения должны быть подтверждены начальником инспекции.

4.12 Перед проведением модернизации любых объектов наблюдения, входящих в номенклатуру Регистра, судовладелец должен заранее обратиться в инспекцию по месту учета судна и предоставить на одобрение проект на модернизацию, чертежи переоборудования и другую необходимую техническую документацию с тем, чтобы она могла быть своевременно рассмотрена и одобрена Регистром.

4.13 На суда в эксплуатации распространяются требования правил, по которым они были построены, если в последующих изданиях правил или в циркулярах Регистра отсутствуют другие указания. Проведение освидетельствований и испытаний, выдача, продление и подтверждение документов Регистра должны полностью удовлетворять требованиям настоящих Правил и других действующих нормативных документов Регистра.

4.14 При первоначальных освидетельствованиях судов, построенных не по правилам Регистра, учитывается наличие класса признанного ИКО и конвенционных документов, выданных иными компетентными органами. При этом, как правило, не должны предъявляться требования по приведению в соответствие с действующими правилами Регистра конструкций, оборудования и механических установок судна, выполненных по правилам ИКО и иных органов надзора, за исключением явно опасного для судна несоответствия требованиям правил постройки (например, недостаточной остойчивости), наличия требований действующих правил постройки, применяющихся к судам в эксплуатации, или специальных указаний Регистра.

4.15 При первоначальных освидетельствованиях судов, построенных не по правилам Регистра, наличие отступлений от действующих правил учитывается при установлении назначения судна, района его плавания, категории ледовых усилений и т. п. с применением, при необходимости, соответствующих ограничений. Признание таких судов годными к плаванию и присвоение им класса означает, что судно полностью или в степени, признанной Регистром достаточной, удовлетворяет требованиям Правил классификации и постройки морских судов, которые к нему относятся.

Отклонение от требований правил может быть допущено в тех случаях, когда такое отклонение допускается этими правилами, а также при особых обстоятельствах и при наличии достаточных обоснований с применением, при необходимости, эксплуатационных ограничений. При определении целесообразности технического решения, связанного с ремонтом или технической эксплуатацией судов способами, отличающимися от предусмотренных правилами, вопрос о возможности соответствующих отклонений и отступлений решается инспекцией.

4.16 ИКО могут проводить освидетельствования при условии, что они имеют поручения от Регистра согласно договору о взаимозамещении. В документах, выданных ИКО, должна быть сделана ссылка на поручение Регистра.

4.17 По просьбе судовладельца освидетельствование может проводиться во время рейса судна. На это освидетельствование распространяются все положения настоящих Правил. В необходимых случаях в акте должны быть зафиксированы условия проведения освидетельствования, в том числе погодные.

4.18 Объекты технического наблюдения, предназначенные для установки на суда в стадии их ремонта, переоборудования или во время эксплуатации, должны иметь документы, подтверждающие наблюдение Регистра при их изготовлении. В сертификатах ИКО, подтверждающих наблюдение за изготовлением объектов по поручению Регистра, должен быть указан номер поручения, которое выдано Главным управлением Регистра.

4.19 При несогласии судовой администрации, судовладельца или завода с решением инспектора, осуществляющего освидетельствование, оно может быть обжаловано в инспекции. Решения инспекции могут быть обжалованы в Главном управлении Регистра, решения которого являются окончательными.

4.20 Инспектор Регистра участвует в работе различных технических комиссий лишь в качестве независимого эксперта по поручению инспекции, но не в составе комиссий. Экспертное заключение инспектора, изложенное в акте, подлежит одобрению инспекцией, а в особо важных случаях — Главным управлением Регистра.

4.21 Все освидетельствования проводятся Регистром по заявкам, направленным в инспекцию, по крайней мере, за сутки до освидетельствования. Заявку может дать представитель судовладельца или организация, уполномоченная судовладельцем организовывать и оплачивать освидетельствование судна. Заявку может дать и администрация порта или судоремонтное предприятие, страховое общество, грузоотправитель, грузополучатель и другие заинтересованные в судне организации. В заявке должны быть отражены цель освидетельствования, дата и место освидетельствования и вопросы оплаты услуг Регистра по освидетельствованию.

4.22 Освидетельствования судов, принадлежащих судовладельцам в районе, обслуживаемом инспекцией, или судовладельцам, систематически предъявляющим суда одной инспекции, могут проводиться также по договорам о техническом наблюдении за судами в эксплуатации.

4.23 Освидетельствования судов или их отдельных объектов могут проводиться и по инициативе инспекции Регистра без заявок. При этом администрация судов при возможности информируется о предстоящем освидетельствовании не менее чем за 12 ч до освидетельствования.

4.24 Для судов, имеющих в символе класса знак **ОРП**, дедвейтом 20000 т и более, начиная с третьего очередного освидетельствования, промежуточные и очередные освидетельствования корпуса судна должны проводиться, по крайней мере, двумя штатными инспекторами, в том числе при освидетельствованиях в рейсе (см. разд. 2 части I «Общие положения»), корпусной специальности, имеющими свидетельства, удостоверяющие полномочия на проведение очередного и промежуточного освидетельствования по корпусу. При этом инспекторы не должны проводить параллельно освидетельствование корпуса по одним и тем же частям. При совместном проведении освидетельствования инспекторы корпусной специальности должны консультировать друг друга, проводить совместные необходимые экспертизы, согласовывать действия, необходимые для окончания освидетельствования (например, в отношении общих и детальных освидетельствований, замен, ремонтов и других требований или условий сохранения класса). Акт расширенного освидетельствования корпуса судна (формы 6.3.41, 6.3.42, 6.3.43) должен быть подписан обоими инспекторами.

При проведении замеров толщин должен присутствовать один из инспекторов, как это указано в 5.1.7.11 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

5.1 Освидетельствования проводят квалифицированные инспекторы, обладающие достаточной компетенцией для проведения необходимого освидетельствования. Для проведения периодических освидетельствований, как правило, инспекция направляет специалистов (по корпусной, механи-

ческой, электро- и радио- специализациям). В отдельных случаях допускается совмещение специализаций, учитывая квалификацию, опыт инспектора, подготовку его по смежным специальностям и степень сложности предъявляемого судна.

5.2 Для решения вопросов классификации и применения правил в инспекциях используются как действующие, так и предыдущие издания правил и других нормативных документов Регистра, стандарты, нормативно-техническая документация по вопросам судоходства и судоремонта.

5.3 После получения заявки на освидетельствование судна инспектор должен ознакомиться с необходимыми документами, что обеспечивает полноту и качество освидетельствования и оперативное решение всех вопросов.

5.4 Для своевременности и полноценности освидетельствования необходима хорошая подготовка судна судовладельцем: все помещения судна должны быть доступны для освидетельствования, все объекты должны быть в исправном, рабочем состоянии, кроме случаев ремонта и аварий, должны быть в необходимых случаях обеспечены доступ, вскрытие и демонтаж. Организации и лица, осуществляющие эксплуатацию, ремонт или переоборудование судов, подлежащих техническому наблюдению Регистра, должны обеспечить инспектору возможность проведения наблюдения за всеми ремонтными работами, за изготовлением и испытанием материалов и изделий для судов.

Ответственность за своевременные предъявления судов и объектов наблюдения судна к освидетельствованиям и выполнение в срок требований и замечаний инспекторов, изложенных в документах Регистра (актах, свидетельствах и др.), лежит на судовладельце и администрации судна. Проведение испытаний, производство замеров и дефектации являются обязанностью судовладельца или завода, проводящего ремонт. На все объекты наблюдения Регистра (механизмы, котлы, сосуды под давлением и другое оборудование и снабжение) на судне должны быть предписанные правилами свидетельства о соответствии или заводские документы, а также в необходимых случаях надлежащая эксплуатационная и ремонтная документация на изделия.

Указанная документация должна предъявляться инспектору при установке на судне нового оборудования или при комплектации его новым снабжением, она может потребоваться и при наблюдении за судном в эксплуатации, а также при ремонтах объектов наблюдения.

5.5 Контрольно-измерительное оборудование, используемое инспектором для освидетельствования, замеров и испытаний при принятии решения, касающегося класса или требований международных конвенций и национальных требований, должно быть индивидуально идентифицировано и откалибровано в соответствии с признанными национальными или международными стандартами. Инспектор может принимать к сведению простое оборудование для измерения (например, рулетки, сантиметры, шаблоны для проверки катетов сварных швов, микрометры) без индивидуальной идентификации или подтверждения калибровки, если они являются стандартными, содержатся должным образом и периодически поверяются (сравниваются) с другим аналогичным оборудованием или эталонами. Инспектор должен удостовериться в том, что другое оборудование (например, приборы для испытания на растяжение, ультразвуковые толщиномеры и т. п.) откалиброваны в соответствии с требованиями признанного национального или международного стандарта.

Подлежащие поверке (калибровке) средства измерений, средства диагностирования, приборы и инструмент, применяемые на судах для контроля параметров объектов наблюдения и проведения замеров, должны иметь клейма и/или документы о подтверждении их поверки (калибровки) компетентными органами.

Судовладельцы (операторы) судов при предъявлении судовых контрольно-измерительных приборов (КИП) к поверке (калибровке) в порту захода судна должны указывать в заявке о том, чтобы поверяющая КИП лаборатория (организация) была аттестована (признана) национальным органом стандартизации и метрологии. В документе поверяющей КИП лаборатории, выдаваемом на судно, должно быть указано, что лаборатория аккредитована (признана) национальным органом стандартизации и метрологии страны, на территории которой находится эта лаборатория.

Регистр не устанавливает межповерочные интервалы судовых КИП и средств измерений. Межповерочные интервалы устанавливаются национальными стандартами государства флага судна или Морскими Администрациями государства флага судна. Судовые КИП подлежат поверке (калибровке) в установленные (см. выше) интервалы компетентными организациями, имеющими соответствующую аттестацию национальных органов на право выполнения поверки (калибровки). При периодических освидетельствованиях инспектор проверяет своевременность поверки (калибровки) КИП по документам и/или клеймам поверителя. Если на момент освидетельствования сроки поверки (калибровки) КИП ответственных объектов, влияющих на безопасность эксплуатации и охрану окружающей среды, истекли, инспектор должен потребовать выполнения поверки (калибровки) до начала освидетельствования.

При отсутствии возможности такой поверки (калибровки) инспектор имеет право принять к сведению контрольно-измерительное оборудование, установленное на борту судна и используемое при освидетельствовании судового оборудования и механизмов (например, манометры, термометры и тахометры), имеющее документы, подтверждающие проведение поверки (калибровки) или сравнение его показаний с показаниями других аналогичных многочисленных приборов. В качестве такого подтверждающего документа может быть представлен судовой акт о сравнительной поверке КИП по судовым эталонным приборам или дублирующим приборам или иным эквивалентным способом. В таком случае назначается внеочередное освидетельствование КИП после их поверки (калибровки), которая должна быть проведена не позднее чем через 3 мес. после окончания установленного срока поверки или по приходу судна в порт, где может быть проведена поверка, но не позднее, чем через 6 мес.

5.6 При необходимости, по представлению Регистра, инспекторам Регистра вместе с аудиторами МАКО должен быть обеспечен доступ к объектам технического наблюдения и необходимые условия для выполнения работ.

5.7 Результаты освидетельствования судов — документы, акты и др. — обрабатываются в группе учета флота инспекции в соответствии с положениями об учете судов в Регистре, а затем подшиваются в дела судов — формуляры. Дела судов являются служебными материалами Регистра, с ними кроме работников Регистра могут знакомиться представители судовладельца и лица или организации по представлению судовладельца, а также контрольные органы.

5.8 Для решения вопросов по новым типам судов, механизмов и устройств, а также для принятия решений по особо сложным вопросам, возникающим в процессе ремонта, при расследовании аварий и в других случаях, Регистр может привлекать для консультаций специалистов судостроения и машиностроения.

5.9 При возникновении у судовладельцев и у судоремонтных предприятий вопросов, связанных с требованиями Правил, а также с существом и обоснованием требований, выставленных инспекторами при освидетельствованиях судов, Регистр дает устные или, по поступившим запросам, письменные разъяснения.

5.10 В Регистре организован компьютерный учет состояния класса судов, сроков их освидетельствования, и Регистр по просьбе судовладельца или по своей инициативе предупреждает судовладельца о приближении и истечении сроков предъявления судов или их частей к освидетельствованиям в соответствии с Правилами. Регистр в обязательном порядке сообщает судовладельцам о приостановке класса судов из-за непредъявления их к освидетельствованиям в соответствии с Правилами.

5.11 Судовладелец должен заранее предупреждать Регистр о намеченном им ремонте, переоборудовании или модернизации для возможности организации надлежащего наблюдения Регистра. То же относится к намечаемому судовладельцем предъявлению судов в районе, где нет представителей Регистра.

5.12 Заявки на освидетельствования должны подаваться не менее чем за сутки при нахождении судна в районе расположения инспекции или ее участка, а при удаленности судна от места расположения инспекции или ее участка заявка должна подаваться за период, достаточный для переезда к месту расположения судна. При изменении указанных в заявке места и времени предъявления судна судовладелец должен заблаговременно сообщить инспекции об этих изменениях.

5.13 При освидетельствованиях, требующих значительного времени на рассмотрение предъявляемой документации, и освидетельствованиях судна, включая испытания механизмов, устройств и судна в целом, судовладелец должен представить на согласование с Регистром план конкретных предъявлений документов, частей судна и проведения испытаний.

5.14 При проведении ремонта, модернизации и эксплуатации судов судовладельцы, проектанты, судостроительные и судоремонтные предприятия обязаны выполнять требования правил Регистра.

5.15 При проведении освидетельствования судовладелец по требованию Регистра должен представить:

.1 документы, выданные и/или одобренные Регистром, в том числе все последние акты освидетельствования судна Регистром или другим классификационным обществом, все информации для капитана и инструкции, связанные с вопросами, регламентируемыми правилами Регистра (прочностью, балластировкой, перевозкой специальных грузов и др.);

.2 судовую техническую документацию — чертежи, схемы, описания, инструкции по эксплуатации, формуляры или паспорта, нормативную и эксплуатационную документацию по судну, механизмам, устройствам;

.3 судовые журналы и другие документы, отражающие эксплуатацию судна и относящихся к компетенции Регистра механизмов, устройств, оборудования, возникавшие с ними неполадки и их устранение. Если судовладелец не может представить техническую документацию в полном объеме, должны быть приняты меры для обеспечения требуемой информации с производством, при

необходимости, расчетов, испытаний и изготовлением чертежей.

5.16 Судовладельцы, организации и предприятия должны обеспечивать необходимые условия для качественного и безопасного для жизни и здоровья инспектора проведения освидетельствований или испытаний объектов; на судах все механизмы, оборудование и приборы должны быть в рабочем состоянии (исключая случаи ремонта и аварий); должны быть в пригодном для использования состоянии трапы, рештования, устройства для освидетельствования на больших судах, выполнены все требования техники безопасности в отношении мер предосторожности, связанных с проводимым освидетельствованием, в частности, при проведении внутренних освидетельствований цистерн, котлов и сосудов под давлением, и при осмотре высокорасположенных конструкций, картеров двигателей и т. п.

5.17 Предоставление, при необходимости, транспорта (авиатранспорта, сухопутного или при стоянке на рейде — морского), спецодежды и контрольно-измерительных приборов лежит на обязанности предъявителя объекта освидетельствования.

5.18 Руководящий предъявлением судна капитан или главный/старший механик должны выделять для помощи инспекторам при освидетельствовании судна своих ответственных помощников, которые досконально знакомы с предъявляемой частью судна, ее поведением в эксплуатации, со всеми неполадками — дефектами, повреждениями, имевшими место за период после предыдущего освидетельствования, и с их устранением и являющихся ответственными за состояние проверяемого объекта.

5.19 О порядке обжалования решения инспектора — см. 4.19.

6 ОБЪЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ

6.1 Объем технического наблюдения, указанный в табл. 2.1.1 части II «Проведение и объемы освидетельствований», является минимально необходимым объемом наблюдения, который может быть уточнен инспектором в зависимости от возраста судна, технического состояния судна и отдельных его частей.

6.2 Первоначальное освидетельствование судна заключается в детальном осмотре, проверках, испытаниях и замерах (см. 1.1 части II «Проведение и объемы освидетельствований»). При первоначальном освидетельствовании должно быть проверено соответствие требованиям Правил классификации и постройки морских судов его корпуса, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической и холодильной установок, электрического оборудования в отношении регламентированных показателей и характеристик, конструкции и обязательного состава объектов, их расположения и установки с выявлением возможных отступлений от Правил классификации и постройки морских судов и конструктивных недостатков, влияющих на обеспечение безопасности.

6.3 При очередном освидетельствовании судно, его корпус, судовые устройства, оборудование и снабжение, механическая и холодильная установки, электрическое оборудование должны быть проверены в отношении сохранения ими соответствия требованиям правил, регламентированных показателей и технических характеристик, состава, конструкции, расположения и установки объектов наблюдения и в отношении их технического состояния.

По результатам освидетельствования удостоверяется достаточное соответствие судна требованиям правил, которые к нему относятся, и его надлежащее техническое состояние, необходимое для возобновления класса и признания судна годным к плаванию, или выставляются требования, выполнение которых является условием такого удостоверения. При очередном освидетельствовании судна предусматривается проведение детальных осмотров, проверок в действии, испытаний и замеров. При очередном освидетельствовании часть освидетельствований может быть проведена в течение пятого года классификационного цикла, как это предусмотрено в 3.3.

6.4 При ежегодном освидетельствовании судно, его корпус, судовые устройства, оборудование и снабжение, механическая и холодильная установки, электрическое оборудование должны быть проверены в отношении изменений состава, конструкции, расположения и установки объектов наблюдения и их технического состояния. Ежегодное освидетельствование судна заключается преимущественно в наружных осмотрах объектов и проверках их в действии.

6.5 Промежуточное освидетельствование проводится в объеме ежегодного, но должны быть дополнительно освидетельствованы объекты наблюдения судна, указанные в разд. 4 части II «Проведение и объемы освидетельствований». При проведении промежуточного освидетельствования часть объектов может быть предъявлена при втором, а остальные — при третьем ежегодном освидетельствовании. При предъявлении объектов в период 21 — 39 мес. после очередного освидетельствования отметка в свидетельствах делается после выполнения всего объема промежуточного освидетельствования.

6.6 Освидетельствование относящихся к компетенции Регистра объектов с конструкцией, не регламентированной Правилами классификации и

постройки морских судов, проводится в объеме, устанавливаемом Регистром в каждом случае.

6.7 При системе непрерывного освидетельствования объекты судна предъявляются в сроки и в объеме, указанном в утвержденном учетном листеплане непрерывного освидетельствования в соответствии с 3.7.

6.8 На вновь устанавливаемые на судно объекты и принимаемое снабжение, а также при их замене должны быть предъявлены документы о наблюдении Регистра за их изготовлением.

6.9 При проведении освидетельствований могут быть использованы показания встроенных систем, переносных средств диагностики и неразрушающего контроля в соответствии с Инструкцией по использованию достоверных показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля при освидетельствовании объектов наблюдения судна (см. приложение 3 к Руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации).

6.10 Объем и порядок наблюдения Регистра за судами с атомными энергетическими установками определен в Правилах классификации и постройки атомных судов и Правилах классификации и постройки судов атомно-технологического обслуживания.

6.11 Регистр сохраняет право расширять объем освидетельствования и/или осмотра при выявленных Регистром особенностях или дефектах объектов наблюдения данного или однотипных судов.

6.12 При всех периодических освидетельствованиях проверяется наличие запасных частей в соответствии с действующими на момент освидетельствования правилами постройки.

6.13 Предъявление объектов к обязательным периодическим проверкам компетентным органам в установленные действующими положениями сроки и замена объектов с истекшим сроком годности лежит на обязанности судовладельца. Проверка контрольно-измерительных приборов и средств измерений — см. 5.5.

7 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗОБНОВЛЕНИЕМ, ПЕРЕНАЗНАЧЕНИЕМ И ВОССТАНОВЛЕНИЕМ КЛАССА

7.1 Суда, срок действия класса которых истек, должны предъявляться к очередному освидетельствованию для возобновления класса. Суда, у которых класс был снят, должны предъявляться к первоначальному освидетельствованию для переназначения класса. Суда с приостановленным классом должны предъявляться к внеочередному освидетельствованию для восстановления класса.

7.2 Объем очередного освидетельствования для возобновления класса определяется по табл. 2.1.1 и разд. 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» в зависимости от возраста судна или периода после первоначального освидетельствования с учетом проведенных ремонтов, замен основных механизмов, устройств и оборудования после последнего очередного освидетельствования, а при возобновлении класса после его приостановки также с учетом причины приостановки класса.

7.3 При определении объема очередного освидетельствования корпуса судна для возобновления класса необходимо учитывать его обновление, если оно было произведено.

7.4 Суда, класс которых был снят, что означает прекращение наблюдения Регистра, должны пройти освидетельствование в объеме первоначального для переназначения класса по заявке судовладельца.

7.5 Причины снятия класса указаны в 2.1.8 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

7.6 Объем первоначального освидетельствования для переназначения класса устанавливается в каждом случае в зависимости от возраста судна с учетом технического состояния судна, проведенных ремонтов и переоборудований, осуществленных после предыдущего первоначального освидетельствования. В зависимости от технического состояния принимается решение о необходимости и объеме дефектации и испытаний.

Если класс судна приостановлен в связи с непредъявлением судна к назначенному ежегодному/промежуточному освидетельствованию в предписанный срок, то внеочередное освидетельствование для восстановления класса судна должно проводиться в объеме предписанного ежегодного/промежуточного освидетельствования в первом порту захода. Если класс судна приостановлен по другим причинам, указанным в 2.1.6 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов, то объем внеочередного освидетельствования для восстановления класса должен быть достаточным для того, чтобы убедиться в том, что причины, приведшие к приостановке класса, устранены.

Если по не зависящим от судовладельца или классификационного общества причинам, отнесенным к так называемым «особым обстоятельствам» (повреждение судна, непредвиденная невозможность для инспектора Регистра прибыть на борт судна вследствие ограничений, наложенных Морской Администрацией на право доступа на судно или свободного передвижения в районе стоянки судна, непредвиденные задержки судна в порту или невозможность закончить выгрузку вследствие

исключительно продолжительного периода неблагоприятных погодных условий, природные катаклизмы, забастовки, военные действия и другие форс-мажорные обстоятельства), судно находится в порту, где просроченные освидетельствования не могут быть завершены, Регистр может разрешить судну завершить рейс в согласованный порт захода, в котором будет завершено освидетельствование, с сохранением класса (при необходимости, в балласте) при условии, что:

просроченные освидетельствования должны проводиться в согласованном порту захода в объеме, предписанном для данного освидетельствования;

судно находится в годном техническом состоянии для совершения рейса в порт, где будет завершено освидетельствование.

Если класс судна уже был автоматически приостановлен в данных обстоятельствах, он может быть восстановлен при положительных результатах освидетельствования, указанного выше.

Объем первоначального освидетельствования для переназначения класса не должен быть менее объема, который соответствует тому виду освидетельствования (ежегодное, промежуточное, очередное, внеочередное), непроведение которого в установленный срок явилось причиной приостановления или снятия класса. Такие первоначальные освидетельствования должны засчитываться как освидетельствования, которые должны были проводиться в установленный срок, и ежегодная дата Классификационного свидетельства в этом случае не должна изменяться. При этом судно считается не имеющим класс с даты приостановления класса до даты его восстановления/переназначения. Последующие освидетельствования должны проводиться в предписанные до приостановления/снятия класса сроки. Если в результате снятия класса истек срок предписанного последующего промежуточного/очередного освидетельствования, то судно должно быть вновь предъявлено к первоначальному освидетельствованию в объеме этого просроченного освидетельствования.

7.7 При освидетельствовании для переназначения класса инспектору должна быть предоставлена документация, необходимая для проверки выполнения требований, регламентированных Правилами классификации и постройки морских судов, судовая документация классификационных и других компетентных органов надзора, заводские сертификаты на относящиеся к компетенции Регистра механизмы, устройства, оборудование и т. п.

7.8 Для возобновления или переназначения класса **IICП**, **IIICП** судам возрастом 15 лет и старше необходимо представление расчетного обоснования достаточности прочности их корпусов для последующей 5-летней эксплуатации.

Обоснование должно быть выполнено в виде документа, разработанного в соответствии с положениями приложения 2.

Обоснование может быть выполнено в виде документа «Специальные нормы допускаемых износов и деформаций» или расчета в соответствии с положениями приложения 2.

По усмотрению инспектора объемы замеров могут быть увеличены сверх установленных правилами в зависимости от фактического состояния конструкции. Документация, содержащая обоснование, подлежит специальному рассмотрению в ГУР или в инспекции по поручению ГУР.

8 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕРЕКЛАССИФИКАЦИЕЙ СУДОВ

8.1 Переклассификация проводится в случае:

перевода судна в класс Регистра из класса иного классификационного общества (ИКО);

изменения у судна, имеющего класс Регистра, основного символа класса или изменения знаков в символе класса (ледовых усилений, ограничения района плавания, автоматизации, холодильной установки) или словесной характеристики судна.

8.2 Переклассификация проводится по просьбе судовладельца.

8.3 Переклассификация судов старше 20 лет из класса ИКО проводится только в исключительных случаях по особому решению Главного управления Регистра.

8.4 При переклассификации судов из класса ИКО — не члена МАКО судовладельцем должна быть представлена проектная проработка, выполненная признанной Регистром компетентной организацией на соответствие судна применимым к нему требованиям действующих правил Регистра и распространяющихся на существующие суда.

8.5 При переклассификации судна из класса ИКО — члена МАКО должны быть выполнены требования настоящего раздела и разд. 10 части II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

При поступлении заявки на переклассификацию судовладелец должен быть письменно проинформирован о том, что:

.1 Классификационное свидетельство может быть выдано только после удовлетворительного проведения всех просроченных освидетельствований и выполнения всех ранее выставленных требований и условий сохранения класса на условиях, выдвинутых перед судовладельцем ИКО;

.2 все оставшиеся невыполненными рекомендации и условия сохранения класса должны быть рассмотрены в установленный срок;

.3 дополнительная информация, касающаяся непроведенных освидетельствований, невыполненных рекомендаций и/или условий сохранения класса, которая получена от ИКО после выдачи Классификационного свидетельства, должна быть рассмотрена в первом порту захода;

.4 копии чертежей должны быть предоставлены как предварительное условие получения Классификационного свидетельства;

.5 судовладелец должен представить свидетельства о соответствии на относящиеся к компетенции классификационного общества механизмы, устройства и оборудование, а также спецификацию и основные чертежи и схемы по корпусной, механической, холодильной и электрической частям со сведениями об их значительных изменениях и модернизациях и с проведением необходимой корректировки указанной документации, информации об остойчивости, а также аварийной посадке и остойчивости для судов, которые должны иметь в символе класса знак деления на отсеки, инструкции по погрузке и контролю прочности.

Для судов с классом ИКО — не члена МАКО применимы только требования 8.5.4 — 8.5.5.

8.6 С получением заявки на переклассификацию судна в класс Регистра, статуса освидетельствований (только для судов с классом ИКО — члена МАКО и ассоциированных членов) и необходимой документации от судовладельца инспекция Регистра проводит первоначальное освидетельствование.

8.6.1 Общие положения.

Первоначальное освидетельствование осуществляется в следующем объеме:

.1 для судов возрастом до 5 лет — в объеме ежегодного;

.2 для судов возрастом от 5 до 10 лет должно дополнительно проводиться освидетельствование достаточного количества балластных танков;

.3 для судов возрастом 10 лет и более должно дополнительно проводиться освидетельствование достаточного числа грузовых помещений;

.4 для нефтеналивных, навалочных судов (включая рудовозы и комбинированные суда) и химовозов возрастом от 15 до 20 лет должно быть проведено очередное или промежуточное освидетельствование, исходя из того, срок какого из них наступает раньше;

.5 для всех судов возрастом 20 лет и более первоначальное освидетельствование должно быть проведено в объеме очередного освидетельствования;

.6 освидетельствование судна в доке может быть заменено освидетельствованием подводной части корпуса на плаву, если на момент переклассификации судна срок докового освидетельствования еще не наступил;

.7 для судов, построенных на класс общества — члена МАКО и имеющих этот класс на период переклассификации, оценка технического состояния при переклассификации проводится по нормативам допустимых износов теряющего общества. При этом судовладелец должен быть проинформирован о необходимости к ближайшему очередному или промежуточному освидетельствованию (в зависимости от того, что раньше) иметь оценку технического состояния корпуса, выполненную в соответствии с требованиями нормативных документов Регистра и учитывающую результаты последней дефектации корпуса. Заявка на выполнение упомянутой оценки заблаговременно (не менее чем за 3 мес., но желательно за 6 мес. до предстоящего освидетельствования) направляется в ГУР;

.8 для судов, переходящих в класс Регистра из класса ИКО — не члена МАКО, оценка технического состояния корпуса должна быть выполнена до завершения переклассификации;

.9 для судов, построенных на класс Регистра и на момент переклассификации имеющих класс ИКО, оценка технического состояния корпусных конструкций производится в соответствии с положениями Инструкции по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов (см. приложение 2) и по желанию судовладельца, в соответствии с требованиями 4.2.6 Инструкции, может выполняться от построечных размеров связей;

.10 для возможности оценки остойчивости применимым требованиям правил Регистра в Главное управление должны быть направлены: информация об остойчивости судна, информация об остойчивости судна при перевозке зерна, информация об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов и информация об аварийной посадке и остойчивости. Для рассмотрения указанных выше документов необходимы следующие документы: чертеж общего расположения, схема водонепроницаемых отсеков, копия действующего Свидетельства о грузовой марке и, если имеется, расчет надводного борта (в составе документов, указанных в 10.3.2.7 части II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации). Если расчет надводного борта отсутствует, его выполняет Главное управление Регистра по заявке судовладельца. На период рассмотрения указанной выше документации или разработки новой, если потребуется, документы могут быть одобрены временно (в случае, если они были одобрены обществом — членом МАКО). В

отдельных случаях переклассификации судов (таких, как рыболовных и судов, прошедших модернизацию, в результате которой значительно изменилось водоизмещение порожнем и положение центра тяжести) необходимо потребовать их контрольное кренование;

.11 для оценки прибора контроля загрузки в Главное управление должны быть направлены: инструкция пользователя, распечатка результатов расчета четырех случаев загрузки, дискеты с программой.

8.6.2 Освидетельствование корпуса.

Если на момент переклассификации освидетельствование в доке просрочено, должно проводиться доковое освидетельствование (освидетельствование подводной части корпуса на плаву не допускается).

8.6.3 Освидетельствование механизмов.

Должен проводиться общий осмотр всех ответственных механизмов, включающий:

.1 проверку срабатывания всех предохранительных клапанов котлов, сосудов под давлением, экономайзеров и парогенераторов, а также проверку в работе и срабатывание защиты топочных устройств;

.2 наружный осмотр всех котлов и сосудов под давлением;

.3 замеры сопротивления изоляции, испытание защитных автоматов генераторов, реле отключения неответственных потребителей, регуляторов двигателей генераторов, а также проверку параллельной работы генераторов и распределения нагрузки между ними;

.4 проверку работы сигнально-отличительных фонарей и индикаторов, а также аварийных источников питания;

.5 проверку и испытания в рабочих условиях осушительной системы, аварийного пожарного насоса и дистанционного управления топливными клапанами, топливными и масляными насосами и нагнетательными вентиляторами;

.6 осмотр системы рециркуляции и продувания кингстонных ящиков, если они установлены;

.7 швартовные испытания главных и всех вспомогательных механизмов, необходимых для эксплуатации судна в море, вместе с приборами управления и рулевым устройством. Должны проводиться испытания дополнительных средств управления рулем. Если судно длительное время не эксплуатировалось, то по усмотрению инспекторов должны быть проведены кратковременные ходовые испытания;

.8 проверку срабатывания средств, обеспечивающих ввод в действие механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне;

.9 осмотр и проверку в работе, применительно к танкерам, грузовой и газоотводной систем и системы инертных газов, электрического оборудования в опасных помещениях и пространствах на соответствие требованиям правил Регистра. Для установленного взрывозащищенного оборудования инспекторы должны убедиться, что такое оборудование имеет одобрение теряющего общества или признанной им организации. Должны быть проверены в работе предохранительные устройства, аварийная сигнализация и ответственные приборы системы инертных газов. Сама установка должна быть подвергнута общему осмотру, чтобы убедиться, что она не представляет опасности для судна.

8.6.4 Чертежи, представляемые судовладельцем Регистру:

.1 основные чертежи:

общего расположения, эпюры емкостей (Capacity plan), гидростатических кривых, а также Руководство по загрузке судна, где это требуется;

.2 чертежи по корпусу:

мидель-шпангоута, продольного разреза, палубы, растяжки наружной обшивки, поперечных переборок, руля и баллера руля, люковых закрытий;

.3 чертежи по механической установке:

общего расположения машинного отделения, промежуточного, упорного и гребного валов, гребного винта, главных двигателей, движительной установки и соединительных муфт (с указанием изготовителя, типа, модели и технических данных), а для судов с паротурбинными установками — дополнительно: чертежи главных котлов, пароперегревателей и экономайзеров (с указанием изготовителя, типа, модели и технических данных) и главного паропровода, схема балластной и осушительной систем, электромонтажная схема, чертеж рулевого устройства и систем рулевого привода (с указанием изготовителя рулевого привода и технических данных);

.4 для судов возрастом до двух лет — расчет крутильных колебаний;

.5 для судов со знаком ледовых усилений в символе класса — дополнительно:

чертежи упругих муфт и/или устройств, ограничивающих крутящий момент в гребном валопроводе (с указанием изготовителя, типа и технических данных);

.6 для нефтеналивных судов — дополнительно:

чертежи насосной установки в носовой и кормовой частях судна, а также установки осушения коффердамов и насосных отделений, общего расположения трубопроводов грузовой и газоотводной систем, системы инертных газов (если имеется);

.7 для судов, имеющих в символе класса знак о безвахтенном обслуживании машинного отделения, – дополнительно:

перечень оборудования и устройств аварийной сигнализации, чертеж системы пожарной сигнали-

зации, перечень автоматических функций безопасности (замедление, отключение и т. д.), план функциональных проверок.

8.7 Для судов, переходящих в класс Регистра из ИКО — не члена МАКО, должно быть проведено очередное освидетельствование, включая освидетельствование в доке.

8.8 Присвоение символа класса подтверждается Главным управлением на основании представленных инспекцией предложений.

8.9 Классификационное свидетельство может быть выдано при условии положительных результатов первоначального освидетельствования и выполнения требований, изложенных в 8.5. Срок действия Классификационного свидетельства устанавливается в зависимости от того, будут ли своевременно и в соответствии со статусом освидетельствований ИКО выполнены любые оставшиеся рекомендации и условия сохранения класса из выставленных ранее в отношении судна, но не далее ближайшего очередного освидетельствования.

Все оставшиеся рекомендации и условия сохранения класса с соответствующими датами должны быть четко указаны в актах первоначального освидетельствования. Любая дополнительная информация, касающаяся непроведенных освидетельствований, невыполненных рекомендаций и/или условий сохранения класса, которая получена после выдачи Классификационного свидетельства, должна быть рассмотрена в первом порту захода. Если этого не сделано, Классификационное свидетельство следует немедленно аннулировать, если только судовладелец не согласится, чтобы судно, прервав рейс, проследовало прямо в порт, где могут быть проведены все просроченные освидетельствования, выполнены рекомендации и условия сохранения класса.

Классификационное свидетельство не может быть выдано до тех пор, пока не будут проведены все просроченные освидетельствования, выполнены все ранее выставленные требования и условия сохранения класса, предписанные теряющим обществом. Выполнение требований должно подтверждаться записью в Акте освидетельствования (форма 6.3.50) с указанием даты, места, действий, предпринятых для выполнения требований, и просроченных освидетельствований, а также отражаться в отчете на английском языке (см. 10.2.2 и 10.2.3 части II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации).

Для судов, переходящих в класс Регистра из ИКО — не члена МАКО, по окончании очередного освидетельствования Классификационное свидетельство выдается на полный срок.

8.10 При переклассификации судна для изменения основного символа класса или изменения знаков в символе класса, а также словесной характеристики судна объем освидетельствования определяется в зависимости от вводимых в символ класса изменений. Эти изменения должны быть обоснованы пояснительной запиской, показывающей выполнение соответствующих требований правил и, при необходимости, техническими расчетами, чертежами и схемами.

8.11 Проект переклассификации судна на класс Регистра из класса Российского Речного Регистра или в других случаях с изменением района плавания и/или других основных характеристик эксплуатации судна должен быть разработан организацией, признанной Регистром компетентной для выполнения этой работы. Проект переклассификации подлежит одобрению Главным управлением Регистра. Этот проект должен основываться на подробной дефектации судна, учитывать его возраст и техническое состояние, включать расчеты прочности и остойчивости, учитывать соотношение символов класса Регистра и Российского Речного Регистра. После одобрения этого проекта Главным управлением инспекция проводит освидетельствование в объеме очередного, в том числе проверяет все сведения, заложенные в проект переклассификации (достаточность и результаты дефектации, характеристики судна, принятые в расчетах, и т. п.).

8.12 Возможность отступления от требований действующих правил является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. Все судовые информации (об остойчивости, аварийной остойчивости, остойчивости при перевозке зерна и т. д.) должны быть выполнены на рабочем языке командного состава и английском языке.

9 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ, ПРИНИМАЕМЫХ В ТАЙМ-ЧАРТЕР И СДАВАЕМЫХ ИЗ ТАЙМ-ЧАРТЕРА

9.1 По сложившейся практике прием судна в тайм-чартер и сдача его из тайм-чартера осуществляются в соответствии с соглашениями или договорами между судовладельцем и фрахтователем, предусматривающими наличие акта инспекторского осмотра судна, выдаваемого после освидетельствования инспектором Регистра.

9.2 Освидетельствование для выдачи акта инспекторского осмотра проводится по заявке фрахтователя, принимающего судно в тайм-чартер или сдающего его из тайм-чартера.

9.3 Для составления акта инспектор производит внешний осмотр надводной части корпуса, надстроек, палуб, грузовых трюмов и их настилов,

грузоподъемных устройств, палубных механизмов, закрытий трюмов и других устройств и средств, связанных с грузовыми операциями и влияющих на сохранность перевозимых грузов.

Грузоподъемные устройства и устройства для механического закрывания люков трюмов подлежат проверке в действии.

При освидетельствовании необходимо проверить наличие мерительного свидетельства, а также наличие и сроки действия судовых документов: классификационных свидетельств, свидетельств о безопасности, Свидетельства о грузовой марке.

9.4 Результаты освидетельствования с описанием дефектов указываются в Акте по форме 6.3.10. В Акте отмечаются дата последнего докования судна и количество находящихся на судне в момент осмотра топлива, масла и пресной воды, наличие судовых документов и сроки их действия.

Акт может составлятся на русском и/или английском языках в зависимости от заявки клиента и вручается представителям фрахтователя и администрации судна.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СУДНА

10.1 Определение технического состояния корпуса судна, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической и холодильной установок, электрического оборудования является основным условием установления годности судна к безопасному плаванию, возможности присвоения, подтверждения, восстановления или возобновления и переназначения класса судна, а также определения объема необходимого ремонта.

10.2 Ответственность за непрерывное наблюдение за техническим состоянием корпуса судна, его механизмов, оборудования, устройств, систем и снабжения, а также за поддержание их в исправном состоянии лежит на администрации судна, которая должна обеспечивать проведение необходимых проверок и осмотров для выявления возможных дефектов и неисправностей. При обнаружении дефектов и неисправностей, влияющих на безопасность судна, администрация судна при первой возможности обязана сообщить об этом инспекции Регистра.

10.3 Определение технического состояния объектов наблюдения проводится Регистром путем осмотров, замеров, испытаний и проверок в действии, объем которых устанавливается в соответствующих частях настоящих Правил.

10.4 На судах, длительное время бывших в эксплуатации, проводится подробная дефектация корпуса, устройств, механической и холодильной установок, судового оборудования, электрооборудования для определения их технического состояния. Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний увеличивается в зависимости от возраста судна, проведенных ремонтов и замен.

Дефектация корпуса подразделяется на частичную (обследование ограниченных участков корпуса в пределах отдельных перекрытий или поперечных сечений) и полную (подробное обследование всех элементов корпуса). Частичная дефектация проводится, как правило, на судах возрастом не старше 10 лет, полная — на судах возрастом старше 15 лет. На чертежах должны быть нанесены толщины, характеристики гофрировок, бухтин и вмятин, сведения о заменах элементов корпуса, а также расположение и протяженность подваренных сварных швов.

Согласованные с Регистром результаты дефектации (акт с чертежами растяжек обшивки корпуса, настилов палуб, водонепроницаемых переборок и элементов набора) должны храниться на судне, а их копии — в инспекции по учету судна.

Дефектация корпуса судна, его механизмов, оборудования и снабжения производится судовладельцем или заводом, производящим ремонт, с последующим рассмотрением материалов дефектации Регистром. Результаты дефектации могут быть использованы инспектором при освидетельствовании судна в целом или его частей. В необходимых случаях может быть потребовано устранение выявленных дефектов, о чем инспектор может указать в акте освидетельствования.

10.5 Основными дефектами, влияющими на оценку технического состояния объекта наблюдения, являются:

износ — уменьшение прочностных размеров конструкций и деталей или изменение качества материала, происходящее в процессе эксплуатации вследствие коррозии, эрозии, усталости, выработки сопрягающихся частей подвижных соединений, загнивания, появления плесени и прелости (дерева, брезента, растительных канатов и т. п.), применительно к конструкциям корпуса (определение — см. приложение 2);

повреждение — изменение формы или нарушение целостности конструкций и деталей, как-то: разрушения, разрывы, изломы, трещины, обрывы, остаточные деформации (вмятины, погнутости, скручивания, гофры, бухтины) и т. п. применительно к конструкциям корпуса (определение — см. приложение 2);

неисправность — нарушение надежной работы механизмов и оборудования, как-то: отказ в работе (выход из строя), нарушение регулировки, ненормальная работа двигателей, подшипников и

аппаратуры (повышенные вибрации, шум, температура), чрезмерные зазоры в сопряжениях, нарушение правильности показаний приборов и т. п.

10.6 Определение технического состояния объектов наблюдения производится Регистром с использованием норм допускаемых дефектов (износов, повреждений, неисправностей), приведенных в соответствующих главах настоящих Правил, других одобренных нормативных документах, инструкциях по эксплуатации механизмов, устройств и оборудования заводов-изготовителей.

10.7 Величина фактического износа несущих элементов конструкций и деталей устанавливается путем сравнения остаточных размеров с построечными (первоначальными). В необходимых случаях может быть учтено наличие увеличенных построечных размеров элементов по сравнению с требуемыми действующими правилами.

Более подробные рекомендации по определению технического состояния конструкции корпуса изложены в приложении 2.

10.8 При обновлении корпусов судов определение технического состояния их конструкций производится в соответствии с положениями приложения 2.

10.9 Годное для эксплуатации техническое состояние:

для новых судов, а также новых отдельных элементов судна (конструкций, механизмов, устройств, аппаратуры, предметов снабжения и других объектов наблюдения), устанавливаемых на судах, в том числе при ремонте и переоборудовании, означает, что они удовлетворяют требованиям Правил классификации и постройки морских судов и одобренной технической документации и имеют документы об их изготовлении под техническим наблюдением Регистра или другого классификационного органа, признанного Регистром;

для судов, а также их элементов (см. выше) в эксплуатации, означает, что они находятся в работоспособном техническом состоянии, т. е. способны выполнять заданные им функции, а эксплуатационные износы (повреждения) находятся в пределах, гарантирующих нормальную эксплуатацию на период, назначенный судовыми документами, и нет опасных дефектов, а выявленные дефекты находятся в пределах допустимых норм.

10.10 Если при освидетельствовании обнаружено несоответствие технического состояния судна, его корпуса, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической или холодильной установки, электрического оборудования требованиям правил, судно не признается годным к эксплуатации, и документы, удостоверяющие класс, не выдаются, не подтверждаются и не продлеваются, класс судна приостанавливается до приведения его в соответствие с требованиями правил или до устранения дефектов и признания технического состояния судна годным.

В необходимых случаях Классификационное свидетельство, Свидетельство о годности к плаванию или другие документы могут быть с судна изъяты, и администрации судна выдается акт об утрате силы действия этих документов.

10.11 Если при освидетельствовании обнаружены опасные дефекты, являющиеся следствием конструктивных недостатков (например, неправильной конструкции, недостаточной прочности и т. п.), инспектор должен потребовать не только исправления повреждений, но и устранения конструктивных недостатков, следствием которых явились повреждения.

10.12 При наличии дефектов, неисправностей или недостатков, не представляющих явной опасности для безопасности судна, устранение которых в данное время невозможно или затруднительно, выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов по ходатайству судовладельца может быть отложено до ближайшего планового ремонта или на установленный срок; в необходимых случаях при этом могут быть установлены эксплуатационные ограничения.

Применение эксплуатационных ограничений (по району плавания, условиям погоды, загрузке судна и др.) по причине пониженного технического состояния, эквивалентное признанию судна годным к плаванию с определенными эксплуатационными ограничениями, допускается в качестве исключения на ограниченный срок и при наличии достаточных обоснований.

10.13 Неисправное состояние объектов, установленных на судне сверх обязательного состава, требуемого правилами, не является основанием для признания судна в негодном техническом состоянии; однако, если использование их представляет опасность для плавания судна, охраны человеческой жизни или надежной перевозки грузов, то эксплуатация этих объектов должна быть запрещена до приведения их в исправное состояние.

10.14 Если установлены необычно большие износы и повреждения или неисправности необычного характера, должны приниматься все меры к установлению причин появления чрезмерных дефектов с привлечением, при необходимости, компетентных экспертов и проведением расчетов и испытаний. Кроме определения в этом случае объема ремонта, требуемого для устранения дефектов, должны приниматься меры для предотвращения подобного рода дефектов.

В особо сложных случаях привлекаются специализированные компетентные организации и разрабатываются мероприятия, связанные с конструктивными изменениями.

10.15 Если по результатам освидетельствования обнаружены значительный коррозионный износ или значительные конструктивные дефекты, которые по мнению инспектора не позволяют дальнейшую эксплуатацию судна, должны быть предприняты меры по их устранению до выхода судна в рейс.

Несмотря на указанное выше, любое повреждение, связанное с износом сверх допустимых пределов (включая вмятины, разрывы, трещины или обширные районы значительных износов сверх допустимых пределов), которое влияет или может повлиять на конструктивную прочность, водонепроницаемость, должно быть срочно и полностью устранено. При этом необходимо обращать особое внимание на следующие объекты наблюдения:

шпангоуты бортовой обшивки, соединения их концов или прилегающую обшивку;

палубные конструкции и настил палуб;

днищевые конструкции и днищевую обшивку;

водонепроницаемые или нефтенепроницаемые переборки;

закрытия люков или комингсы люков.

В портах, где отсутствуют необходимые ремонтные мощности для ремонта, может быть рассмотрен вопрос о разрешении проследовать судну непосредственно в порт, где имеются возможности для ремонта. Для этого может потребоваться разгрузка судна и/или временный ремонт на ограниченный период указанного перехода судна.

11 НАЗНАЧЕНИЕ РАЙОНА ПЛАВАНИЯ

11.1 Назначение или подтверждение района плавания судна производится при первоначальном освидетельствовании на основании проверки выполнения требований Правил классификации и постройки морских судов для устанавливаемого района плавания в отношении прочности и конструкции корпуса, остойчивости, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической установки, электрического оборудования, а также технического состояния судна.

11.2 При назначении района плавания используются данные о предусмотренном районе плавания судна по построечной технической документации, судовым документам, документации компетентных органов надзора и заключению Регистра об одобрении проекта судна.

11.3 При назначении района плавания кроме проверки нормированных мореходных качеств — прочности, остойчивости, надводного борта — должно учитываться обеспечение общей мореходности, обусловленное обычными для морских судов размерами и соотношением главных размерений, мореходными образованиями корпуса, возвышением оконечностей над ватерлинией, наличием надстроек, конструкций закрытия отверстий в корпусе судна, достаточной скоростью.

11.4 Если при первоначальном освидетельствовании устанавливается, что судно предназначено для плавания в ограниченом районе плавания или не отвечает требованиям Правил классификации и постройки морских судов для неограниченного района плавания в целом или в отношении какой-либо его части, судну должен быть установлен соответствующий ограниченный район плавания с указанием причины ограничения.

11.5 ЗНАКИ ОГРАНИЧЕНИЯ РАЙОНА ПЛАВАНИЯ

11.5.1 Если судно, в том числе смешанного (река-море) плавания, удовлетворяет требованиям Правил классификации и постройки морских судов, применяемым к судам ограниченного района плавания, с использованием предусмотренных этими Правилами льгот, то к основному символу класса добавляется один из знаков ограничения районов плавания: **I**, **II**, **IICП**, **IIICП** или **III**, значения которых указаны в 2.2.5 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

11.6 Ограничения эксплуатации судна по погодным условиям, исходя из прочности, устанавливаются только судам смешанного (река-море) плавания и судам специальных типов. Эти ограничения устанавливаются в виде допустимой балльности волнения моря или допустимой высоты волны 3 %-ной обеспеченности.

11.7 Ограничение района плавания для судов длиной менее 24 м и судов с немореходными образованиями корпуса, обусловливающими пониженную общую мореходность (см. 11.3), например, у судов понтонного типа, производится, как правило, вне зависимости от обеспечения нормируемых мореходных качеств (прочности, остойчивости, надводного борта). Ограничение района плавания судна в этом случае основывается на опыте плавания однотипных или подобных судов с учетом гидрометеорологических условий района и особенностей эксплуатации судна. При этом для судов длиной менее 24 м следует руководствоваться ограничениями по району плавания и по погодным условиям, которые указаны ниже.

11.7.1 Ограничения по району плавания.

11.7.1.1 Судам длиной менее 15 м и пассажирским судам длиной менее 24 м может быть установлен только ограниченный район плавания **III**.

11.7.1.2 Судам длиной от 15 до 20 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного **II**.

11.7.1.3 Судам длиной от 20 до 24 м, за исключением пассажирских, может быть установлен район плавания не выше ограниченного **I**.

11.7.2 Ограничения по погодным условиям.

11.7.2.1 Непассажирским судам длиной менее 15 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более четырех баллов; судам длиной от 15 до 20 м — не более пяти баллов, а судам длиной от 20 до 24 м — не более шести баллов.

11.7.2.2 Пассажирским судам длиной менее 20 м разрешается выход и нахождение в море при интенсивности волнения не более трех баллов, а судам длиной от 20 до 24 м — не более четырех баллов.

11.8 При установлении предельно допустимой интенсивности волнения для малых судов, базирующихся на судах-носителях (например, малых рыболовных судов-ловцов, транспортируемых плавбазой), помимо условий, указанных выше, учитывается предельная интенсивность волнения, при которой возможен их безопасный подъем на борт судна-носителя.

11.9 В зонах особого режима волнения должны вводиться по усмотрению Регистра дополнительные ограничения.

При этом освидетельствовании должно быть проверено наличие на судне информации об остойчивости и прочности, информации об аварийной посадке и остойчивости, информации о последствиях затопления отсеков, инструкций по загрузке и балластировке.

11.10 Конкретные ограничения по району и условиям плавания для судов смешанного плавания **ШСП** приведены в 2.2.5.3 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

11.11 В отдельных случаях, когда судно не в полной мере соответствует требованиям Правил классификации и постройки морских судов в отношении прочности судна, Регистр может присвоить или возобновить класс, установив ограничения, например, по максимально допустимой высоте волны 3 %-ной обеспеченности, внесением в Классификационное свидетельство записи о допустимых условиях эксплуатации.

11.12 Вне зависимости от района плавания судам, остойчивость которых не удовлетворяет требованиям части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов, предъявляемым к судам, плавающим в зимних сезонных зонах севернее параллели 66°30′ с.ш. и южнее параллели 66° ю.ш., а также в зимнее время в Беринговом, Охотском морях и в Татарском проливе, Регистром устанавливаются соответствующие ограничения внесением в Классификационное свидетельство записи о недопустимости эксплуатации судна в вышеуказанных зимних сезонных зонах и акваториях.

11.13 Ограниченный район плавания судна устанавливается или уточняется (подтверждается, если он одобрен в согласованной технической документации) при постановке судна на учет по месту приписки судна с учетом конкретных условий плавания в предусматриваемом районе эксплуатации. Соответствующий обобщенному определению (см. 11.5) ограниченный район плавания для конкретного бассейна устанавливается в виде географического названия бассейна или его части с указанием в необходимых случаях географической границы района плавания внутри бассейна и ограничений по удалению от места убежища, времени года, условиям погоды.

Для судов, предназначенных для определенных рейсов, район плавания может быть назначен в виде указания рейса между конечными портами.

Для судов типа плавдоков и плавмастерских указываются конкретные акватории портов, рейдов, мест убежища, где предусматривается стоянка. Перемещение судна в пределах установленной акватории не входит в компетенцию Регистра.

11.14 Возможность изменения района плавания судна в эксплуатации по ходатайству судовладельца может быть рассмотрена при представлении обоснованных доказательств такого изменения или при устранении причин, вызвавших ограничение района плавания.

11.15 Знак ограниченного района плавания указывается в символе класса судна. В Классификационном свидетельстве указываются также все дополнительные ограничения — географический район, ограничения по удалению от места убежища, времени года, условиям погоды.

12 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА РЕМОНТОМ И ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ СУДОВ

12.1 Регистр осуществляет технического наблюдение за всеми видами ремонта, переоборудования и модернизации корпуса судна, судового оборудования и устройств, механической и холодильной установок, электрического оборудования, подлежащих обязательной проверке Регистром в соответствии с номенклатурой объектов наблюдения, приведенной в частях I и V Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов. Наблюдение за объектами, не указанными в номенклатуре, может осуществляться при обращении (заявке) судовладельца или завода-изготовителя в подразделение Регистра.

Судовладелец обязан проводить предремонтную подготовку судна к дефектации, в том числе тщательную зачистку корпуса изнутри для возможности детального осмотра инспектором мест потенциально опасных в отношении коррозии, появления свищей и трещин.

12.2 Плановый ремонт судов должен, как правило, совмещаться с периодическими освидетельствованиями судов, требуемыми настоящими Правилами.

В процессе технического наблюдения за ремонтом, не совпадающим по времени с периодическим освидетельствованием, инспектор проводит внеочередное освидетельствование объектов, подвергающихся ремонту, что дает возможность уменьшить объем предстоящего периодического освидетельствования. Во всех случаях при больших ремонтах, не совпадающих с очередным освидетельствованием, судовладельцу рекомендуется предъявлять судно к очередному освидетельствованию ранее установленного срока.

Если ремонт элементов корпуса, механизмов или оборудования, которые относятся к классу судна, должен быть произведен ремонтной бригадой во время рейса, то он должен быть запланирован заранее. Окончательная процедура ремонта, включая объем и методы ремонта объектов наблюдения, а также указание о необходимости присутствия инспектора в течение рейса, должна быть представлена на одобрение Регистру заранее. Несвоевременное уведомление Регистра или представление ему вышеуказанной информации о предстоящем ремонте во время рейса может привести к приостановке класса судна.

Вышеупомянутое не относится к обслуживанию и переоборудованию объектов корпуса, механизмов и оборудования, производимых в соответствии с рекомендуемыми процедурами изготовителя и хорошей морской практикой, которые не требуют одобрения Регистра. Однако, любой ремонт в результате такого обслуживания и переоборудования, относящийся к классу судна, должен быть зафиксирован в судовом журнале, относящийся к классу судна во время последующего освидетельствования для анализа и учета при формировании выставляемых требований (если это необходимо).

12.3 При освидетельствованиях судов в целях определения обобщенного объема ремонта, необходимого для сохранения класса, инспектор учитывает положения о ремонте судов, действующие в различных ведомствах.

12.4 При техническом наблюдении за ремонтом судов в части, не регламентированной специальными требованиями настоящих Правил, инспектор должен руководствоваться требованиями Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов в отношении:

порядка одобрения проектно-технической документации;

номенклатуры объектов наблюдения;

применяемых форм наблюдения;

объема наблюдения (характера освидетельствований и испытаний);

документации и клеймения.

12.5 Метод ремонта объектов наблюдения Регистра устанавливается судовладельцем или судоремонтным заводом с последующим одобрением инспектором Регистра. При контроле объема и способа ремонта инспектор использует указания соответствующих частей настоящих Правил в отношении определения технического состояния, норм допускаемых износов, повреждений и неисправностей, а также указания документов технологического характера.

Проверка выполнения требований стандартов и технической документации по не регламентируемым Правилами элементам и материалам входящих в номенклатуру Регистра объектов при их монтаже и эксплуатации на судне лежит на ответственности технического персонала предприятия, производящего ремонт, и администрации судна.

12.6 Техническое наблюдение за ремонтом, переоборудованием и модернизацией судов проводится Регистром по договорам, заключаемым инспекцией с судоремонтным предприятием или судовладельцем, или по заявкам администрации судна, если оплата за наблюдение Регистру производится непосредственно судовладельцем.

12.7 При постановке судна на большой ремонт, переоборудование или модернизацию судовладелец должен представить на одобрение Регистру проектную документацию по существенным изменениям корпуса судна, его механизмов, устройств или оборудования. Объем проектной документации должен соответствовать объему планируемых изменений. Судовладелец должен знать, что производство работ без одобренной проектной документации впоследствии может привести к необходимости переделок. При ремонте должна быть также представлена на одобрение программа швартовных и ходовых испытаний судна после ремонта в объеме, соответствующем ремонту механизмов, устройств и оборудования и требованиям соответствующих частей настоящих Правил.

12.8 До начала работ судно должно быть подготовлено судовладельцем согласно 12.1, а в случае переоборудования или модернизации инспектору, проводящему наблюдение, также должна быть предоставлена проектная документация на предстоящее переоборудование или модернизацию, одобренная инспекцией по учету судна (см. 12.7).

Одобрение теряет силу при внесении в проектную документацию без согласования с Регистром изменений по вопросам, входящим в его компетенцию, а также, если период от даты одобрения проектной документации до начала работ превысит 6 мес. В этом случае проект должен быть отправлен на переодобрение в инспекцию по учету судна.

12.9 Дефектация судна для определения объема ремонта должна производиться судоремонтным заводом и судовладельцем с учетом соответствующих требований настоящих Правил, относящихся к определению технического состояния, учитывая ранее произведенные ремонты и замены.

12.10 После постановки судна на ремонт инспектору, осуществляющему наблюдение, должны быть представлены для рассмотрения материалы заводской дефектации с уточненным объемом работ, а также для одобрения (по мере их готовности) рабочие чертежи.

При рассмотрении указанных материалов инспектор уточняет требования к объему ремонта, необходимость вскрытия и разборки механизмов, демонтажа оборудования и т. п. для производства соответствующего вида освидетельствования.

В необходимых случаях инспектор принимает непосредственное участие в проведении дефектации. Уточнение требований по ремонту и необходимой подготовке объектов к проведению освидетельствования оформляется принятой при техническом наблюдении документацией.

12.11 При разработке технической документации для проведения ремонта должно быть предусмотрено выполнение обязательных требований действующих правил постройки, связанных с конструктивными изменениями на судах, построенных до вступления правил постройки в силу.

Судно, подвергающееся ремонту, переоборудованию или модернизации, должно после этого отвечать по меньшей мере требованиям правил постройки, применявшихся ранее к этому судну.

Применение правил постройки предыдущих лет издания к конструкциям корпуса определено в приложении 2.

Устанавливаемые на судно или заменяемые механизмы, устройства, оборудование и снабжение, применяемые при ремонте материалы и изделия, относящиеся к компетентности Регистра, должны иметь документацию и клейма, предусмотренные Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Проведение ремонтных работ (сварка, клепка и термическая обработка) и их контроль должны отвечать требованиям действующих Правил классификации и постройки морских судов и Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Предприятия, выпоняющие ремонтные работы, должны быть признаны Регистром.

12.12 Проведение ответственных ремонтных работ должно производиться по технологическим процессам, одобренным инспекцией для данного судна или в качестве типовых.

12.13 При наблюдении за ремонтом судов основной задачей инспектора является проверка проведения ремонтных работ. Этот контроль включает проверку соответствия конструкций, узлов и деталей одобренным чертежам, правильности технологии, применение соответствующих материалов и полноты заводского контроля качества работ.

12.14 После ремонта или установки на судне новых объектов должны быть проведены необходимые испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судно. Объем испытаний после ремонта устанавливается инспектором в зависимости от объема и характера проведенного ремонта. Испытания проводятся в соответствии с Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов с оформлением соответствующих документов.

12.15 Контрольные проверки и освидетельствования инспектором в процессе наблюдения за ремонтом проводятся после представления актов ОТК об окончательной приемке объектов наблюдения. Совмещение приемки ОТК с освидетельствованием, проводимым инспектором, может быть допущено только по согласованию с инспектором.

12.16 При наблюдении за судами в ремонте, за исключением случаев, когда продолжительность ремонта не превышает 15 сут., в инспекции необходимо вести Журнал технического наблюдения при освидетельствовании судна в ремонте по форме 6.3.48 (далее — Журнал), в котором отражаются результаты контроля проверок качества работ и освидетельствований, проводимых в процессе наблюдения за ремонтом, уточнения требований по ремонту и необходимой подготовке объектов наблюдения к освидетельствованию и прочие замечания и требования Регистра.

12.17 После завершения ремонта в доке или на плаву главных или вспомогательных механизмов, валопроводов, движителей, рулевого и якорного устройств, лага или эхолота должны быть проведены швартовные и ходовые испытания в объеме, предусмотренном одобренной программой испытаний (см. 12.8).

12.18 В подразделении Регистра, под наблюдением которого выполняется ремонт судна, должен вестись Журнал, за исключением случаев, когда запланированная продолжительность ремонта составляет менее 15 сут. или представляет собой ремонт отдельных объектов наблюдения.

На весь период наблюдения за ремонтом Журнал хранится на судне. Так как Журнал является

собственностью Регистра и передается на судно на временное хранение до завершения наблюдения за ремонтом, то судовая администрация письменно извещается об ответственности за его хранение в надлежащем виде, обеспечение защиты от несанкционированного использования и о необходимости его предъявления по требованию Регистра. По окончании наблюдения за ремонтом судна Журнал направляется в инспекцию по учету судна в составе отчетных документов.

12.19 При несовпадении ремонта с периодическим освидетельствованием проводится внеочередное освидетельствование с целью установления требований, технических характеристик, подлежащих контролю в процессе ремонта или после его окончания, или если в процессе ремонта будет установлена необходимость проведения работ, подлежащих в соответствии с номенклатурой объектов наблюдения обязательному контролю Регистра. В этом случае освидетельствование должно быть продолжено в процессе ремонта или после его окончания. Результаты освидетельствования в этом случае оформляются Актом по форме 6.3.10.

12.20 В период ремонта или переоборудования класс судна не приостанавливается независимо от его длительности. По окончании ремонта Классификационное свидетельство подтверждается с указанием даты подтверждения класса, соответствующей фактической дате окончания освидетельствования. Ежегодная дата в этом случае не изменяется.

12.21 Если в период очередного освидетельствования ремонт судна задерживается, и при этом срок действия Классификационного свидетельства истек, такой случай может быть отнесен к так называемым «особым случаям». В этом случае новое Классификационное свидетельство может быть выдано на полный срок (5 лет) с изменением ежегодной даты освидетельствования, считая от фактической даты окончания очередного освидетельствования по окончании ремонта судна, только по согласованию с Главным управлением Регистра.

13 ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

13.1 ДОКУМЕНТАЦИЯ, ПРЕДСТАВЛЯЕМАЯ ИНСПЕКТОРУ ПЕРЕД ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕМ СУДНА

13.1.1 На судне должна быть техническая документация, перечень которой указан в приложении 1 к настоящим Правилам. Эта документация необходима для проверки выполнения технических требований и обеспечения показателей и характеристик, регламентированных Правилами, при первоначальном освидетельствовании судна, построенного без наблюдения Регистра или компетентного органа по договору с Регистром о замещении. Перечень включает в себя построечную документацию, обычно выдаваемую на судно после постройки или существенного ремонта, переоборудования, модернизации и замены объектов наблюдения.

13.1.2 Объем требуемой судовой технической документации может быть сокращен при наличии документации классификационных и других органов надзора, а также документации завода-строителя (изготовителя), подтверждающей выполнение требований правил постройки и международных конвенций, качество примененных материалов и выполнения работ, проведение требуемых испытаний объектов и подтверждающей, что представленная документация включает все необходимые данные для оформления документов Регистра. Объем документов может быть изменен по согласованию с Регистром.

13.1.3 При изменениях и заменах конструкций корпуса, объектов механической и холодильной установок и оборудования объем представляемой документации должен соответствовать объему произведенных изменений и замен. На всех судах рекомендуется иметь, а на судах старше 20 лет должны быть чертежи растяжек наружной обшивки, настила двойного дна и водонепроницаемых переборок с указанными на них заменами листов обшивки во время предыдущих ремонтов, а также результатами дефектаций.

13.1.4 Расчеты, необходимые для определения удовлетворения требованиям правил постройки, могут быть потребованы инспектором, если они не содержатся в представленной документации.

13.1.5 Если судовладелец не может представить какую-либо техническую документацию, предусмотренную перечнем, указанным в 13.1.1, он должен обеспечить получение инспектором необходимой информации при проведении первоначального освидетельствования с изготовлением в необходимых случаях чертежей по натурному обмеру и расчетов. При отсутствии свидетельств о соответствии или других документов, свидетельствующих о проведении требуемых Правилами классификации и постройки морских судов испытаний, объекты должны быть подвергнуты соответствующим испытаниям.

13.1.6 При переоборудовании или ремонте судна должна быть представлена Регистру для одобрения документация по тем частям корпуса, механизмов и оборудования судна, которые подлежат переоборудованию или восстановлению.

13.1.7 При установке на судно новых механизмов или устройств, входящих в номенклатуру Регистра,

которые существенно отличаются от первоначальных, необходимо предъявить Регистру для одобрения техническую документацию новых установок в объеме, требуемом при первоначальном освидетельствовании судна.

13.1.8 При предъявлении судна к любому освидетельствованию инспектору, по его просьбе, должна предъявляться документация, указанная в 5.15.

13.2 ДОКУМЕНТАЦИЯ, ОФОРМЛЯЕМАЯ ИНСПЕКТОРОМ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

13.2.1 По окончании освидетельствования инспекции Регистра выдают на суда документы и копии их направляют в соответствующие подразделения Регистра. Эти документы подтверждают выполнение требований правил Регистра и международных конвенций и соглашений. В дальнейшем выданные документы служат основанием при проведении технического наблюдения за судами в эксплуатации. Объем и количество документов Регистра, область их применения, порядок выдачи и представления приведены в Перечне документов Регистра, выдаваемых при осуществлении технического наблюдения.

13.2.2 Документы (формы) Регистра при необходимости периодически пересматриваются, изменяются или дополняются в зависимости от требований, изложенных в документах МАКО, ИМО, а также от возникающих требований при проведении освидетельствований судов и объектов наблюдения.

13.2.3 При проведении технического наблюдения за судами в эксплуатации и их классификации выполнение требований правил Регистра и надлежащее техническое состояние удостоверяются выдаваемыми на судно свидетельствами, которые подтверждаются и возобновляются в соответствии с правилами. Для морских самоходных судов валовой вместимостью менее 100, а также для всех морских несамоходных и речных судов применяется упрощенная документация.

13.2.3.1 Документами, подтверждающими выполнение Правил классификационных освидетельствований судов, являются:

.1 Классификационное свидетельство (форма 3.1.2);

.2 Классификационное свидетельство на холодильную установку (форма 3.1.4);

.3 Пассажирское свидетельство (форма 1.2.9).

13.2.3.2 Документом, подтверждающим выполнение Правил по оборудованию морских судов, является Свидетельство на оборудование и снабжение (форма 4.1.1).

13.2.3.3 Для судов, не совершающих международных рейсов, документом, подтверждающим выполнение требований Правил о грузовой марке морских судов, является Свидетельство о грузовой марке (формы 1.3.1 и 1.3.7), а документом, подтверждающим выполнение требований Правил по предотвращению загрязнения с судов, является Свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором (форма 2.4.18). Положения об оформлении этих свидетельств изложены в указанных Правилах.

13.2.3.4 Документом, удостоверяющим годность судна к плаванию, для судов, плавающих под флагом Российской Федерации, Украины и Азербайджана, является Свидетельство о годности к плаванию (форма 1.1.1), которое выдается на морские самоходные суда валовой вместимостью 100 и более, или Свидетельство о годности к плаванию (форма 1.1.2), которое выдается на речные суда, морские несамоходные суда и морские самоходные суда валовой вместимостью менее 100.

Свидетельство о годности к плаванию по форме 1.1.1 выдается, если судно получает документы, указанные в 13.2.3.1, 13.2.3.2, 13.2.3.3.

Свидетельство о годности к плаванию по форме 1.1.2 выдается, если судно получает документы, указанные в 13.2.3.1 и 13.2.3.3.

13.2.3.5 Документы, указанные в 13.2.3.1 — 13.2.3.4, выдаются на срок 5 лет с ежегодным подтверждением их в пределах 3 мес. до или после каждой ежегодной даты Свидетельства.

Если ежегодное или промежуточное освидетельствование проведено ранее нижнего предела «вилки» ($\pm$3 мес.), установленной для предписанного освидетельствования, то в Свидетельство должна вноситься новая ежегодная дата и последующие ежегодные или промежуточное освидетельствования должны проводиться в периоды, используя новую ежегодную дату. Новая ежегодная дата должна назначаться не позднее 3 мес. после даты окончания освидетельствования, и от нее назначается новая «вилка» ($\pm$3 мес.). При этом, соответственно, может быть изменена дата срока действия Свидетельства.

Срок действия Свидетельства может оставаться без изменения, если периоды между ежегодными/промежуточным освидетельствованиями, проведенными в сроки, установленные в соответствии с новой ежегодной датой, не превышают 18 мес., а период между фактической датой четвертого ежегодного освидетельствования и существующей назначенной датой очередного освидетельствования не превышает 15 мес., или при превышении вышеуказанных периодов судовладелец пожелает ввести новое дополнительное пятое ежегодное освидетельствование с целью сохранения существующего срока действия Свидетельства.

Если ежегодное или промежуточное освидетельствование проведено позже верхнего предела

«вилки» (±3 мес.), установленной для предписанного освидетельствования, то существующее Свидетельство утрачивает силу, а на судно должно оформляться новое Свидетельство по результатам освидетельствования, объем которого устанавливается по специальному решению Регистра. Срок действия нового Свидетельства не должен превышать срока действия существующего Свидетельства, ежегодные даты при этом также сохраняются.

При возобновлении документов срок действия нового Свидетельства устанавливается от даты окончания очередного освидетельствования до даты, не превышающей 5 лет от даты истечения срока действия существующего Свидетельства, в случае, если это освидетельствование для возобновления Свидетельства проводится в пределах не более 3 мес. до даты окончания срока действия существующего Свидетельства.

Если освидетельствование для возобновления Свидетельства проводится более чем за 3 мес. до окончания срока действия существующего Свидетельства, срок действия нового Свидетельства устанавливается 5 лет, считая от даты окончания указанного освидетельствования. При этом изменяется существующая ежегодная дата для проведения ежегодных освидетельствований.

Если освидетельствование для возобновления Свидетельства проводится после окончания срока действия существующего Свидетельства, срок действия Свидетельства устанавливается на срок не более 5 лет, считая от даты окончания срока действия существующего Свидетельства без учета предоставления отсрочки очередного освидетельствования или продления Свидетельства.

Срок действия Свидетельства может быть продлен по специальному решению Регистра, но не более чем на 3 мес.

Назначение сроков действия Свидетельства для судов, находившихся длительное время в отстое или ремонте, проводится по специальному решению Регистра в каждом случае.

13.2.3.6 Документом, разрешающим разовый перегон между определенными портами, выдаваемым судну, не имеющему класса или утратившему таковой, или судну, не имеющему права на плавание в данном районе, является Свидетельство на разовый перегон, которое может быть выдано при условии выполнения и соблюдения специальных указаний.

13.2.3.7 В процессе наблюдения за судами Регистр выдает в необходимых случаях иные документы (акты, протоколы, журналы и т. п.), не указанные в настоящей главе.

13.2.3.8 Документы Регистра выдаются на основании удовлетворительной оценки технического состояния объекта, относящегося к компетенции Регистра, установленной при проведении освидетельствований и испытаний. Ни один документ Регистра не может быть выдан на судно без проведения соответствующего освидетельствования.

13.2.3.9 Регистр может признавать полностью или частично документы иных классификационных обществ, органов технического надзора, а также других организаций.

13.2.3.10 Документы, выдаваемые Регистром на судно, должны храниться на судне и предъявляться инспектору Регистра по его просьбе.

13.2.3.11 Свидетельство о годности к плаванию, Классификационное свидетельство, Свидетельство на оборудование и снабжение, Пассажирское свидетельство, Свидетельство о грузовой марке теряют силу, а класс судна автоматически приостанавливается в следующих случаях:

.1 по истечении срока их действия;

.2 если судно, его механизмы, устройства, оборудование и снабжение не будут предъявлены к периодическому освидетельствованию в предписанные сроки;

.3 после аварийного случая (судно должно быть предъявлено к внеочередному освидетельствованию в том месте, где произошел аварийный случай, либо в первом порту, если аварийный случай произошел в море);

.4 после изменения снабжения, а также проведения без наблюдения Регистра ремонта или переоборудования на судоремонтных предприятиях объектов судна, относящихся к компетенции Регистра;

.5 если судно не содержится в надлежащем техническом состоянии, обеспечивающем его безопасность;

.6 при нарушении назначения, района и условий плавания, указанных в судовых документах Регистра;

.7 при невыполнении условий или указаний, предъявляемых Регистром.

13.2.3.12 Регистр может восстановить силу действия документов, если причины, которые вызвали ее потерю, устранены.

13.2.4 Порядок выдачи, возобновления и продления срока действия свидетельств, а также подтверждение сроков их действия следующий:

.1 свидетельства выдаются на судно по окончании наблюдения за постройкой или после первоначального освидетельствования и возобновляются при очередных освидетельствованиях на срок до следующего очередного освидетельствования. Срок действия свидетельств подтверждается при ежегодных освидетельствованиях;

.2 при предоставлении отсрочки очередного освидетельствования судна свидетельства продлеваются на установленный срок;

.3 при необходимости предъявления к освидетельствованию какого-либо объекта ранее насту-

пления срока периодического освидетельствования судна и при предоставлении (при очередном освидетельствовании судна) отсрочки каких-либо видов освидетельствования объектов в соответствующем свидетельстве делается запись о сроке предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данным объектам (срок действия свидетельств не изменяется). После предъявления к внеочередному освидетельствованию в свидетельствах делается отметка о выполнении требования;

.4 сведения о всех классификационных освидетельствованиях, так же, как и специальные требования по сохранению класса, вносятся в Классификационное свидетельство;

.5 при очередных и ежегодных освидетельствованиях судна в акты вносятся записи о проведенных освидетельствованиях и испытаниях.

13.2.5 Регистр имеет право в обоснованных случаях частично или полностью отменять или временно приостанавливать действие выданных им документов.

13.2.6 Копии выданных документов Регистра должны храниться в инспекциях, проводивших освидетельствования, в инспекциях по учету судов и в Главном управлении Регистра для судов, состоящих на учете в Главном управлении.

14 ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА СУДАМИ В ОТСТОЕ

14.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

14.1.1 Настоящий раздел регламентирует порядок осуществления технического наблюдения за судами, находящимися в отстое. Объем и методы наблюдения регламентируются соответствующими разделами настоящих Правил, соответствующими международными конвенциями и Руководством по техническому наблюдению за судами в эксплуатации, если иное не оговорено настоящими положениями.

14.1.2 Основным условием для сохранения класса судна, находящегося в отстое, должно быть поддержание судна в годном техническом состоянии и проведение Регистром ежегодных освидетельствований для подтверждения класса судна в отстое с учетом 14.3.3, когда ежегодное освидетельствование просрочено, но класс судна при этом не приостанавливается.

14.2 ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ СУДОВЛАДЕЛЬЦЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДДЕРЖАНИЯ СУДНА В ОТСТОЕ В НАДЛЕЖАЩЕМ СОСТОЯНИИ

14.2.1 Судовладелец должен обеспечить судно (группу судов) минимально допустимым числом квалифицированного экипажа с целью обеспечения поддержания судна (группы судов) в надлежащем состоянии, безопасности и возможности предъявления Регистру при проведении периодических освидетельствований.

14.2.2 На судне (группе судов) должна быть обеспечена связь с портовыми властями, береговыми противопожарными и аварийно-спасательными службами.

14.2.3 В случае нахождения судна (группы судов) на рейде дополнительно необходимо обеспечить энергию для освещения, работы противопожарных, осушительной систем, постоянной работы систем сигнализации обнаружения пожара, предупреждения о пуске систем пожаротушения и авральной сигнализации.

14.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДНА ПРИ ВЫВОДЕ В ОТСТОЙ

14.3.1 При наличии заявки судовладельца на освидетельствование судна для вывода в отстой с сохранением класса Регистр проводит освидетельствование и при положительных его результатах оформляет Классификационное свидетельство, подтверждающее сохранение класса судна при выводе в отстой.

14.3.2 При освидетельствовании судна инспектор Регистра должен проверить следующие объекты технического наблюдения:

состояние и готовность к немедленному использованию спасательных средств;

якорное, швартовное и буксирное устройства;

если отдача якорей не требуется для судна в отстое,

— готовность одного якоря к аварийной отдаче;

непроницаемое закрытие всех люковых закрытий, световых люков и отверстий шахты машинного отделения;

непроницаемое закрытие всех дверей и иллюминаторов в помещениях, не используемых экипажем;

состояние вентиляционных головок и пламепрерывающих сеток вентиляции балластных и топливных танков;

готовность закрытий втяжных и выхлопных отверстий, необходимых для работы двигателей аварийных дизель-генератора и пожарного насоса, к немедленному или автоматическому открытию;

наличие забортной воды в отсеках, танках и цистернах;

осушительную систему в действии;

водопожарную систему в действии, включая:

пожарные насосы,

аварийный пожарный насос,

трубопроводы и клапаны,

пожарные рукава и стволы;

состояние стационарных систем пожаротушения в машинных помещениях;

наличие, состояние и размещение снаряжения пожарного и их доступность для экипажа;

наличие и размещение международного берегового соединения (если оно требуется);

состояние конструктивной противопожарной защиты;

состояние аварийных средств радиосвязи;

состояние сигнально-отличительных огней и звуковых сигналов;

марки углублений для снятия их значения;

готовность аварийного источника электрической энергии к автоматическому включению при исчезновении напряжения от основного источника;

состояние автоматической сигнализации обнаружения пожара и авральной сигнализации.

14.3.3 Если в отстой выводится судно с приостановленным классом, то оно может быть освидетельствовано в объеме, указанном в 14.3.2, и при положительных результатах этого освидетельствования класс судна восстанавливается с отметкой в Классификационном свидетельстве: «Судно в отстое».

Если в отстой выводится судно с приостановленным классом в результате просроченного освидетельствования, и оно не было освидетельствовано с целью восстановления класса, как указано выше, то класс судна остается приостановленным до завершения просроченного освидетельствования.

При нахождении судна в отстое в соответствии с требованиями настоящего раздела в случае просроченного освидетельствования класс судна может быть сохранен на период не более трех месяцев при условии предоставления судну на указанный период отсрочки ежегодного освидетельствования для подтверждения класса. Если судно не было предъявлено к ежегодному освидетельствованию с учетом предоставленной отсрочки, класс судна должен быть приостановлен. По истечении шести месяцев с момента приостановления класс судна должен быть снят.

Объем ежегодного освидетельствования должен быть не менее объема, указанного в 14.3.2.

14.3.4 При выводе судна в отстой с действующим Классификационным свидетельством проводится освидетельствование судна в объеме, указанном в 14.3.2, и при положительных результатах освидетельствования в Классификационное свидетельство в раздел «Прочие характеристики» вносится запись: «Судно в отстое».

14.3.5 Если срок действия Классификационного свидетельства истек во время нахождения судна в отстое, оно может быть возобновлено на основании положительных результатов ежегодного освидетельствования в объеме, указанном в 14.3.2, с отметкой в Классификационном свидетельстве: «Судно в отстое».

14.3.6 В случае, если в документах Регистра на момент вывода судна в отстой имеется отметка о невыполненных требованиях, выполнение этих требований может быть перенесено до окончания нахождения судна в отстое, за исключением тех требований, невыполнение которых представляет прямую угрозу безопасности во время нахождения судна в отстое (например, заделка пробоины в наружной обшивке корпуса ниже ватерлинии).

14.3.7 Если в отстой выводится судно, находящееся на стадии очередного освидетельствования, с истекшим сроком действия Классификационного свидетельства, то должно быть проведено освидетельствование в объеме, указанном в 14.3.2. При положительных результатах класс судна возобновляется с отметкой в новом Классификационном свидетельстве: «Судно в отстое». Выполнение имеющихся требований — см. 14.3.6.

14.3.8 При выводе в отстой судна со снятым классом должно быть проведено освидетельствование в объеме, указанном в 14.3.2, и при положительных его результатах класс судна переназначается, на судно выдается Классификационное свидетельство с отметкой: «Судно в отстое». Для ввода упомянутого судна в эксплуатацию оно должно быть подвергнуто первоначальному освидетельствованию.

14.3.9 При вводе в эксплуатацию до окончания срока действия Классификационного свидетельства судно должно быть подвергнуто ежегодному освидетельствованию в полном объеме, с обеспечением, при необходимости, вскрытия для осмотра механизмов или устройств ответственного назначения, с освидетельствованием судна в доке, если промежуток между предыдущим докованием и настоящим освидетельствованием составляет более 36 мес. Если указанный промежуток составляет менее 36 мес., освидетельствование в доке может не проводится, но в акте освидетельствования необходимо выставить требование о предъявлении судна в доке в срок, не превышающий 36 мес. от даты предыдущего освидетельствования судна в доке.

14.3.10 При вводе судна в эксплуатацию на дату предписанного очередного освидетельствования или после нее судно должно быть освидетельствовано в объеме очередного освидетельствования. Срок действия нового Классификационного свидетельства — 5 лет или менее (в зависимости от возраста судна), считая от даты окончания срока действия существующего Классификационного свидетельства.

14.3.11 Перед вводом судна в эксплуатацию и восстановлением класса судна все требования, имеющиеся в документах Регистра, должны быть выполнены.

14.4 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

14.4.1 Результаты освидетельствования судна при выводе судна в отстой, ежегодного освидетельствования для подтверждения класса или освидетельствования для возобновления или переназначения класса судна, находящегося в отстое, отражаются в Акте освидетельствования судна (форма 6.3.10).

14.4.2 При выводе судна в отстой (при условии положительных результатов освидетельствования судна) в существующее или новое Классификационное свидетельство, в раздел «Прочие характеристики», вносится запись: «Судно в отстое/vessel is laid up».

14.4.3 Если судно вводится в эксплуатацию из отстоя с действующим Классификационным свидетельством в соответствии с 14.3.10, то при положительных результатах ежегодного освидетельствования в полном объеме характеристика в Классификационном свидетельстве «Судно в отстое» аннулируется, и производится запись: «Исправленному верить/corrected», заверенная подписью и печатью инспектора Регистра с простановкой даты.

15 ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВЩИКАМ УСЛУГ

15.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

15.1.1 Фирмы, предоставляющие от имени судовладельца или владельца плавучей буровой установки услуги, такие, как измерения, испытания, обслуживание систем безопасности и оборудования, результаты которых используются инспекторами Регистра при принятии решений, влияющих на классификацию, должны быть признаны Регистром в соответствии с обязательными процедурами, изложенными в настоящем разделе.

15.1.2 Если такие услуги используются инспекторами при принятии решении, влияющих на возможность проведения работ, выполняемых по поручению Морских Администраций, фирмы должны быть признаны Регистром, если это поручено ему соответствующей Морской Администрацией государства флага. Для таких услуг Регистр может признать одобрения, выполненные самой Администрацией государства флага или надлежащим образом уполномоченными организациями по поручению Морской Администрации государства флага.

15.1.3 Настоящий раздел устанавливает основные стандарты требуемой квалификации поставщиков услуг.

15.2 ПРИМЕНЕНИЕ

15.2.1 Настоящие требования применяются для признания категорий фирм-поставщиков услуг (поставщики), перечисленных в 15.2.1.1 — 15.2.1.2.

15.2.1.1 Классификационные услуги предоставляют фирмы:

проводящие замеры толщин на судах;

занимающиеся испытаниями на непроницаемость люковых закрытий с помощью ультразвуковой аппаратуры;

проводящие подводные освидетельствования судов и плавучих буровых установок;

занимающиеся осмотром носовых, кормовых, бортовых и внутренних дверей судов типа «ро-ро».

15.2.1.2 Услуги, выполняемые по поручению Морских Администраций, предоставляют фирмы:

занимающиеся освидетельствованием и техническим обслуживанием противопожарного оборудования и систем;

занимающиеся обслуживанием надувных спасательных плотов, надувных спасательных жилетов, гидростатических разобщающих устройств, надутых спасательных и дежурных шлюпок;

занимающиеся обслуживанием и испытанием радиооборудования;

занимающиеся проверкой и испытаниями централизованного газосварочного и газорежущего оборудования;

фирмы, занимающиеся освидетельствованием и обслуживанием автономных дыхательных аппаратов;

занимающиеся ежегодными эксплуатационными испытаниями регистраторов данных рейса (РДР);

занимающиеся освидетельствованием низкорасположенных осветительных систем, использующих фотолюминесцентные материалы;

занимающиеся измерением уровня звукового давления командного трансляционного устройства или авральной сигнализации на борту судна.

15.2.2 Подробные требования, относящиеся к различным категориям поставщиков, приведены в 15.8. Национальные и/или международные требования могут содержать дополнительные требования. Ссылки на такие национальные и/или международные требования приведены в 15.8.

15.3 ПРОЦЕДУРА ПРИЗНАНИЯ И ОФОРМЕНИЯ ДОКУМЕНТОВ

15.3.1 Представление документов.

На рассмотрение Регистру должны быть представлены следующие документы[1]:

структура компании, например, структура организации и управления, включая дочерние организации, которые должны быть включены в одобрение/признание;

список назначенных агентов;

опыт компании в области предоставляемых услуг;

список операторов/техников/инспекторов, ведущих документацию по подготовке и опыту в соответствующей сфере услуг и аттестации в соответствии с признанными национальными, международными или отраслевыми стандартами, в зависимости от конкретного случая;

описание оборудования, используемого для услуги, на которую запрашивается одобрение;

руководство для операторов по такому оборудованию;

программы обучения для операторов/техников/инспекторов;

контрольные листы и формы документов для регистрации результатов услуг, упомянутых в 15.1;

руководство по качеству и/или задокументированные процедуры, разработанные в соответствии с требованиями к системе качества;

подтверждения одобрения/признания другими органами, если таковые имеются;

информация о других видах деятельности, которые могут стать причиной конфликта;

регистрация претензий заказчиков и корректирующих действий, требуемая органами сертификации;

перечень и документация по лицензиям, выданным изготовителем оборудования (там, где это применимо).

15.3.2 Общие требования.

15.3.2.1 Объем признания.

Согласно требованиям 15.3.2.2 — 15.3.2.9, поставщик должен продемонстрировать, что он обладает компетентностью и способами контроля, необходимыми для предоставления услуг, на которые запрашивается признание.

15.3.2.2 Подготовка персонала.

Поставщик несет ответственность за квалификацию и подготовку своего персонала согласно национальным, международным или отраслевым стандартам (в зависимости от того, что применимо). Если таких стандартов не существует, поставщик должен установить стандарты для подготовки и квалификации своего персонала в соответствии с теми функциями, которые должен выполнять каждый из его работников. Персонал должен, кроме того, обладать достаточным опытом и быть знакомым с работой любого необходимого оборудования. Операторы/техники/инспекторы должны иметь, как минимум, 1 год практического обучения на рабочем месте. Там, где невозможно обучение на рабочем месте, разрешается обучение за пределами организации.

15.3.2.3 Контроль.

Поставщик должен обеспечить контроль за всеми оказываемыми услугами. Ответственное за осуществление контроля лицо должно иметь, как минимум, двухгодичный опыт работы в качестве оператора/техника/инспектора в той области деятельности, на которую поставщик запрашивает одобрение. Если компания состоит только из одного лица, то это лицо должно отвечать квалификационным требованиям, предъявляемым к контролеру.

15.3.2.4 Документы персонала.

Поставщик должен вести документы одобренных операторов/техников/инспекторов. Документы должны содержать информацию относительно возраста, официального образования, подготовки и опыта, необходимого для оказания услуг, на которые запрашивается одобрение.

15.3.2.5 Оборудование и средства.

Поставщик должен иметь необходимое оборудование и средства для оказания соответствующей услуги. Должна вестись документация по оборудованию. Документация должна содержать информацию относительно технического обслуживания и калибровки.

15.3.2.6 Процедуры.

Поставщик должен иметь задокументированные рабочие процедуры по всем оказываемым услугам.

15.3.2.7 Субподрядчики.

Поставщик должен представить информацию относительно соглашений и мероприятий, если для какой-нибудь части услуг используются субподрядчики. Особое внимание должно быть обращено на управление поставщиком качеством последующих действий при таких субподрядах. Субподрядчики, предоставляющие что-либо, кроме субподрядного персонала и оборудования, должны также удовлетворять требованиям 15.3.2 и 15.3.5.

[1] Общие требования, касающиеся поставщиков, приведены в 15.3.2, а специальные требования даны в 15.8 в зависимости от конкретного случая.

15.3.2.8 Проверка.

Поставщик должен проводить проверки того, что предоставляемые услуги выполняются в соответствии с одобренными процедурами.

15.3.2.9 Отчетность.

Отчет должен составляться в форме, приемлемой для Регистра. Конкретные руководящие указания даны в 15.8. Отчет должен включать копию Свидетельства о признании.

15.3.3 Проверки поставщика.

После рассмотрения представленных документов и при положительных результатах рассмотрения проводится проверка с тем, чтобы установить, что поставщик имеет надлежащую организацию и руководство в соответствии с представленными документами, и что он может осуществлять услуги, на которые запрашивается признание/выдача Свидетельства о признании.

15.3.4 Условием признания является практическая демонстрация выполнения конкретной услуги, а также надлежащего составления отчетных документов.

15.3.5 Система обеспечения качества.

15.3.5.1 Поставщик должен иметь задокументированную систему, распространяющуюся, по крайней мере, на следующее:

кодекс поведения для осуществления соответствующей деятельности;

техническое обслуживание и калибровки оборудования;

программы подготовки для операторов/техников/инспекторов;

контроль и проверку для обеспечения соответствия с рабочими процедурами;

ведение документации и отчетность;

управление качеством дочерних компаний и агентов;

подготовку работ;

периодическую проверку рабочих процедур процессов, претензий, корректирующих действий, а также выдачу, поддержание в действии и управление документами.

15.3.5.2 Задокументированная система обеспечения качества, соответствующая стандарту ИСО 9000 или другому равноценному стандарту и включающая вышеперечисленные положения, будет считаться приемлемой.

15.3.6 Отношения поставщиков услуг с изготовителями оборудования.

15.3.6.1 Фирма, работающая как станция по обслуживанию изготовителя (изготовителей) оборудования и как поставщик услуги в этой области, должна быть оценена изготовителем (изготовителями) и назначена в качестве агента. Изготовитель должен обеспечить агента соответствующими руководствами, материалами и т. п., а также обеспечить надлежащую подготовку технического персонала агента. Такие поставщики должны получать либо разовые признания, либо признание в соответствии с 15.3.6.2.

15.3.6.2 Если изготовитель оборудования (и поставщик услуги) обращается к Регистру для признания назначенных им агентов и/или дочерних фирм, он (изготовитель) должен иметь систему обеспечения качества, признанную в соответствии с ИСО 9000, с эффективным контролем своих агентов/дочерних фирм, а эти агенты/дочерние фирмы должны иметь в равной мере эффективную систему качества в соответствии с ИСО 9003. Такие одобрения должны быть основаны на оценке системы качества, применяемой изготовителем и соответствующей, как минимум, ИСО 9002. Регистр должен проверять систему качества путем проведения проверок таких агентов/дочерних фирм в соответствии с ИСО 9003.

15.4 ОФОРМЛЕНИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРИЗНАНИИ

15.4.1 При удовлетворительном завершении проверки поставщика и демонстрационной проверки, если это требуется, Регистр выдает Свидетельство о признании, которое устанавливает, что система предоставления услуг поставщиком найдена удовлетворительной, и что результаты услуг, предоставляемых в соответствии с этой системой, могут быть признаны и могут использоваться инспекторами Регистра при принятии решений, влияющих на классификацию или оформление свидетельств по поручению Морских Администраций, в зависимости от того, что применимо. В Свидетельстве о признании должен быть четко указан тип и объем услуг, а также любые налагаемые ограничения. Поставщик будет также включен в перечни фирм, имеющих признание Регистра.

15.4.2 Возобновление или подтверждение Свидетельства о признании должно проводиться с интервалом, не превышающим 5 лет, путем проведения проверок, подтверждающих поддержание одобренных условий.

Для фирм, проводящих замеры толщин, возобновление или подтверждение Свидетельства о признании должно проводиться с интервалом, не превышающим 3 лет, путем проведения проверок, подтверждающих поддержание одобренных условий.

15.4.3 В случаях, когда данной компании принадлежит несколько станций обслуживания, должна быть проведена оценка и признание каждой станции, кроме случаев, указанных в 15.3.6.2.

15.5 ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ В ЗАДОКУМЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ

15.5.1 В случае внесения любого изменения в задокументированную систему предоставления услуг, о таком изменении должно быть немедленно сообщено Регистру. Если Регистр считает необходимым, может быть потребовано проведение повторной проверки.

15.6 АННУЛИРОВАНИЕ ПРИЗНАНИЯ

15.6.1 Признание может быть аннулировано в следующих случаях:

.1 если услуга была выполнена ненадлежащим образом или ненадлежащим образом был составлен отчет по результатам;

.2 если инспектор Регистра обнаружит недостатки в одобренной системе предоставления услуг, а соответствующее корректирующее действие не предпринимается;

.3 если поставщик не сообщает о каком-либо изменении Регистру, как это требуется 15.5;

.4 если не было проведено промежуточной проверки, которая может быть потребована в соответствии с 15.4.2;

.5 если выявлены упущения или не согласованные с Регистром действия.

15.6.2 Регистр оставляет за собой право аннулировать признание и соответственно уведомить об этом ИКО — членов МАКО.

15.6.3 Поставщик, чье признание было аннулировано, может обратиться за повторным признанием при условии устранения несоответствий, которые привели к аннулированию признания, и при условии подтверждения Регистром, что корректирующее действие было эффективно выполнено поставщиком.

15.7 СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРИЗНАНИЯ (ОДОБРЕНИЯ)

15.7.1 Свидетельства о признании, выданные до 10 декабря 2000 г., могут оставаться в силе, как указано в соответствующих Свидетельствах, до 10 декабря 2003 г. Возобновление таких Свидетельств должно проводиться в соответствии с требованиями настоящего раздела.

15.8 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗЛИЧНЫМ КАТЕГОРИЯМ ПОСТАВЩИКОВ УСЛУГ

15.8.1 Требования к фирмам, занимающимся замерами толщин на судах.

15.8.1.1 Объем работ — замеры толщин материалов судовых конструкций.

15.8.1.2 Контролер.

Лицо, ответственное за осуществление контроля, должно иметь квалификацию в соответствии с признанным национальным или международным промышленным стандартом по неразрушающему контролю (например, EN 473, уровень II или ИСО 9712, уровень II).

15.8.1.3 Операторы.

Лица, выполняющие замеры, должны быть сертифицированы в соответствии с признанным национальным или международным стандартом (например, EN 473, уровень I или ИСО 9712, уровень II) и должны хорошо знать судовые конструкции с тем, чтобы выбрать необходимое место для проведения каждого замера.

15.8.1.4 Оборудование.

На окрашенных поверхностях должны использоваться приборы, использующие метод эхозондирования (либо осциллограф, либо цифровые приборы, использующие многократный эхо-сигнал, либо однокристальный метод). Приборы с однократным эхо-сигналом могут использоваться на неокрашенных поверхностях, подвергшихся очистке и шлифовке.

15.8.1.5 Процедуры.

Задокументированные рабочие процедуры должны содержать по крайней мере информацию по подготовке к освидетельствованию, выбору и установлению контрольных мест, подготовке поверхности, сохранению защитного покрытия, проверкам калибровки, а также по подготовке отчетов и их содержанию.

15.8.1.6 Отчетность.

Отчет должен базироваться на требованиях разд. 1, 2, 3 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» в зависимости от того, что применимо.

15.8.1.7 Проверка.

Поставщик должен быть проверен инспектором Регистра по каждой работе, что должно быть задокументировано в отчете и подтверждено его подписью.

15.8.1.8 Главное управление Регистра должно информировать Постоянный Секретариат МАКО о статусе одобрения признанных им фирм, осуществляющих замеры толщин (в дальнейшем — фирмы ОЗТ).

При изменении указанного статуса одобрения МАКО обновляет информацию в своей интернет-базе в течение пяти рабочих дней после того, как произошли изменения. При этом Регистру необходимо выполнить следующее:

.1 Главное управление Регистра при обновлении информации должно направить в Постоянный Секретариат МАКО следующие данные:

перечень новых одобренных фирм ОЗТ,

дату аннулирования одобрения фирмы ОЗТ,

дату, на которую истек срок действия Свидетельства о признании фирмы ОЗТ,

дату повторного одобрения фирмы ОЗТ после истечения срока действия либо аннулирования ее Свидетельства о признании,

причины, приведшие к аннулированию Свидетельства о признании,

дополнительную информацию, которая может быть полезна другим классификационным обществам;

.2 прежде, чем выдать новое Свидетельство о признании либо возобновить/подтвердить существующее Свидетельство о признании фирмы ОЗТ, Регистр должен в плановом порядке просматривать информацию о статусе одобрения фирм ОЗТ, внесенную другими обществами. При этом в случае получения Регистром заявки на оформление, возобновление/подтверждение Свидетельства о признании от фирмы ОЗТ, в отношении которой другим классификационным обществом либо обществами было заявлено об аннулировании признания, общество(ва), заявившее(ие) об аннулировании признания, по запросу Регистра должно предоставить ему дополнительную информацию, которую он сочтет необходимой;

.3 после получения уведомления об аннулировании признания фирмы ОЗТ другим обществом Регистр должен самостоятельно принять решение в отношении продолжения действия собственного признания данной фирмы ОЗТ, если таковое имеется.

15.8.2 Требования к фирмам, занимающимся проверкой на плотность люковых закрытий с помощью ультразвуковой аппаратуры.

15.8.2.1 Объем работ — ультразвуковая проверка люковых закрытий на плотность.

15.8.2.2 Операторы.

Оператор должен:

знать различные конструкции люковых закрытий, знать, как они работают, а также их уплотняющие устройства;

иметь опыт работы и технического обслуживания крышек различной конструкции;

уметь документировать теоретическую и практическую подготовку на борту в отношении использования указанной ультразвуковой аппаратуры.

15.8.2.3 Аппаратура.

Используемая ультразвуковая аппаратура должна быть типа, одобренного Регистром или обществом-членом МАКО. Инспектору Регистра должно быть продемонстрировано, что аппаратура пригодна для обнаружения протечек в люковых крышках.

15.8.2.4 Процедуры.

Поставщик должен иметь задокументированные рабочие процедуры, которые должны включать руководство по указанной ультразвуковой аппаратуре, ее регулировке, техническому обслуживанию, эксплуатации и критериям одобрения.

15.8.3 Требования к фирмам, выполняющим подводное освидетельствование судов и плавучих буровых установок.

15.8.3.1 Объем работ — подводное освидетельствование судов и плавучих буровых установок.

15.8.3.2 Подготовка персонала.

Поставщик несет ответственность за квалификацию своих водолазов и водолазное оборудование, используемое при проведении освидетельствований. Должны быть задокументированы следующие знания:

подводной конструкции корпуса и выступающих частей, дейдвудного вала, гребного винта, руля и его подшипников и т. п.;

подводных замеров толщин и методов неразрушающего контроля в соответствии с признанным национальным или международным промышленным стандартом по ультразвуковому контролю;

замеров зазоров в подшипниках рулей и дейдвудного вала;

работы с подводной видеокамерой и видеомониторами на палубе, а также фотографирования;

системы подводной связи;

специального оборудования и инструмента, такого, как для очистки корпуса, шлифовального и режущего инструмента и т. п.

15.8.3.3 Должен быть разработан план подготовки персонала в отношении системы отчетности, минимальных требований правил Регистра по соответствующим типам судов, подводной конструкции корпуса, замеров зазоров в подшипниках, обнаружения повреждений за счет коррозии, потери устойчивости и поврежденных покрытий и т. п.

15.8.3.4 Контролер.

Контролер должен иметь квалификацию в соответствии с общими правилами поставщика и не менее двухлетнего опыта работы водолазом, проводившим такие освидетельствования.

15.8.3.5 Водолаз.

Водолаз, проводящий освидетельствования, должен иметь по крайней мере одногодичный опыт

работы в качестве помощника водолаза, проводящего освидетельствования (как минимум, 10 различных объектов).

15.8.3.6 Оборудование.

Фирмы должны иметь следующее оборудование:

цветную замкнутую телевизионную систему с достаточным осветительным оборудованием;

двустороннюю связь между водолазом и персоналом, находящимся на поверхности;

аппаратуру для видеозаписи, подсоединенную к замкнутой телевизионной системе;

фотоаппарат;

аппаратуру для замеров толщин, проверок методом неразрушающего контроля и замеров (например, зазоров, вмятин и т. п., в зависимости от выполняемой работы);

оборудование для очистки корпуса.

15.8.3.7 Процедуры и руководства.

Поставщик должен иметь задокументированные рабочие процедуры и руководства, определяющие, как проводить освидетельствование и работать с оборудованием, которые должны регламентировать:

двустороннюю связь между водолазом и поверхностью;

видеозапись и пользование замкнутой телевизионной системой;

сопровождение водолаза вдоль всего корпуса судна, чтобы обеспечить полный осмотр всех подлежащих освидетельствованию мест.

15.8.3.8 Проверка.

Поставщик должен быть проверен инспектором Регистра по каждой отдельной работе, что должно быть задокументировано в отчете и подтверждено его подписью.

15.8.4 Требования к фирмам, занимающимся освидетельствованием и техническим обслуживанием противопожарного оборудования и систем.

15.8.4.1 Объем работ.

Поставщик должен обладать профессиональными знаниями теории противопожарной безопасности, обладать навыками работы со средствами пожаротушения, достаточными для проведения освидетельствований и оценок состояния оборудования.

15.8.5 Требования к фирмам, занимающимся обслуживанием надувных спасательных плотов, надувных спасательных жилетов, гидростатических расцепляющих устройств, надутых спасательных и дежурных шлюпок.

15.8.5.1 Объем работ — обслуживание спасательных плотов, спасательных жилетов, гидростатических расцепляющих устройств и/или надутых спасательных и дежурных шлюпок.

15.8.5.2 Оборудование и помещения.

Резолюция ИМО А.761(16) дает рекомендации относительно условий одобрения станций обслуживания надувных спасательных плотов, которые должны выполняться в зависимости от того, что применимо.

15.8.5.3 Процедуры и инструкции.

Поставщик должен иметь задокументированные процедуры и инструкции по тому, как надо проводить обслуживание оборудования. Процедуры должны включать требования к регистрации характера и размеров повреждений, а также дефектов, выявленных в оборудовании во время работ по обслуживанию и ремонту. Эти данные должны предоставляться Регистру по его требованию.

15.8.5.4 Поставщик должен предоставить подтверждение того, что он был уполномочен или имеет лицензию на обслуживание конкретных типов и моделей оборудования, одобрение которого запрашивается изготовителем оборудования.

15.8.6 Требования к фирмам, занимающимся техническим обслуживанием и проверкой оборудования радиосвязи.

15.8.6.1 Объем работ — проверка и испытания радиооборудования на борту судов или плавучих буровых установок на соответствие требованиям Конвенции СОЛАС-74.

15.8.6.2 Руководящие документы.

Поставщик должен иметь доступ к Конвенции СОЛАС-74 с поправками, резолюции ИМО А.789(19) «Определение функций признанных организаций, действующих по поручению Администраций, в отношении освидетельствования и сертификации», к Регламенту радиосвязи Международного союза электросвязи, эксплуатационным требованиям ИМО к оборудованию радиосвязи, а также к соответствующим частям правил и руководств Регистра.

15.8.6.3 Контролер.

Контролер должен иметь, как минимум, среднее техническое специальное образование, полученное в техническом училище (с обучением не менее двух лет), и опыт работы в качестве инспектора, однако желательно, чтобы контролер имел общий диплом оператора ГМССБ.

15.8.6.4 Инспектор.

Инспектор, осуществляющий проверку радиооборудования, должен пройти внутреннюю подготовку поставщика услуг и иметь, как минимум, среднее техническое специальное образование, полученное в техническом училище (с обучением не менее 1 года), и опыт работы в качестве стажера-инспектора по радиооборудованию не менее 1 года.

15.8.6.5 Оборудование.

15.8.6.5.1 Поставщик должен иметь основное и вспомогательное оборудование, требующееся для получения достоверных результатов при проведении проверки. Должна вестись документация по использованию оборудования, включающая

информацию об изготовителе и типе оборудования, а также журнал по техническому обслуживанию и калибровкам.

15.8.6.5.2 Должен быть в наличии стандарт, в соответствии с которым испытывается радиооборудование. Он должен быть указан в отчете о проверке.

15.8.6.5.3 Программное обеспечение и оборудование, используемое для проведения испытаний/проверок, должны быть полностью описаны и протестированы.

15.8.6.6 Минимальный состав требуемого оборудования:

оборудование для измерения частоты, напряжения, тока и сопротивления;

оборудование для измерения мощности и коэффициента бегущей волны в диапазонах метровых, дециметровых и средних волн;

оборудование для измерения модуляции излучения в диапазонах метровых, дециметровых и средних волн;

ареометр для проверки плотности электролита аккумуляторов;

тестер для проверки спутниковых аварийных радиобуев.

15.8.6.7 Процедуры и инструкции.

Поставщик должен иметь задокументированные процедуры и инструкции по проведению испытаний и освидетельствования радиооборудования. Должны быть в наличии процедуры и инструкции по эксплуатации каждого компонента испытательного/поверочного оборудования, которые должны быть доступны в любое время для персонала.

15.8.7 Требования к фирмам, занимающимся проверкой и испытанием централизованного газосварочного и газорежущего оборудования.

Поставщик должен задокументировать и продемонстрировать свои знания газовой сварки, связанных с ней централизованных систем и требований к безопасности, применяемым к такому оборудованию национальными Морскими Администрациями, которые должны быть достаточны для проведения проверок и испытаний, а также выполнения необходимых оценок состояния оборудования.

15.8.8 Требования к фирмам, занимающимся освидетельствованиями и техническим обслуживанием автономных дыхательных аппаратов.

Поставщик должен задокументировать и продемонстрировать свои знания оборудования и систем, которые должны быть достаточны для проведения проверок и испытаний автономных дыхательных аппаратов в соответствии с установленными стандартами и выполнения необходимых оценок состояния оборудования.

15.8.9 Требования к фирмам, занимающимся освидетельствованием носовых, кормовых и бортовых дверей судов типа «ро-ро».

15.8.9.1 Объем работ — проверка устройств крепления, систем гидравлики, электрической системы управления, электрических систем указателей, опорных, крепящих и запирающих устройств и испытания на плотность.

15.8.9.2 Поставщик должен быть признан на соответствие требованиям ИСО 9002.

15.8.9.3 Руководящие документы.

Поставщик должен иметь доступ к Конвенции СОЛАС-74 с поправками и руководству МАКО № 8 («Чек-лист. Руководство для инспекторов при освидетельствовании бортовых и внутренних дверей»), нормативным требованиям Регистра, относящимся к внутренним дверям, или равноценному документу соответствующего классификационного общества.

15.8.9.4 Дополнительно к требованиям 15.3.2.3, главный сервисный инженер (контролер) должен иметь, как минимум, двухгодичное образование технического училища.

15.8.9.5 Требуемое оборудование.

15.8.9.5.1 Для проверки опорных, крепящих и запирающих устройств, петель и подшипников необходимо иметь оборудование для замера зазоров (т. е. щупы, штангель-циркуль, микрометры).

Проверка должна производиться методами неразрушающего контроля (т. е. осуществляется проверка с помощью цветной и магнитопорошковой дефектоскопии).

15.8.9.5.2 Для испытания на плотность необходимо иметь ультразвуковой детектор протечек или равноценный прибор.

15.8.9.5.3 Для проверки системы гидравлики необходимо иметь:

манометры;

счетчик частиц для анализа качества гидравлической жидкости.

15.8.9.5.4 Для проверки электрической системы управления необходимо иметь:

цифровой многоэлементный счетчик;

указатель повреждения замыкания на землю.

15.8.9.6 Процедуры и инструкции.

15.8.9.6.1 Поставщик должен иметь доступ к чертежам и документам, включая руководство по эксплуатации и проверкам.

15.8.9.6.2 Поставщик должен иметь доступ к данным по предыдущим освидетельствованиям дверей.

15.8.9.6.3 Поставщик должен использовать, заполнить и подписать контрольный перечень, который был бы приемлемым для Регистра.

15.8.10 Требования к фирмам, занимающимся ежегодными эксплуатационными испытаниями регистраторов данных рейса (РДР).

15.8.10.1 Объем работ — испытание и обслуживание регистраторов данных рейса в соответствии с правилом 18.6 главы V Конвенции СОЛАС-74.

15.8.10.2 Поставщик должен предоставить доказательство того, что он уполномочен или лицензирован производителем оборудования на обслуживание конкретных типов и моделей оборудования, на которое требуется выдать одобрение.

15.8.10.3 Документация и оборудование.

Поставщик должен иметь резолюцию ИМО A.861(20), соответствующие промышленные стандарты качества работы (например, МЭК 61996) и задокументированные процедуры и инструкции. Кроме того, поставщик должен иметь документацию и оборудование, как указано в разрешении или лицензии от производителя оборудования.

15.8.10.4 Протокол испытаний.

Поставщик должен выдать Свидетельство о соответствии, как указано в правиле 18.8 главы V Конвенции СОЛАС-74.

15.8.11 Требования к фирмам, занимающимся освидетельствованием низкорасположенных осветительных систем, использующих фотолюминесцентные материалы.

15.8.11.1 Объем работ — измерение яркости низкорасположенных осветительных систем, использующих фотолюминесцентные материалы на борту судов.

15.8.11.2 Операторы.

Оператор должен иметь соответствующую квалификацию, иметь достаточный запас знаний применяемых международных требований (знать правило II-2/13.3.2.5 Конвенции СОЛАС-74, резолюцию ИМО A.752(18), стандарт ИСО 15370-2001, главу 11 Международного кодекса по системам противопожарной безопасности), должен быть способен задокументировать теоретическую и практическую подготовку судового персонала на борту судна при использовании указанного оборудования.

15.8.11.3 Оборудование.

Измерительный прибор должен иметь быстро реагирующий фотометрический элемент с дневной коррекцией CIE (Международная комиссия по освещению) и диапазон измерений от 10^{-4} до 10 кд/м^2.

15.8.11.4 Процедуры.

Процедуры, документирующие работу, должны по меньшей мере содержать информацию о подготовке освидетельствования, выборе и определении мест испытаний.

15.8.11.5 Отчетность.

Отчет должен составляться в соответствии с приложением C к стандарту ИСО 15370-2001.

15.8.11.6 Проверка.

Поставщик должен получить подтверждение инспектора Регистра в виде его подписи по каждой отдельной позиции, задокументированной в отчете.

15.8.12 Требования к фирмам, занимающимся измерением уровня звукового давления командного трансляционного устройства или авральной сигнализации на борту судна.

15.8.12.1 Объем работ — измерение уровня звукового давления командного трансляционного устройства или авральной сигнализации на борту судна.

15.8.12.2 Операторы.

Оператор должен иметь соответствующую квалификацию, иметь достаточный запас знаний применяемых международных требований (знать правила III/4 и III/6 Конвенции СОЛАС-74, главу VII/7.2 Международного кодекса по спасательным средствам, Кодекс ИМО по аварийно-предупредительной сигнализации и сигнализаторам издания 1995 г.), должен быть способен задокументировать теоретическую и практическую подготовку судового персонала на борту судна при использовании указанного оборудования.

15.8.12.3 Оборудование.

Измерительный прибор должен быть интегрирующим измерителем уровня звукового давления с функцией частотного анализатора, соответствующим требованиям МЭК 60651 и МЭК 60804, 1-го класса точности и, по меньшей мере, с кривой частотной характеристики, взвешенной по типу "A", и 1/3-октавным и 1-октавным фильтрами, соответствующими МЭК 61260, соответственно виду выполняемых измерений. Кроме того, микрофоны должны иметь круговую диаграмму направленности в соответствии с МЭК 60651.

15.8.12.4 Процедуры.

Процедуры, документирующие работу, должны по меньшей мере содержать информацию о подготовке освидетельствования, выборе и определении мест испытаний.

15.8.12.5 Отчетность.

Отчет должен описывать, как минимум, условия окружающей среды при испытаниях, а для каждого места испытаний – уровень окружающего шума или уровень интерференции речи соответственно виду выполняемых измерений. Отчет должен соответствовать любым другим дополнительным требованиям Регистра.

15.8.12.6 Проверка.

Поставщик должен получить подтверждение инспектора Регистра в виде его подписи по каждой отдельной позиции, задокументированной в отчете.

ЧАСТЬ II. ПРОВЕДЕНИЕ И ОБЪЕМЫ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

1 ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ И ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ ПОСТРОЙКЕ СУДНА

1.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1.1 К первоначальному освидетельствованию для принятия судов под наблюдение Регистра (см. 3.2 части I «Общие положения») предъявляются суда в эксплуатации, построенные без наблюдения Регистра или общества, уполномоченного Регистром к замещению (к таковым относятся суда, имевшие или имеющие класс ИКО, и суда, не имевшие класса). К первоначальному освидетельствованию также предъявляются суда, ранее имевшие класс Регистра (см. 7.6 части I «Общие положения»), но утратившие его по разным причинам.

1.1.2 Первоначальное освидетельствование судна заключается в детальном осмотре, проверках, испытаниях и замерах, объем которых устанавливается в зависимости от возраста судна, его технического состояния, наличия технической документации и документов признанных компетентных органов надзора.

1.1.3 Объем первоначального освидетельствования судна устанавливается в каждом случае в зависимости от возраста судна и с учетом технического состояния объектов на основе объема очередного освидетельствования, включая освидетельствования судна в доке.

1.1.4 При первоначальном освидетельствовании должны выполняться требования к объектам наблюдения, изложенные в 1.3 и разд. 5.

1.1.5 Объем первоначального освидетельствования может быть уменьшен при наличии имеющего силу Классификационного свидетельства признанного классификационного органа и документов признанных компетентных органов надзора по конвенционному оборудованию; в этом случае объем первоначального освидетельствования должен быть не менее объема ежегодного освидетельствования, и срок следующего очередного освидетельствования должен быть установлен в соответствии со сроком действия имеющегося Классификационного свидетельства.

Нефтеналивные и навалочные суда возрастом 15 лет и более, а также все суда возрастом 20 лет и более должны подвергаться освидетельствованию в объеме очередного или промежуточного освидетельствования в зависимости от того, какое из них предстоит ранее к моменту переклассификации. В случае проведения первоначального освидетельствования в объеме очередного срок следующего очередного освидетельствования устанавливается через 5 лет.

1.1.6 Объем первоначального освидетельствования судна с действующим классом ИКО, принимаемого под конвенционное наблюдение Регистра с сохранением класса этого общества, должен быть не менее ежегодного освидетельствования (с учетом выполненных предписанных освидетельствований, в том числе в доке) для подтверждения выполнения требований применимых международных конвенций и соглашений с оформлением соответствующих судовых документов (за исключением относящихся к классу судна). В этом случае сроки периодических освидетельствований назначаются с учетом срока действия Классификационного свидетельства и предписаний данного классификационного общества.

1.1.7 При переводе судна, имеющего действующий класс одного из членов МАКО, в класс Регистра должны быть соблюдены требования Соглашения МАКО по реклассификации судов (ТОСА). Эти требования касаются как объема первоначального освидетельствования, так и процедуры, связанной с его проведением (см. 8.5 части I «Общие положения»).

1.1.8 При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено соответствие его корпуса, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической и холодильной установок, электрического оборудования требованиям правил постройки в отношении регламентированных показателей и характеристик, конструкции и обязательного состава объектов, их расположения и установки, выявления отступлений от правил постройки и конструктивных недостатков, влияющих на обеспечение безопасности. Под правилами постройки понимаются правила, указанные в техническом проекте на постройку судна.

Установление достаточной степени удовлетворения требованиям правил постройки при наличии отступлений от этих правил и конструктивных недостатков является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. При освидетельствовании должно быть определено техническое состояние объектов наблюдения.

1.1.9 При первоначальном освидетельствовании производится установление или подтверждение района плавания судна и надводного борта с оценкой остойчивости, прочности, деления на отсеки и обеспечения противопожарной защиты, а для пассажирских судов, кроме того, установление пассажировместимости. При этом освидетельствовании должна быть произведена проверка наличия на судне информации об остойчивости.

Если на судне предусматривается перевозка зерновых и/или незерновых навалочных грузов, то оно должно быть снабжено информацией об остойчивости судна и загрузке зерном и/или информацией об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов.

Информация об остойчивости проверяется на соответствие требованиям части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов в отношении полноты содержащихся в ней сведений.

Информация об остойчивости, информация об остойчивости судна при загрузке зерном и информация об остойчивости и прочности судна при перевозке незерновых навалочных грузов проверяются на соответствие требованиям Правил и при положительных результатах проверки одобряются временно на срок не более 6 мес.

Затем указанные информации окончательно одобряются ГУР.

Если судну вводится в символ класса знак деления на отсеки, то должны быть выполнены расчеты и разработана информация об аварийной посадке и остойчивости в соответствии с частью V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

На всех пассажирских судах и на грузовых судах, кили которых заложены 1 февраля 1992 г. или после указанной даты, проверяется наличие на судне схемы по борьбе за живучесть, разработанной и размещенной на судне в соответствии с требованиями части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

1.1.10 При первоначальном освидетельствовании судовладелец должен представить техническую документацию в объеме, необходимом для проверки выполнения технических требований, показателей и характеристик, регламентируемых Правилами классификации и постройки морских судов, а также судовую документацию (документы классификационных и других компетентных органов надзора, заводские сертификаты и т. п.). Перечень судовой технической документации приведен в приложении. Если судовладелец не может представить техническую документацию в достаточном объеме, должны быть приняты меры для обеспечения требуемой информации с проведением при необходимости расчетов, испытаний и изготовлением чертежей.

1.1.11 При положительных результатах первоначального освидетельствования судну присваивается регистровый номер и выдаются акты первоначального освидетельствования всех частей судна, на основании которых оформляются соответствующие документы, указанные в Перечне документов Регистра, выдаваемых при осуществлении технического наблюдения.

1.1.12 Датой первоначального освидетельствования судна является дата фактического завершения освидетельствования и выдачи на судно Классификационного свидетельства.

1.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ПРИ ПОСТРОЙКЕ СУДНА

1.2.1 При постройке судно подвергается освидетельствованиям в объеме, предписанном Правилами классификации и постройки морских судов и Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, а также одобренным техническим проектом и рабочей документацией. Датой освидетельствования судна по окончании постройки является дата фактического завершения освидетельствования и выдачи на судно Классификационного свидетельства и судовых документов согласно части I «Общие положения» настоящих правил.

1.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, ПРОВОДИМЫЕ ДЛЯ ПРИСВОЕНИЯ ВПЕРВЫЕ КЛАССА СУДНУ, НАХОДИВШЕМУСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.3.1 Корпус.

1.3.1.1 При первоначальном освидетельствовании должно быть проверено соответствие конструкций корпуса, материала и размеров его связей требованиям Правил классификации и постройки морских судов, а также обеспечение общей и местной прочности в зависимости от назначения судна и района его плавания. При этом освидетельствовании техническое состояние конструкций корпуса должно быть проверено в отношении качества сварных и клепаных соединений, обеспечения непроницаемости, а также величины износа и наличия повреждений. Определение технического состояния корпуса производится в соответствии с указаниями 5.1.7.

1.3.1.2 Оценка прочности конструкций корпуса производится путем сравнения требуемых Правилами классификации и постройки морских судов размеров связей с размерами по чертежам с учетом документации компетентных органов надзора и наличия класса. При необходимости может быть

потребован сравнительный расчет момента сопротивления поперечного сечения корпуса, площади поперечного сечения верхней палубы, площади поперечного сечения обшивки борта и продольных переборок. При наличии класса признанного классификационного органа оценка прочности может ограничиваться выборочной проверкой отдельных основных связей.

1.3.2 Судовые устройства, оборудование и снабжение.

1.3.2.1 При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено соответствие требованиям Правил классификации и постройки морских судов обязательного состава объектов судовых устройств, оборудования и снабжения, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик (мощности, производительности, скорости и т. п.). Техническое состояние объектов должно быть проверено в отношении качества изготовления и выявления дефектов (износов, повреждений, неисправностей) с проверкой в действии, готовности к использованию и исправности.

1.3.2.2 Должно быть проверено соответствие конструкции закрытий и высоты комингсов требованиям Правил классификации и постройки морских судов в зависимости от расположения и назначения отверстий.

1.3.2.3 Должно быть проверено выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов в отношении конструкции рулевого устройства и обеспечения регламентированного времени и углов перекладки руля.

1.3.2.4 При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов в отношении снабжения судна якорями, якорными цепями и тросами, конструкции якорного устройства и обеспечения регламентированных скоростей подъема якорей. При этом освидетельствовании судовладелец должен предъявить Свидетельства о соответствии на якоря, якорные цепи и тросы.

1.3.2.5 Должно быть проверено выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов в отношении длины буксирного троса, его конструкции и прочности, а также конструкции буксирных гаков, дуг, арок, тросовых стопоров, кнехтов, киповых планок, битенгов и клюзов, а также в отношении числа швартовных тросов, их длины, прочности и конструкции.

1.3.2.6 При первоначальном освидетельствовании судна должны быть выполнены требования «Наставлений по креплению грузов» в отношении:

наличия на борту одобренной Регистром схемы (чертежа) размещения и крепления генеральных грузов, включая колесную технику и контейнеры;

наличия необходимого количества съемных средств крепления и правильности расположения стационарных средств крепления в соответствии с одобренной схемой;

наличия Свидетельств о соответствии Регистра или сертификатов ИКО, признанного Регистром, на съемные и стационарные средства крепления генеральных грузов;

наличия клейм завода-изготовителя, Регистра или иного классификационного общества, признанного Регистром, на съемных и стационарных средствах крепления;

определения технического состояния съемных и стационарных средств крепления генеральных грузов в соответствии с нормами износа;

испытаний съемных (МСК) и стационарных средств крепления генеральных грузов, изготовленных без наблюдения Регистра или классификационного общества, признанного Регистром, в количестве 2 % (но не менее 2 шт.) каждого типоразмера предельной нагрузкой (до разрушения) с целью определения рабочей нагрузки (SWL). Для стационарных средств крепления допускается применение расчетного метода определения SWL. После определения SWL на средства крепления наносится маркировка, указывающая его SWL и позволяющая идентифицировать МСК, а также клеймо Регистра. Испытанные предельной нагрузкой средства крепления ремонту не подлежат.

1.3.2.7 При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов в отношении конструкции мачт и стоячего такелажа и обеспечения их прочности, а также в отношении комплектности аварийного снабжения.

1.3.3 Противопожарная защита.

При первоначальном освидетельствовании судов проверяется выполнение требований Правил классификации и постройки морских судов для предусмотренного назначения судов с учетом их конструкции и размеров в отношении:

расположения и оборудования судовых помещений, станции пожаротушения и пожарных постов;

обеспечения безопасной эвакуации людей из жилых и служебных помещений;

разделения корпусов, надстроек и рубок пассажирских и приравненных к ним судов (например, судов специального назначения, имеющих Свидетельство о безопасности пассажирского судна) на главные противопожарные вертикальные зоны и защиты помещений внутри противопожарных зон, а на судах других назначений — разделения помещений внутри надстройки согласно способам противопожарной защиты;

материалов судовых конструкций, ограничения количества горючих материалов и применения

негорючих материалов в изоляции и оборудовании судовых помещений;

применения соответствующих огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них;

установки самозакрывающихся противопожарных дверей, их систем дистанционного управления и автоматики;

закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений и их приводов, а также заделки пространств за подволоком панелями и зашивкой;

обеспечения обязательного состава систем пожаротушения;

технических характеристик и расположения механизмов систем, материала и конструкции трубопроводов, их соединений и арматуры, прокладки и крепления трубопроводов;

приводов дистанционного управления клапанами и механизмами систем;

сигнализации обнаружения пожара и сигнализации предупреждения;

комплектности противопожарного снабжения, включая аварийные дыхательные устройства, запасных частей и инструментов;

контрольно-измерительных приборов;

наличия пожарных планов в соответствии с требованиями 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов;

тушения и пожарной сигнализации, средств доступа в отсеки и путей эвакуации людей;

наличия маркировки постов управления, станций пожаротушения, мест расположения противопожарного оборудования и снабжения и т. п. цветными графическими символами в соответствии с планом противопожарной защиты;

наличия сертификатов и/или результатов анализов применяемых в системах тушения огнетушащих веществ, а также наличия их количества.

1.3.4 Механическая установка.

1.3.4.1 При первоначальном освидетельствовании проверяется соответствие обязательного состава объектов механической установки и оборудования машинных помещений, их конструкций, расположения и установки, а также регламентированных технических характеристик (мощности, подачи, скорости и т. п.) требованиям правил постройки. При этом освидетельствовании должно быть проверено техническое состояние объектов наблюдения.

1.3.4.2 Главные двигатели внутреннего сгорания, паровые машины, газовые и паровые турбины, передачи и муфты вместе с валопроводом и движителями подлежат проверке в действии на ходовых испытаниях. Во время испытаний осуществляется проверка пусковых, реверсивных качеств, а для дизелей и газовых турбин проверяется подключение и отключение теплоутилизационного контура.

1.3.4.3 Главные средства активного управления судами (главные САУС).

Периодичность и объем освидетельствования главных САУС указаны в п. 4.5.3 табл. 2.1.1. При проведении освидетельствований должен контролироваться ресурс подшипников качения, установленный изготовителем.

1.3.5 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением.

1.3.5.1 При первоначальном освидетельствовании котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением на судне проводится их внутреннее освидетельствование, гидравлическое испытание и наружный осмотр; для котлов — наружный осмотр под паром.

Объемы освидетельствований указаны в 5.2.6 и 5.2.7.

1.3.5.2 При наличии сертификата признанного органа надзора может быть зачтено внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание, проведенное ранее в пределах сроков установленной периодичности. Срок следующего внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания в этом случае отсчитывается от даты, указанной в сертификате, с учетом последующего совмещения с периодическим освидетельствованием судна.

1.3.6 Оборудование автоматизации.

1.3.6.1 При первоначальном освидетельствовании судна судовладелец должен представить (помимо документов классификационных и других компетентных органов надзора, заводских сертификатов и прочего, оговоренного в 1.1.10) следующую техническую документацию:

пояснительную записку, содержащую перечень и описание автоматизированных механизмов и оборудования механической установки;

функциональные и принципиальные схемы автоматизации с указанием параметров и предельных значений, при которых срабатывает АПС и защита, а также с приведением данных об индикации параметров;

чертежи отдельных устройств (узлов) оборудования автоматизации, щитов, пультов управления и контроля, блоков питания и т. п., а также чертежи их размещения на судне;

перечень элементов и устройств, примененных в отдельных системах автоматизации, с указанием их назначения, типа, завода-изготовителя, диапазона регулирования, а также данных по устойчивости к влиянию внешней среды и, желательно, сведений по надежности.

Объем первоначального освидетельствования устанавливается на основе объема очередного освидетельствования, если судно имеет действующий знак автоматизации в символе класса.

1.3.6.2 По усмотрению Регистра объем первоначального освидетельствования может быть уменьшен до объема ежегодного освидетельствования, если оборудование автоматизации имеет действующий знак автоматизации в символе класса судна признанного ИКО.

1.3.6.3 Замена отдельных типов оборудования автоматизации оборудованием другого типа, так же, как дополнительная установка оборудования автоматизации, должна производиться по технической документации, одобренной Регистром.

1.3.7 Системы и трубопроводы.

При первоначальном освидетельствовании судна проверяется соответствие обязательного состава судовых систем и трубопроводов, а также систем и трубопроводов судовой механической установки с арматурой и контрольно-измерительными приборами, их конструкции, расположения и установки требованиям правил постройки. При этом освидетельствовании определяется техническое состояние систем и трубопроводов.

1.3.8 Электрическое оборудование.

При первоначальном освидетельствовании проверяется соответствие состава электрического оборудования, его конструкции, расположения, установки, технических характеристик требованиям правил постройки и определяется техническое состояние оборудования.

2 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.1 ОБОБЩЕННЫЙ ОБЪЕМ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДНА

2.1.1 Объем периодических освидетельствований и интервалы между ними приведены в табл. 2.1.1. Объем отдельных осмотров, измерений, испытаний и т. п. устанавливает инспектор Регистра в зависимости от действующих инструкций и конкретных условий.

Примечание. Здесь под словом «инструкции» следует понимать всякого рода распоряжения, циркуляры, письменные и устные указания и т. п.

Объем периодических освидетельствований для судов, указанных в 2.2.2.2 и 2.2.2.3 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов, должен быть не менее указанного в табл. 2.1.1. При необходимости инспектор Регистра может потребовать увеличения объема освидетельствований этих судов.

2.1.2 Запасные части на судне должны подвергаться периодически наружному осмотру согласно табл. 2.1.1.

2.1.3 Объем снабжения судна запасными частями должен соответствовать нормам, приведенным в соответствующих частях правил постройки, действовавших на момент постройки судна, если в настоящих Правилах специально не оговорено иное.

Таблица 2.1.1[1,2]

ОБЪЕМ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДНА

Условные обозначения:

О — осмотр с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа;
С — наружный осмотр;
М — замеры износов, зазоров, сопротивления изоляции и т. п.;
Н — испытания давлением (гидравлические, пневматические);
Р — проверка в действии механизмов, оборудования и устройств, их наружный осмотр;
Е — поверка наличия действующих документов и/или клейм о поверке или калибровке контрольно-измерительных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат таковой.

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Корпус																
1.1	Подводная часть корпуса[3] (с наружной стороны)															
1.1.1	Форштевень, ахтерштевень, киль, скуловые кили, кронштейны гребных валов			С[3]		О			С[3]		О			С[3]		О
1.1.2	Наружная обшивка			С[3]		О			С[3]		ОМ[4]			С[3]		ОМ[4]
1.1.3	Кингстонные ящики, шахты лагов и эхолотов, выдвижные и поворотно-выдвижные устройства при установке в бесшахтном варианте (см. 1.3.4)			С[3]		О			С[3]		ОМ[4]			С[3]		ОМ[4]
1.2	Надводная часть корпуса (с наружной стороны)															
1.2.1	Форштевень, ахтерштевень	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
1.2.2	Наружная обшивка	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
1.2.3	Настил верхней палубы	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
1.2.4	Надстройки, рубки, машинно-котельные шахты (обшивка, палубы, переборки)	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
1.2.5	Комингсы люков тамбуров и вентиляторов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
1.2.6	Фальшборт и штормовые портики, леерные ограждения	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
1.2.7	Фундаменты лебедок, брашпилей и шпилей, винтовых стопоров, кнехтов, киповых планок и битенгов										О					ОМ[8]
1.2.8	Грузовая марка и марки углубления	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С

1.3	Помещения внутри корпуса[5]															
1.3.1	Оконечности (форпик и ахтерпик):															
	.1 цистерны пресной воды, балластные, топливные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОН[6]					ОМ[8]Н
	.2 сухие отсеки, цепные ящики, коффердамы					О[9]					О					ОМ[8]
1.3.2	Двойное дно:															
	.1 цистерны пресной воды, балластные и сточные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОМ[8]Н[6]					ОМ[8]Н
	.2 цистерны топлива и масла с измерительными и воздушными трубами					О[10]Н[7,11]					О[10]Н[11]					ОМ[8]Н
	.3 сухие отсеки и коффердамы					О					О					ОМ[8]
1.3.3	Цистерны вне двойного дна:															
	.1 цистерны пресной воды, балластные и сточные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОМ[8]Н[6]					ОМ[8]Н
	.2 цистерны топливные и масляные с измерительными и воздушными трубами					О[10]Н[6,7]					О[10]Н[6]					ОМ[8]Н
	.3 цистерны (на сухогрузных судах) для растительного масла, рыбьего жира и т. п. жидких грузов с измерительными и воздушными трубами					О[10]					О[10]Н[6]					ОМ[8]Н
	.4 вкладные (съемные) цистерны с измерительными и воздушными трубами					О[10]					О[10]Н[7]					ОН
	.5 коффердамы					О					О					ОМ[8]
1.3.4	Кингстонные ящики, шахты лагов и эхолотов, выдвижные и поворотно-выдвижные устройства при установке в бесшахтном варианте					О					ОМ[4,8]Н[12]			М[4]		ОМ[8]
1.3.5	Грузовые танки и коффердамы нефтеналивных судов с измерительными и воздушными трубами[13]					ОН[14]					ОМ[8]Н[15,17]		О[16]			ОМ[8]Н[17]
1.3.6	Грузовые трюмы и твиндеки сухогрузных судов и прочие сухие отсеки	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[8]
1.3.7	Машинные помещения:															
	.1 помещения главных и вспомогательных механизмов, холодильных машин, котлов и грузовых насосов на танкерах, шахты этих помещений, туннели валопроводов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[8]
	.2 фундаменты главных и вспомогательных механизмов и котлов					О					О					ОМ[8]
	.3 насосные помещения нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О
1.3.8	Прочие помещения корпуса, надстроек и рубок					О					О					ОМ[8]
1.3.9	Упругое закрепление рубок			С		СМ			С		СМ			С		СМ
1.4	Антикоррозионная защита[18]															
1.5	Прибор контроля загрузки судна	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 Устройства, оборудование и снабжение																
2.1	Закрытия															
2.1.1	Закрытия люков и горловин на открытых участках палуб и внутри надстроек, не являющихся закрытыми, наружные двери надстроек и рубок, сходные, световые и вентиляционные люки, лацпорты и иллюминаторы, объемные закрытия отверстий для погрузки транспортных средств, крышки вентиляционных раструбов	О	О	О	О	ОН[19]	О	О	О	О	ОН[19]	О	О	О	О	ОН[19]
2.1.2	Закрытия люков в междупалубных пространствах					О					О					О
2.1.3	Двери водонепроницаемых переборок	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
2.1.4	Приводы закрытий с указателями	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2.2	Рулевое устройство															
2.2.1	Перо руля, поворотные и неповоротные насадки, гельмпортовая труба			СМ[3,20,21]		О[212]Н[22]			СМ[3,20,21]		О[21]Н[22]			СМ[3,20,21]		О[21]Н[22]
2.2.2	Баллер руля и поворотной насадки, съемный рудерпост, штыри, подшипники, детали соединений (муфты, шпонки, болты и т. п.)			СМ[3,20]		ОМ			СМ[3,20]		ОМ			СМ[3,20]		ОМ
2.2.3	Главный рулевой привод с системой и постами управления и указателями положения пера руля[23]	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.2.4	Вспомогательный и аварийный рулевые приводы	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР
2.2.5	Ограничитель поворота руля	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
2.3	Якорное устройство[24]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2.3.1	Якоря и клюзы	С	С	С	С	ОМ[25]	С	С	С	С	ОМ[25]	С	С	С	С	ОМ[25]
2.3.2	Цепи и тросы	С	С	С	С	ОМ[26]	С	С	С	С	ОМ[26]	С	С	С	С	ОМ[26]
2.3.3	Стопоры и устройства для отдачи цепи	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР
2.3.4	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
2.4	Швартовное устройство[27]															
2.4.1	Кнехты, клюзы, киповые планки, тросы и другое оборудование	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С

2.5	Буксирное устройство[28]															
2.5.1	Буксирный гак[29]	О	О	О	О	ОР	О	О	О	О	ОР	О	О	О	О	ОР
2.5.2	Буксирные дуги, арки, тросовые стопоры[29]					О					О					О
2.5.3	Кнехты, битенги, клюзы и тросы					О					О					О
2.5.4	Специальные устройства для аварийной буксировки	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
2.6	Сигнальные мачты															
2.6.1	Мачты					ОМ[30]					ОМ[30]					ОМ[30]
2.6.2	Стоячий такелаж					О					О					О
2.7	Аварийное снабжение					С					С					С
2.8	Средства крепления контейнеров	С	С	С	С	ОМ[31]	С	С	С	С	ОМ[31]	С	С	С	С	ОМ[31]
	3 Противопожарная защита															
3.1	Конструктивная защита															
3.1.1	Переборки и палубы противопожарные и закрытия отверстий в них	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
3.1.2	Двери противопожарные[32]	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
3.1.3	Закрытия наружных отверстий (вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков МКО и пр.)	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3.2	Системы пожаротушения															
3.2.1	Водопожарная, водораспыления, водяных завес, водяного орошения	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
3.2.2	Углекислотного тушения, спринклерная, пенотушения, инертных газов и порошкового тушения, тушения хладонами	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	О[34]РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	О[34]РН[35]Е[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	РЕ[33]	О[34]РЕ[33]
3.2.3	Системы пожарной сигнализации	Р	Р	Р	Р	О[36]Р	Р	Р	Р	Р	О[36]Р	Р	Р	Р	Р	О[36]Р
3.2.4	Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]	СР[37]
3.2.5	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
3.2.6	Чертежи и схемы согласно 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3.2.7	Система аэрозольного тушения	С[81]	С[81]	С[81]	С[81]	ОЕМР[82]	С[81]	С[81]	С[81]	С[81]	ОЕМР[82]	С[81]	С[81]	С[81]	С[81]	ОЕМР[82]
	4 Механическая установка[38]															
4.1	Двигатели внутреннего сгорания															
4.1.1	Главный двигатель внутреннего сгорания[39]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
4.1.1.1	Остов:															
	.1 фундаментная рама, стойки, картер, анкерные связи, фундаментные болты и клинья, амортизаторы, предохранительные устройства, блоки и крышки цилиндров, болты цилиндровых крышек					О					О					О

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	.2 цилиндровые втулки					ОМ[40]					ОМ					ОМ
4.1.1.2	Поршневая группа:															
	.1 поршни, крейцкопфы, направляющие, штоки, шатуны, поршневые пальцы, телескопическая система					ОМ[40]					ОМ					ОМ
	.2 головные, шатунные и крейцкопфные подшипники и их болты			ОМ[76]		ОМ[40]			ОМ[76]		ОМ			ОМ[76]		ОМ
4.1.1.3	Коленчатый вал:															
	.1 рамовые и шатунные шейки и упорный гребень[40]					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 рамовые подшипники и их шпильки					ОМ					ОМ					ОМ
	.3 раскеп	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М
	.4 просадка вала					М					М					М
	.5 муфты коленчатого вала съемные					ОМ					ОМ					ОМ
	.6 шпильки крепления противовесов на щеках коленчатого вала					ОМ					ОМ					ОМ
4.1.1.4	Распределительные устройства (механизм привода клапанов; всасывающие, выхлопные и пусковые клапаны), тяги и рычаги механизмов синхронизации, доски клапанные, улитки выхлопные и газосборники					О					О					О
4.1.1.5	Предохранительные клапаны					Р[41]					Р[41]					Р[41]
4.1.1.6	Смазочные устройства (лубрикаторы и т. п.)					Р					Р					Р
4.1.1.7	Передачи и разобщительные муфты:															
	.1 корпуса, фундаментные болты и клинья					О					О					О
	.2 валы и подшипники					ОМ					ОМ					ОМ
	.3 зубчатые колеса и шестерни (зацепление)					ОМ					ОМ					ОМ
	.4 детали сцепления					М					М					М
	.5 положения валов — зазоры в опорных подшипниках					М					М					М
4.1.1.8	Маневровые и пусковые устройства, устройства дистанционного управления	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР

4.1.1.9	Регулятор частоты вращения и предельный выключатель	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P
4.1.1.10	Вспомогательные механизмы, приводимые от главного двигателя[43]					O					O					O
4.1.1.11	Валоповоротное устройство					OP					OP					OP
4.1.1.12	Демпфер крутильных колебаний, антивибратор	C	C	C	C	OM[44]	C	C	C	C	OM[44]	C	C	C	C	OM[44]
4.1.2	Вспомогательные двигатели внутреннего сгорания:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.1 цилиндры, поршни с шатунами и их подшипниками[40], коленчатые валы и рамовые подшипники, крышки и клапаны, фундаментная рама, амортизаторы[45]					O					O					O
	.2 регулятор частоты вращения и предельный выключатель	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.3 демпфер крутильных колебаний, антивибратор					M[44]					M[44]					M[44]
4.1.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
4.1.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4.2	Паровые машины															
4.2.1	Главная паровая машина[39,46]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.2.1.1	Остов:															
	.1 фундаментная рама, стойки (колонны), картер, фундаментные болты и клинья					O					O					O
	.2 блоки и крышки цилиндров, цилиндровые втулки, золотниковые и клапанные коробки, ресиверы					OM					OM					OM
4.2.1.2	Поршневая группа:															
	.1 поршни, крейцкопфы, направляющие, штоки, шатуны					OM					OM					OM
	.2 головные и шатунные подшипники и их болты					O					O					O
4.2.1.3	Коленчатый вал:															
	.1 рамовые и шатунные шейки					OM					OM					OM
	.2 рамовые подшипники и их шпильки					O					O					O
	.3 раскеп	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	.4 просадка вала					M					M					M
4.2.1.4	Распределительные устройства:															
	.1 механизм привода клапана и золотников					O					O					O
	.2 золотники и клапаны					OM					OM					OM
	.3 главный маневровый клапан	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
4.2.1.5	Предохранительные клапаны					P[41]					P[41]					P[41]
4.2.1.6	Смазочные устройства (лубрикаторы и т. п.)					P					P					P
4.2.1.7	Маневровые и другие устройства:															
	.1 реверсивные механизмы	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
	.2 регулятор частоты вращения и штормовая заслонка	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P
4.2.1.8	Валоповоротное устройство					OP					OP					OP

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.2.1.9	Насосы, приводимые главной машиной (осушительный, мокровоздушный и питательный)[43]					O					O					O
4.2.2	Вспомогательные паровые машины:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.1 цилиндры, поршни с шатунами и их подшипниками, коленчатые валы и рамовые подшипники, крышки и клапаны[45]					O					O					O
	.2 регулятор частоты вращения	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.2.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
4.2.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4.3	Паровые турбины															
4.3.1	Главная паровая турбина[39]:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.3.1.1	**.1** корпуса, сопловые коробки, фундаментные болты и клинья, болты для соединений разъемных корпусов турбин					O					O					O
	.2 направляющие лопатки, диафрагмы и уплотнения					O					O					O
	.3 распределительные клапаны					O					O					O
4.3.1.2	Роторы с лопатками и дисками					O					O					O
4.3.1.3	Валы роторов:															
	.1 опорные шейки					OM					OM					OM
	.2 опорные и упорные подшипники					O					O					O
	.3 положение ротора — зазоры в упорных подшипниках					M					M					M
	.4 уплотнения					O					O					O
4.3.1.4	Соединительные муфты					OM					OM					OM
4.3.1.5	Редукторы:					P					P					P
	.1 корпуса, фундаментные болты и клинья					O					O					O
	.2 валы и подшипники					OM					OM					OM
	.3 зубчатые колеса и шестерни (зацепление)					OM					OM					OM
	.4 положения валов — зазоры в упорных и опорных подшипниках					M					M					M

4.3.1.6	Маневровые устройства — маневровый клапан	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
4.3.1.7	Регулирование и защита	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P	P[42]	P[42]	P[42]	P[42]	P
4.3.1.8	Валоповоротное устройство					OP					OP					OP
4.3.2	Вспомогательные паровые турбины и передачи:	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
	.1 корпуса, роторы турбин, валы турбин и передач, соединения валов, опорные и упорные подшипники, зубчатые колеса					O					O					O
	.2 положение ротора — зазоры в упорных и опорных подшипниках					M					M					M
	.3 система регулирования и защиты	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.3.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
4.3.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4.4	Главные газовые турбины[39]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
4.4.1	Компрессоры:															
	.1 корпуса, крепление корпусов					O					O					O
	.2 направляющие лопатки, уплотнения					O					O					O
4.4.2	Роторы компрессоров с лопатками и дисками					O					O					O
4.4.3	Валы роторов компрессоров:															
	.1 опорные шейки					OM					OM					OM
	.2 опорные и упорные подшипники					O					O					O
	.3 положение ротора — зазоры в упорных подшипниках					M					M					M
4.4.4	Турбины:															
	.1 корпуса, крепление корпусов					O					O					O
	.2 направляющие лопатки, уплотнения					O					O					O
	.3 внутренняя изоляция и каналы охлаждения					O					O					O
	.4 полости водяного охлаждения					OH					OH					OH
4.4.5	Роторы турбин с лопатками					O					O					O
4.4.6	Валы роторов турбин:															
	.1 опорные шейки					OM					OM					OM
	.2 опорные и упорные подшипники					O					O					O
	.3 положение ротора — зазоры в упорных подшипниках и корпусе					M					M					M
	.4 охлаждающие каналы, дефлекторы					O					O					O
4.4.7	Камеры сгорания:															
	.1 разъемы корпуса, крепления					O					O					O
	.2 жаровые трубы					O					O					O
4.4.8	Редуктор	*См. 4.3.1.5 настоящей таблицы*														
4.4.9	Маневровые устройства, маневровые клапаны	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4.4.10	Регулирование и защита					Р					Р					Р
4.4.11	Валоповоротное устройство					ОР					ОР					ОР
4.4.12	Воздуховоды, шахты воздуха	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4.4.13	Фильтры воздуха	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4.4.14	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
4.4.15	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4.5	Валопровод и движитель					Р[43]					Р[43]					Р[43]
4.5.1	Валопроводы[47]															
4.5.1.1	Упорные, промежуточные валы:															
	.1 рабочие шейки, упорные гребни, фланцевые и муфтовые соединения					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 опорные и упорные подшипники					О					О					О
	.3 фундаментные болты и клинья подшипников					О					О					О
	.4 осевой зазор[48]			М[3]		М			М[3]		М			М[3]		М
4.5.1.2	Гребные и дейдвудные валы:															
	.1 со сплошной облицовкой, или из коррозионно-стойких материалов, или с масляной смазкой[49]			О[3]		ОМ			О[3]		ОМ			О[3]		ОМ
	.2 не указанные в 4.5.1.2.1[50]			О[3]		ОМ			О[3]		ОМ			О[3]		ОМ
4.5.2	Гребной винт[51]:															
	.1 статическая балансировка[52]															
	.2 посадка на валу (пригонка)[53]															
	.3 детали гребных винтов регулируемого шага, крыльчатых движителей и колонок движительных					О[54]МН					ОМН					ОМН
	.4 крепление винта[51]															
	.5 система управления ВРШ, МИШ	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР
4.5.3	Главное средство активного управления судном (САУС):	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	Р	Р	ОМР	Р	ОМР
	.1 упорный подшипник			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ

	.2 механизм поворота			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ
	.3 уплотнения, крепеж			О		О			О		О			О		О
	.4 антикоррозионная защита			С		С			С		С			С		С
	.5 система управления			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ			ОМ		ОМ
4.5.4	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4.6	Вспомогательные механизмы[55]															
4.6.1	Насосы (циркуляционные котельные, осушительные, охлаждающей воды, питательные, балластные, пожарные, топливные, смазочного масла, мокровоздушные и конденсатные), турбонагнетатели, насосы грузовые, эжекторы пароструйные конденсаторов, эжекторы осушения, генераторы и насосы систем гидроприводов, сепараторы центробежные топлива и масла, зачистные насосы и газодувки систем инертных газов нефтеналивных судов	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
4.6.2	Компрессоры:	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.1 цилиндры, поршни, втулки, шатуны, головные и шатунные подшипники, коленчатый вал и рамовые подшипники, цилиндровые крышки и клапаны					О					О					О
	.2 воздухоохладители										Н					
	.3 предохранительный клапан	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
4.6.3	Вентиляторы взрывоопасных помещений и воздухонагнетатели котлов	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
4.6.4	Рулевая машина	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ
4.6.5	Якорные механизмы	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ
4.6.6	Швартовные механизмы					Р					Р					Р
4.6.7	Механизмы спусковых устройств шлюпок и плотов	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ
4.6.8	Буксирная лебедка с оборудованием	Р	Р	Р	С	ОР	Р	Р	Р	С	ОР	Р	Р	Р	С	ОР
4.6.9	Телеграфы механические	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
4.6.10	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
5 Котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением																
5.1	Главные, вспомогательные котлы, в том числе утилизационные, водогрейные и с органическими теплоносителями															
5.1.1	Газотрубные[56, 57, 58]	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	ОР	ОР	ОМР	ОР	ОМР
5.1.2	Газоводотрубные[56, 57, 58]	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	Р	Р	ОМР	Р	ОМР	ОР	ОР	ОМР	ОР	ОМР
5.1.3	Водотрубные[56, 57, 59]	Р	Р	ОР	Р	ОР	Р	Р	ОР	Р	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
5.1.4	Утилизационные[56, 57]	Р	Р	ОР	Р	ОР	Р	Р	ОР	Р	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
5.1.5	С органическими теплоносителями	Р	ОРН	Р	ОРН	Р	ОРН	Р	ОРН	Р	ОРН	Р	ОРН	Р	ОРН	Р
5.1.6	Арматура котлов	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.1.7	Предохранительные клапаны	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5.1.8	Манометры	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
5.1.9	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
5.2	Теплообменные аппараты и сосуды под давлением															
5.2.1	Теплобменные аппараты и их арматура:[60, 61]	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OHP	P	P	P	P	OP
	.1 предохранительные клапаны	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
5.2.2	Воздухохранители и другие сосуды под давлением и их арматура:[61]	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OH[73]P	P	P	P	P	OP
	.1 предохранительные клапаны	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
5.2.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
5.2.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	6 Оборудование автоматизации[63, 64, 65]															
6.1	Системы комплексной автоматизации (судов, механических установок)	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.2	Системы централизованного контроля	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.3	Системы автоматизации (ДУ, ДАУ):	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.1 двигателями главными и ВРШ	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.2 электростанцией (с системами синхронизации и распределения нагрузки энергии)	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.3 дизель-генераторами, турбогенераторами, валогенераторами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.4 котлами главными	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.5 котлами вспомогательными и утилизационными	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.6 компрессорами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.7 сепараторами, фильтрами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.4	Системы автоматизации общесудовых систем:															
	.1 балластной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.2 осушительной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP

	.3 креновой и дифферентной	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.4 топливоперекачивающей	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.5 противопожарной	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.6 вентиляции общесудовой	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
6.5	Системы автоматизации палубных механизмов и грузовых систем на нефтеналивных судах	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
6.6	Системы регулирования (горения, уровня, температуры, давления, вязкости и др.), контроля, защиты и сигнализации, входящие в состав перечисленных систем	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
6.7	Устройства автоматизации:															
	.1 регуляторы уровня, давления, температуры, вязкости и др.	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 датчики и сигнализаторы уровня, давления (перепада давления), температуры, потока, солености, вибрации, масляного тумана, сдвига ротора и др.	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.3 пульты и щиты управления, контроля и сигнализации	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.4 приборы дистанционные контрольно-измерительные	Е	Е	Е	Е	ЕМ	Е	Е	Е	Е	ЕМ	Е	Е	Е	Е	ЕМ
6.8	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
	7 Системы и трубопроводы															
7.1	Осушительная балластная и креновая системы, дистанционные приводы:	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.1 шпигаты, пересекающие борта, палубы, переборки и платформы, грязевые коробки, компенсаторы					О					О					О
7.2	Система жидкого груза нефтеналивных, нефтесборных и комбинированных судов, газовозов и химовозов, компенсаторы и заземление[65]	С	О	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О	С	С	О
7.3	Воздушные, газоотводные, переливные и измерительные трубопроводы, системы выдачи паров грузов, устройства продувки, дегазации и вентиляции танков	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
7.4	Газовыпускная система, глушители и искрогасители (искроуловители)					ОР					ОР					ОР
7.5	Система вентиляции:															
	.1 вентиляционные каналы, пересекающие водонепроницаемые и противопожарные перекрытия, их заслонки	Р	Р	О[67]Р	Р	О[67]Р	Р	Р	О[67]Р	Р	О[67]Р	Р	Р	О[67]Р	Р	О[67]Р
	.2 взрывоопасные помещения	Р	Р	О[67]Р	Р	ОР	Р	Р	О[67]Р	Р	ОР	Р	Р	О[67]Р	Р	ОР
7.6	Топливная система жидкого и газообразного топлива, компенсаторы, гибкие соединения и огнезащитные покрытия:	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.1 вкладные цистерны, измерительные устройства	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОН
7.7	Система смазочного масла и гидравлики:	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.1 вкладные цистерны	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОН

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.8	Системы водяного охлаждения	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОРН
7.9	Система сжатого воздуха	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОРН[79]	Р	Р	Р	Р	ОР
7.10	Паровые системы:															
	.1 свежего пара котельного давления и продувания	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 свежего пара редуцированного давления					ОР					ОР					ОР
	.3 системы с органическими теплоносителями	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.4 крепление и пружинные подвески	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ	Р	Р	Р	Р	ОРМ
7.11	Система гидравлического привода	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
7.12	Трубопроводы, проходящие через топливные цистерны, а также танки жидкого груза без туннелей[69]					ОН					ОН					ОН
7.13	Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках, их патрубки и переборочные стаканы:															
	.1 расположенная ниже ватерлинии[3, 69]	Р	Р	ОР	Р	ОР	Р	Р	ОР	Р	ОНР	Р	Р	ОР	Р	ОНР
	.2 расположенная выше ватерлинии[3]	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР
	.3 дистанционный привод	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.4 патрубки, трубопроводы (каналы), соединяющие кингстонные и ледовые ящики[4, 70, 78]			О		О			О		ОНМ			ОМ		ОНМ
7.14	Высокоскоростные газоотводные устройства, дыхательные клапаны газоотводных систем и устройства системы выдачи паров грузов нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
7.15	Огнепреградители и пламепрерывающая арматура на газоотводных трубах нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	С	С	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О	С	С	О
7.16	Конденсатно-питательная система	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОРН
7.17	Сточные трубы, пересекающие борта, палубы, переборки и платформы					О					О					О
7.18	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
7.19	Антикоррозионная защита трубопроводов забортной воды[77]	С	С	О	С	ОМ	С	С	О	С	ОМ	С	С	О	С	ОМ

7.20	Судовые шланги	C	C	C	C	OH	C	C	C	C	OH	C	C	C	C	OH
	8 Электрооборудование[70, 71, 72, 74, 75]															
8.1	Электрические гребные установки:															
	.1 главные генераторы, возбудительные агрегаты, гребные электродвигатели и электромагнитные муфты	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.2 распределительные устройства	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP
	.3 пульты управления и контроля	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP
8.2	Основные и аварийные источники электрической энергии:															
	.1 генераторы	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.2 аккумуляторы	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
8.3	Устройства преобразования электрической энергии, предназначенные для питания потребителей ответственного назначения	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
8.4	Распределительные устройства:															
	.1 главный и аварийный распределительные щиты	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP
	.2 распределительные щиты сигнально-отличительных фонарей[72]	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.3 секционные и групповые распределительные щиты	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.4 щиты и пульты контроля, управления и сигнализации	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP	P	P	P	P	OEMP
8.5	Кабельная сеть:															
	.1 кабели и провода	M	M	M	M	OM	M	M	M	M	OM	M	M	M	M	OM
	.2 защита кабелей (дополнительная), проход кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы	C	C	C	C	O	C	C	C	C	O	C	C	C	C	O
8.6	Электроприводы устройств и механизмов ответственного назначения, а также их контрольная, защитная, пусковая и регулировочная аппаратура[73]:															
	.1 насосов, перечисленных в 4.6.1 настоящей таблицы, компрессоров, якорных устройств, вентиляторов взрывоопасных помещений, вентиляторов МО и котельных воздухонагнетателей, шлюпочных устройств, клинкетных дверей	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.2 рулевых устройств, авторулевой	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.3 швартовых механизмов					OMP					OMP					OMP
	.4 буксирной лебедки					OMP					OMP					OMP
	.5 спусковых устройств шлюпок и плотов[80]	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
	.6 компрессоров, насосов, вентиляторов классифицируемых холодильных установок	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP	P	P	P	P	OMP
8.7	Освещение:															
	.1 помещений и пространств, важных для обеспечения безопасности и движения судна, обитаемости и эвакуации людей	C	C	C	C	OP	C	C	C	C	OP	C	C	C	C	OP

Продолжение табл. 2.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	.2 остальных помещений					ОР					ОР					ОР
	.3 аварийное	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.4 сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
8.8	Электрические нагревательные и отопительные устройства и приборы:															
	.1 нагревательные устройства, обеспечивающие работу механических установок	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.2 другие стационарные отопительные и нагревательные приборы					С					С					С
8.9	Оборудование электрическое и кабели во взрывоопасных помещениях и пространствах	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ
8.10	Устройства сигнализации и внутренней связи:															
	.1 машинные электрические телеграфы, указатели положения пера руля и лопастей ВРШ	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 служебная телефонная связь	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.3 авральная сигнализация	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.4 сигнализация обнаружения пожара	Р[36]	Р[36]	Р[36]	Р[36]	ОР[36]	Р[36]	Р[36]	Р[36]	Р[36]	ОР[36]	Р[36]	Р[36]	Р[36]	Р[36]	ОР[36]
	.5 сигнализация закрытия водонепроницаемых дверей	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
8.11	Защитные устройства:															
	.1 молниеотводное устройство					С					С					С
	.2 защитные заземления	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
8.12	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
8.13	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
	9 Холодильные установки — см. часть IV «Освидетельствования холодильных установок»															

[1] Четвертое и последующие очередные освидетельствования выполняются в объеме, предусмотренном для третьего очередного освидетельствования, однако объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается в зависимости от технического состояния объектов наблюдения с учетом возраста судна и произведенных ремонтов и замен.

[2] Объем периодических освидетельствований атомного судна помещен в Руководстве по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

[3] Освидетельствование элементов подводной части судна проводится при доковом освидетельствовании. В таблице предусмотрены освидетельствования судов, подлежащих докованию через интервалы, равные 30±6 мес. О судах, подлежащих докованию ежегодно, и судах, периоды между докованиями которых могут быть более трех лет, — см. разд. 6. Для судов, подлежащих докованию ежегодно, наружный осмотр (С) проводится при всех ежегодных освидетельствованиях.

При периоде докования свыше двух лет детальный осмотр (О) и замеры остаточных толщин (М) производятся при очередном освидетельствовании. При докование судна проводится также освидетельствование рулевого устройства, валопровода и движителя, донной и бортовой арматуры систем.

[4] М — замеры остаточных толщин, начиная со второго очередного освидетельствования, комингсов, листов наружной обшивки и верхней палубы для районов грузовых танков нефтеналивных судов, а также листов наружной обшивки, комингсов, настилов палуб, платформ, второго дна с набором, имеющих мастичные, деревянные и т. п. покрытия, для всех судов и с третьего очередного — для районов, не указанных выше, должны производиться при всех очередных освидетельствованиях судов в объеме, определенном инспектором в зависимости от технического состояния объекта.

Замеры остаточных толщин приварных патрубков производятся, начиная со второго очередного освидетельствования, при каждом доковании.

[5] Проводится освидетельствование изнутри помещений наружной обшивки, настилов палуб, платформ и второго дна, днищевого, бортового и подпалубного наборов, пиллерсов, водонепроницаемых переборок и выгородок, шахт и туннелей.

[6] Допускается испытание на плаву при условии проведения освидетельствования изнутри также на плаву.

[7] Испытания по усмотрению инспектора.

[8] М — замеры остаточной толщины обшивки переборок и выгородок шахт и туннелей, настила палуб, платформ и второго дна, водонепроницаемых флоров, а в необходимых случаях также балок набора, производятся, как указано в сноске 4.

[9] Кроме цепного ящика.

[10] Осмотр следующих цистрен изнутри может не проводиться:

при первом очередном освидетельствовании — масляных, цистерн для растительного масла, рыбьего жира и т. п. жидких грузов, вкладных цистерн и топливных (за исключением цистерн пиков), если по результатам наружного осмотра или наружного осмотра и испытания на непроницаемость (если таковое предусмотрено) не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии;

при втором очередном освидетельствовании — топливных цистерн (за исключением цистерн пиков) при условии, что по результатам осмотра изнутри одной из цистерн двойного дна в носовой, кормовой и средней частях, а также одной из цистерн вне двойного дна и по результатам наружного осмотра и испытаний на непроницаемость не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии. Вкладные и масляные цистерны, цистерны для растительного масла, рыбьего жира и т. п. жидких грузов подлежат осмотру изнутри по усмотрению инспектора.

[11] Допускается испытание на плаву топливом или маслом.

[12] Испытания на непроницаемость вместе с арматурой систем — см. 7.13 настоящей таблицы.

[13] Перед проведением освидетельствования грузовые танки должны быть дегазированы. Инспектор должен убедиться в том, что во взрывоопасных и пожароопасных помещениях нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов не произведено никаких изменений без согласования с Регистром.

[14] Могут не проводиться испытания грузовых танков нефтеналивных судов при положительных результатах осмотра их изнутри и испытания на непроницаемость коффердамов, отделяющих грузовые танки.

[15] Испытания грузовых танков могут проводиться в шахматном порядке таким образом, чтобы каждая переборка была испытана по всей площади.

[16] Выборочный внутренний осмотр по крайней мере двух танков по усмотрению инспектора.

[17] Грузовые танки могут испытываться в доке наливом до ватерлинии порожнем с последующим испытанием полным наливом на плаву.

[18] Антикоррозионная защита подлежит наблюдению при наличии специальных требований. Объем и порядок освидетельствования устанавливаются в зависимости от метода и типа защиты.

[19] Проверка на непроницаемость металлических люковых закрытий и портов с прокладками и устройствами для задраивания.

[20] Осмотры и замеры (зазоры в подшипниках, просадки руля, толщина внутренней обшивки насадок) проводятся при каждом доковом освидетельствовании судна.

[21] Если по результатам осмотра будет установлен значительный износ, должны быть произведены замеры остаточной толщины листов.

[22] Испытания на непроницаемость пустотелых конструкций — по усмотрению инспектора.

[23] Объем освидетельствований: рулевой машины — см. 4.6.4, электропривода рулевого устройства — см. 8.6.2 настоящей таблицы.

[24] Объем освидетельствований: якорных механизмов — см. 4.6.5, электропривода якорного устройства — см. 8.6.1 настоящей таблицы.

[25] Замеры износа деталей якоря — начиная со второго очередного освидетельствования.

[26] Замеры износа цепей (при первом очередном освидетельствовании по усмотрению инспектора).

[27] Объем освидетельствования швартовных механизмов — см. 4.6.6, электроприводов швартовных механизмов — см. 8.6.3 настоящей таблицы.

[28] Объем освидетельствования буксирной лебедки — см. 4.6.8, электропривода буксирной лебедки — см. 8.6.4 настоящей таблицы.

[29] Только на буксирах.

[30] Контрольные замеры остаточной толщины листов мачт — начиная с третьего очередного освидетельствования.

[31] Определяются износы средств крепления контейнеров и проводятся испытания пробной нагрузкой не менее 10 % съемных средств крепления из каждой партии изделий одного типоразмера.

[32] Должны быть проверены в действии системы дистанционного управления; при очередном освидетельствовании должна быть проверена в действии автоматика.

[33] Проверка наличия необходимого количества огнетушащего вещества, клеймения баллонов и резервуаров компетентным органом, документов, подтверждающих пригодность огнетушащего вещества к использованию (для пенообразователя — через 3 года, начиная с даты изготовления, и в последующем — каждый год).

[34] Внутреннее освидетельствование цистерн спринклерной системы, резервуаров огнетушащего порошка и пенообразователя, работающих под давлением — при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго очередного освидетельствования.

Внутреннее освидетельствование баллонов системы углекислотного тушения — начиная со второго очередного освидетельствования и в последующем — через два периода между очередными освидетельствованиями.

Продолжение табл. 2.1.1

Внутреннее освидетельствование резервуара системы углекислотного тушения низкого давления проводится, если срок службы резервуара превышает 5 лет, и из него был осуществлен выпуск углекислоты. Гидравлические испытания резервуаров системы углекислотного тушения могут быть затребованы по результатам внутреннего освидетельствования. Внутреннее освидетельствование и гидравлические испытания резервуаров для хранения хладона 114В2 проводятся, начиная с третьего очередного освидетельствования, по результатам наружного осмотра и замеров толщин. Внутреннее освидетельствование резервуаров для хранения хладона 12В1 проводится после их ремонта, а также после выпуска хладона, если возраст резервуара превышает 5 лет.

[35] Гидравлические испытания баллонов, резервуаров и цистерн для огнетушащего вещества, работающих под давлением, и трубопроводов с арматурой от резервуаров (баллонов) систем углекислотного тушения и тушения хладонами до сопел (распылителей) системы углекислотного тушения и пневмогидравлических цистерн спринклерной системы — начиная со второго очередного освидетельствования и в последующем — через два периода между очередными освидетельствованиями.

[36] Проверка наличия документа, выданного компетентным органом, подтверждающего регламентированные характеристики датчиков пожарной сигнализации, или судового акта их проверки при помощи специальных устройств.

[37] Проверка в действии мотопомп и дымососов.

[38] Объем периодических освидетельствований:

фундаментов главных и вспомогательных механизмов и котлов — см. 1.3.7.2 настоящей таблицы;

фундаменров лебеток, брашпилей и шпилей — см. 1.2.7 настоящей таблицы.

[39] При очередном освидетельствовании проверка в действии производится на ходовых испытаниях. При ежегодном освидетельствовании проверяется готовность к действию, исправность маневровых и пусковых устройств, устройств дистанционного управления, а также навешенных и приводных механизмов; вывод механизмов на режим по частоте вращения, нагрузке или другим параметрам в этом случае не производится.

[40] Для малооборотных двигателей с частотой вращения $f < 250$ мин$^{-1}$ замеры могут не производиться; при этом должно быть документально доказано, что все профилактические и планово-предупредительные работы, предписываемые инструкциями по эксплуатации и правилами технической эксплуатации, выполнены в предусмотренные сроки, а также если по результатам контрольных испытаний двигатели найдены в исправном состоянии. Шатунные болты 4-тактных двигателей внутреннего сгорания должны быть проверены на остаточное удлинение или дефектоскопией в соответствии с 5.2.2.10 настоящей части.

[41] Проверка регулировки.

[42] Проверка в действии только у главных механизмов, механизмов, приводящих в действие главные генераторы или работающих на винт через разобщительные устройства или на ВРШ.

[43] Проверка в действии производится при проверке в действии главного механизма (см. сноску 32).

[44] Для силиконовых демпферов должны быть выполнены анализ проб жидкости или замеры крутильных колебаний.

[45] Не требуется для двигателей мощностью менее 73,6 кВт и ДВС особых конструкций.

[46] Турбина отработавшего пара освидетельствуется как главная паровая турбина (см. 4.3.1 настоящей таблицы).

[47] М — центровка валопровода должна производиться во время каждого демонтажа валов, подшипников, фундаментных клиньев, а также при значительном объеме ремонтных работ по замене элементов корпуса в районе валопровода в зависимости от величины зазоров в дейдвудных подшипниках.

[48] М — проверка осевого зазора в упорном подшипнике должна производиться при каждом промежуточном с докованием и очередном освидетельствованиях.

[49] Интервал между полными освидетельствованиями должен составлять три года для судов с одновальной установкой и четыре года для судов с многовальной установкой, однако он может быть увеличен до пяти лет для одобренных Регистром конструкций (кроме судов, выполняющих ледокольные работы).

Для валов с масляной смазкой, дейдвудные уплотнения которых могут быть заменены новыми без снятия гребного винта, вместо полного освидетельствования при каждом втором освидетельствовании с пятилетним (максимум) интервалом может проводиться модифицированное (сокращенное) освидетельствование при условии, что зазоры в кормовом подшипнике находятся в норме, и масляные уплотнения доказали свою эффективность.

Для валов с масляной смазкой, к которым применимо модифицированное освидетельствование, интервал между полными освидетельствованиями может быть увеличен до 7,5 лет при условии проведения частичного освидетельствования; до 10, а в обоснованных случаях до 12,5 лет, при условии проведения частичных освидетельствований и введения системы контроля состояния гребного вала, применение которой удостоверяется отметкой в Классификационном свидетельстве.

[50] Интервал между полными освидетельствованиями должен составлять 2,5 года ($\pm$6 мес.).

[51] О — при полном освидетельствовании гребного вала; С — при каждом докование.

Проверка затяжки и стопорения при каждом демонтаже.

[52] М — при каждом ремонте винта.

[53] О — при замене вала, винта, шпонки или при проверке посадочных поверхностей.

[54] Допускается разборку ступицы ВРШ не производить; при необходимости осуществляется частичный демонтаж и осмотр подшипниковых узлов лопастей в объеме, достаточном для определения общего технического состояния винта из условий его конструктивного исполнения.

[55] М — должны быть предъявлены результаты замеров и определения износов ответственных узлов и деталей.

[56] О — интервал между внутренними освидетельствованиями до второго очередного должен составлять 2,5 года ($\pm$6 мес.); М — только жаровые трубы.

[57] Н — котлы, не доступные для внутреннего освидетельствования, подвергаются гидравлическому испытанию при каждом очередном освидетельствовании судна.

[58] Освидетельствование инсинераторной части котлов-инсинераторов проводится согласно табл. 2.6 части I «Положения по надзору» Правил по предотвращению загрязнения с судов.

[59] Главные водотрубные котлы, установленные на судне в количестве двух и более, подлежат внутреннему освидетельствованию при каждом втором ежегодном освидетельствовании.

[60] Испарители, обслуживающие главные котлы, подвергаются внутренним освидетельствованиям в сроки, установленные для водотрубных котлов; для конденсаторов периодического гидравлического испытания (Н) не предусматривается.

[61] Н — только для аппаратов и сосудов, не доступных для внутреннего освидетельствования, и сосудов, заполненных выпускными газами, — при каждом очередном освидетельствовании.

[62] Перечисленное оборудование автоматизации подлежит освидетельствованию, если:

оно входит в комплекс систем и устройств, обеспечивающих выполнение требований для судов со знаком автоматизации в символе класса **A1** или **A2**, а также систем ДАУ главными двигателями для судов, не имеющих этих знаков;

оно применяется в соответствии с требованиями различных разделов Правил (например, системы регулирования АПС и защиты для паровых водотрубных котлов, для высокооборотных двигателей, обслуживание которых возможно только дистанционным способом и т. п.);

его применение определяется необходимостью повышения надежности в связи с особенностями конкретного проекта судна (например, дистанционно-автоматическое управление балластными, грузовыми и другими системами в связи с расположением их арматуры в тоннелях и т. п.).

[63] Очередные и ежегодные освидетельствования оборудования автоматизации проводятся одновременно с освидетельствованием механизмов в сроки, указанные в настоящей таблице, а также в соответствии с примечанием к ней.

[64] Допускается проводить освидетельствование в объеме имеющейся специальной программы, предназначенной для данного проекта судов и одобренной Регистром.

[65] Перед проведением освидетельствования грузовые системы должны быть дегазированы. При необходимости по требованию инспектора должны быть произведены замеры остаточной толщины трубопроводов, а также гидравлические испытания.

[66] Только для нефтеналивных, нефтесборных и комбинированных судов, газовозов и химовозов.

[67] Для трубопроводов из пластмассовых материалов.

[68] ОН — при наличии разъемных соединений внутри цистерны — через каждые два года.

[69] Н — при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго очередного; О — при каждом доковании с демонтажем кингстонов и запорной арматуры.

[70] Во время ежегодных освидетельствований производятся измерения сопротивления изоляции кабельной сети и электрических механизмов и устройств ответственного назначения. Во время очередных освидетельствований производятся измерения сопротивления изоляции всей кабельной сети и всех стационарно установленных электрических механизмов и устройств.

[71] Для пассажирских судов освидетельствования в объеме очередного проводятся ежегодно.

[72] Для электроприводов с асинхронными электродвигателями с короткозамкнутым ротором при первом очередном освидетельствовании вместо ОМР проводить Р.

[73] Гидравлическим испытаниям подвергается не менее 10 % всех баллонов CO_2 высокого давления.

[74] Во время очередных освидетельствований компетентной организацией осуществляется проверка генераторных, секционных и установочных автоматических выключателей по защите от минимального напряжения, от перегрузки при коротком замыкании.

[75] Во время очередных освидетельствований компетентной организацией осуществляется проверка генераторных автоматических выключателей по защите от минимального напряжения и перегрузки, установочных автоматических выключателей по защите от перегрузки. После ремонта автоматических выключателей осуществляется проверка по защите при коротком замыкании на кратную установку.

[76] Замеры удлинения шатунных болтов.

[77] Замер массы металла протектора, замер сопротивления электроизолирующих соединений, замер остаточной толщины «жертвенных» патрубков.

[78] При каждом доковом освидетельствовании судов возрастом 10 лет и более необходимо проведение дефектации трубопроводов, соединяющих кингстоны со всеми приемными отростками (так называемых «межкингстонных труб»), с замерами остаточных толщин одобренным методом. По результатам дефектации инспектор определяет необходимость проведения гидравлических испытаний трубопроводов между кингстонами совместно с арматурой давлением не менее 0,2 МПа.

[79] Для труб с внутренним диаметром 75 мм и более, с рабочим давлением 1 МПа и более.

[80] Для пассажирских судов освидетельствования в объеме очередного проводятся ежегодно с проверкой в действии спусковых устройств всех шлюпок и плотов.

[81] Проверяется исправность системы аэрозольного тушения путем визуального контроля блока управления системой (БУС) и надежности крепления оборудования и кабельных трасс системы.

[82] Испытания системы по прямому назначению должны проводиться компетентными органами (фирмой-изготовителем либо представителями аккредитованных лабораторий) путем имитации запуска системы при отключенных генераторах огнетушащего аэрозоля.

3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Ежегодное освидетельствование для подтверждения класса имеет целью установить, что судно в достаточной степени отвечает условиям сохранения класса, а также проверить работу механизмов, устройств и установок, на которые распространяются требования Правил классификации и постройки морских судов.

3.1.2 При ежегодных освидетельствованиях судна его корпус, устройства, оборудование и снабжение, механическая установка, противопожарная защита, системы и трубопроводы, электрическое оборудование и оборудование автоматизации проверяются в отношении изменений состава, комплектности, конструкции, расположения и установки объектов наблюдения, а также их технического состояния в соответствии с 6.4 части I «Общие положения».

3.1.3 Ежегодные освидетельствования проводятся в период между очередными освидетельствованиями (или первоначальным и очередным) в течение трех месяцев до или после каждой ежегодной даты Классификационного свидетельства.

Ежегодные освидетельствования судна сводятся преимущественно к наружному осмотру объектов и проверке их в действии.

Обобщенный объем освидетельствований приведен в табл. 2.1.1, а также в соответствующих главах настоящего раздела.

3.1.4 Ежегодные освидетельствования следует по возможности совмещать с предусмотренными Правилами доковыми (см. часть I «Общие положения» и разд. 6 настоящей части), а также освидетельствованиями для возобновления и подтверждения соответствующих свидетельств, предписанных конвенциями. Ежегодные освидетельствования могут быть совмещены с освидетельствованиями, осуществляемыми по системе непрерывного освидетельствованя.

3.1.5 Дополнительный объем освидетельствований различных судов в зависимости от их назначения приведен в части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

3.2 КОРПУС

3.2.1 При ежегодном освидетельствовании осматриваются форштевень, ахтерштевень, наружная обшивка, надстройки, рубки, машинно-котельные шахты (обшивка, палубы, переборки), комингсы люков, тамбуров, вентиляторов и воздушных труб, люки на палубах надводного борта и надстроек, листы обшивки на открытой палубе, кожухи дымовых труб, вырезы для спускового трапа, световые люки, палубные, бортовые и глухие иллюминаторы, сходные трапы, носовые и кормовые двери, шпигаты и санитарные спускные отверстия, переходные мостики и подпалубные проходы, леерные ограждения и фальшборты, входные лацпорты, фитинги и средства крепления груза на палубе, люковые закрытия, средства обеспечения водонепроницаемости люковых крышек, грузовые трюмы и твиндеки сухогрузных судов и прочие сухие отсеки, помещения главных и вспомогательных механизмов, холодильных машин, котлов, шахты этих помещений, угольные бункеры, туннели валопроводов.

Должны быть осмотрены вызывающие сомнение районы, выявленные при предыдущем очередном освидетельствовании. Должны быть проведены замеры толщин в районах с чрезмерной коррозией, выявленных при предыдущих очередном или промежуточном освидетельствованиях.

3.2.2 На пассажирских судах и паромах закрытия в корпусе, надстройках и рубках, на верхней и прогулочной палубах, противопожарные двери, двери в водонепроницаемых переборках, рампы, лацпорты и другие закрытия корпуса освидетельствуются совместно с приводами закрытий и соответствующей сигнализацией.

3.2.3 Если защитные покрытия балластных танков, за исключением цистерн двойного дна, не наносились с постройки, или найдены по результатам очередного или промежуточного освидетельствований (см. 4.2.1.4.1 и 5.1.1.8) в плохом состоянии (см. разд. 2 части I «Общие положения»), и не восстанавливаются, то для сохранения класса судна балластные танки подвергаются внутреннему освидетельствованию ежегодно.

Допускается не проводить внутреннее освидетельствование балластных танков объемом 12 м^3 и менее, имеющих мягкое защитное покрытие.

Необходимость замеров толщин определяется инспектором.

Если такое же состояние защитного покрытия будет обнаружено в балластных танках двойного дна, класс судна сохраняется только при условии проведения ежегодного внутреннего освидетельствования этих танков.

Допускается не проводить внутреннее освидетельствование топливно-балластных танков при условии документального подтверждения их эксплуатации только в качестве топливных танков.

3.2.4 Для освидетельствования судно должно быть предъявлено с опорожненными грузовыми

трюмами и угольными бункерами и очищенными от грязи и отслоившейся ржавчины обшивкой и набором.

3.2.5 Освидетельствование приборов контроля загрузки.

3.2.5.1 Прибор контроля загрузки подлежит ежегодной проверке.

3.2.5.1.1 Проверяется наличие принятой к сведению инструкции пользователя.

3.2.5.1.2 Проверяется наличие Акта Регистра (форма 6.3.29) с одобренными контрольными примерами.

3.2.5.1.3 Программное обеспечение (ПО) должно быть установлено на компьютере одобренного типа или на двух компьютерах не одобренного типа.

3.2.5.1.4 Информации об остойчивости, прочности и аварийной остойчивости, на основании которых выполнялась проверка работы ПО и которые указаны в Акте (форма 6.3.29), не должны подвергаться корректировкам с момента выдачи Акта.

3.2.5.1.5 Результаты решения контрольных примеров должны совпадать с результатами одобренных примеров, прилагаемых к Акту (форма 6.3.29).

3.2.5.2 В случае выполнения перечисленных в 3.2.5.1 условий в Акте ежегодного/промежуточного освидетельствования корпуса, устройств, оборудования и снабжения (форма 6.3.7) и в Акте очередного освидетельствования корпуса, устройств, оборудования и снабжения (форма 6.3.12) в разделе «Особые замечания (требования)» и в Акте (форма 6.3.42) следует сделать запись о проведенной ежегодной проверке ПО. Отметку о ежегодной проверке следует также делать на Акте (форма 6.3.29).

3.2.5.3 В случае невыполнения любого из перечисленных в 3.2.5.1 условий Акт (форма 6.3.29) изымается.

3.3 УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

3.3.1 Рулевое устройство.

3.3.1.1 Рулевое устройство осматривается с проверкой действия главного и вспомогательного приводов с системой и постами управления и указателями положения пера руля на ходу или при стоянке судна.

3.3.1.2 Осматриваются и проверяются в действии аварийный рулевой привод и ограничители поворота руля.

3.3.1.3 Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе рулевого устройства проводится в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих частях настоящих Правил.

3.3.2 Якорное устройство.

3.3.2.1 Якорное устройство осматривается и проверяется в действии.

3.3.2.2 Подлежат наружному осмотру якоря, клюзы, вертлюги, стопоры, тросы, цепи.

3.3.2.3 Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе якорного устройства проводится согласно требованиям, изложенным в соответствующих разделах настоящих Правил.

3.3.3 Швартовное устройство.

Подлежат наружному осмотру кнехты, клюзы, вьюшки, киповые планки, тросы. Швартовные лебедки проверяются в действии.

3.3.4 Буксирное устройство.

3.3.4.1 Осматриваются и проверяются в действии буксирное устройство, а также буксирные лебедки с оборудованием.

3.3.4.2 На буксирах осматриваются буксирные гаки, буксирные дуги, арки, тросовые стопоры.

3.3.5 Закрытия отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках и переборках.

3.3.5.1 Осматриваются закрытия люков и горловин на открытых участках палуб и внутри надстроек, не являющихся закрытыми, наружные двери надстроек и рубок, сходные, световые и вентиляционные люки, носовые, бортовые и кормовые лацпорты и иллюминаторы, крышки вентиляционных раструбов, двери водонепроницаемых переборок. Закрытия люков, их комингсы и конструктивные подкрепления, уплотнительные средства должны освидетельствоваться на всех судах при ежегодных освидетельствованиях, а на судах старше 20 лет должно проводиться испытание крышек трюмов на непроницаемость.

3.3.5.2 Проверяются в действии двери водонепроницаемых переборок и их приводы с указателями, а также привод закрытий люков.

3.3.5.3 освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе механических приводов люковых закрытий и дверей в переборках проводится в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих частях настоящих Правил.

3.3.6 Специальное устройство для аварийной буксировки.

Специальное устройство для аварийной буксировки крупнотонажных судов в составе проводников, буксировочных тросов, цепных устройств, буксирных клюзов, устройств крепления буксира, роульсов подлежит наружному осмотру.

3.3.7 Средства крепления грузов.

Осматриваются средства крепления грузов, в том числе средства крепления контейнеров на судах-контейнеровозах и судах, приспособленных для перевозки контейнеров. При этом проверяется

целостность креплений, отсутствие наружных дефектов и чрезмерных износов, а также наличие маркировки и соответствующих документов.

3.4 ОСТОЙЧИВОСТЬ И ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

3.4.1 При ежегодном освидетельствовании проверяется сохранение соответствия судном условий остойчивости и деления на отсеки, изложенных в соответствующих одобренных Регистром информациях об остойчивости и об аварийной остойчивости.

3.5 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

3.5.1 Осматриваются переборки и палубы противопожарные и закрытия отверстий в них, двери противопожарные, закрытия наружных отверстий (вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков). Системы дистанционного управления противопожарными дверями проверяются в действии.

3.5.2 Осматриваются и проверяются в действии системы пожаротушения в комплекте с входящими в их состав баллонами, цистернами, резервуарами, устройствами, оборудованием и снабжением. Трубопроводы систем углекислотного пожаротушения, тушения хладонами, пенотушения проверяются на проходимость воздухом.

Аэрозольные системы тушения проверяются путем визуального контроля исправности по индикации на блоке управления системой (БУС) и надежности крепления оборудования и кабельных трасс системы.

Проверка систем пожаротушения в действии совмещается с проверкой в действии обслуживающих их насосов, компрессоров, вентиляторов, котлов, аппаратов и сосудов под давлением, а также входящих в их состав систем, соединительных устройств, приводов дистанционного управления, систем и устройств автоматизации, контрольных устройств.

Проверяются в действии световые и звуковые сигналы сигнализации предупреждения о пуске системы пожаротушения.

Проводится освидетельствование всех резервуаров хранения огнетушащих веществ, проверка комплектности и наружный осмотр противопожарного снабжения, включая аварийные дыхательные устройства (при этом проверяются сроки годности их использования), запасных частей и инструмента.

Пожарные рукава, не отвечающие требованиям правила II-2/7.1 Конвенции СОЛАС-74/78, подвергаются гидравлическим испытаниям рабочим давлением водопожарной системы.

При промежуточном освидетельствовании испытываются все пожарные рукава. Результаты освидетельствования и испытания пожарных рукавов отражаются записью в акте освидетельствования (форма 6.3.7 или 6.4.6).

При освидетельствовании шкафов (ящиков) для пожарных рукавов необходимо удостовериться в целостности конструкции, надежности замков, наличии дренажа и отсутствии коррозии.

3.5.3 При освидетельствовании систем объемного тушения проверяется наличие необходимого количества огнетушащего вещества, клеймение баллонов и резервуаров компетентными органами, а также наличие документов признанной лаборатории или компетентного органа, подтверждающих пригодность огнетушащего вещества к использованию.

3.5.4 Системы пожарной сигнализации проверяются в действии.

3.6 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

3.6.1 Механическая установка с обслуживающими ее механизмами, системами, электрооборудованием, устройствами, оборудованием автоматизации, сигнализации и контроля проверяется в отношении изменений в составе объектов наблюдения, их конструкции, расположения и установки на судне, оборудования машинных помещений, а также их технического состояния в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов.

3.6.2 Осматриваются и проверяются в действии главные и вспомогательные механизмы, аварийные источники энергии с обслуживающими их системами. Должны быть представлены замеры раскепов коленчатых валов главных двигателей в сравнении с величиной раскепов, приведенных в формуляре технического состояния главного двигателя.

3.6.3 При проверке в действии главных и вспомогательных механизмов проверяется готовность к действию, исправность маневровых и пусковых устройств, устройств дистанционного управления, регулирования и защиты, навешенных и приводных механизмов, а также передач и муфт.

3.6.4 Осматриваются и проверяются в действии дизель-генераторы, насосы, турбонагнетатели, эжекторы, сепараторы, компрессоры, вентиляторы взрывоопасных помещений и воздухонагнетатели котлов.

3.6.5 Проверяются в действии регуляторы частоты вращения и предельные выключатели (только у главных механизмов, приводящих в действие главные генераторы, работающих на винт

через разобщительное устройство или ВРШ, а также у дизель-генераторов).

3.6.6 Осматриваются валопровод и дейдвудное устройство. Системы управления ВРШ и МИШ, система охлаждения и смазки подшипников гребного вала осматриваются и проверяются в действии. При освидетельствовании с докованием судна объем освидетельствования валопровода, дейдвудного устройства и движителя должен быть не менее требуемого промежуточным освидетельствованием.

3.6.7 Осматриваются котлы, воздухохранители, сосуды под давлением при рабочем давлении совместно с паропроводами, механизмами, системами, приборами, системами управления, контроля, защиты, аварийно-предупредительной сигнализации и регулирования.

Проверяется регулировка предохранительных клапанов на котлах (см. 5.2.6.5.2) и воздухохранителях (см. 5.2.7.5.2). Если проверка предохранительных клапанов утилизационных котлов под паром на стоянке не представляется возможной, то старший механик должен представить инспектору акт о проведенных проверке и регулировке предохранительных клапанов под паром при работе утилизационных котлов, и после этого проверка регулировки предохранительных клапанов может проводиться на месте или на стенде сжатым воздухом с последующим их опломбированием инспектором.

Внутреннее освидетельствование котлов, воздухохранителей, сосудов под давлением проводится с периодичностью, указанной в Правилах. Объемы освидетельствования указаны в 5.2.6 и 5.2.7.

Гидравлические испытания паровых водотрубных и газотрубных котлов со сроком службы более 10 лет проводятся по решению инспектора с учетом результатов ежегодного внутреннего освидетельствования.

3.6.8 Осматриваются и проверяются в действии системы и арматура, включая арматуру с дистанционными приводами, а также донно-бортовая арматура. Гибкие соединения с истекшими сроками службы должны быть заменены.

3.6.9 Теплообменные аппараты и фильтры должны быть осмотрены и проверены в действии совместно с проверкой систем.

3.6.10 Осматриваются и проверяются в действии системы связи, телеграфы, устройства звуковой и световой сигнализации.

3.7 ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

3.7.1 Осматриваются и проверяются в действии осушительная и балластная системы совместно с арматурой и механизмами, а также с системами дистанционного управления, контроля, защиты и сигнализации.

3.7.2 При освидетельствовании воздушных, газоотводных, переливных и измерительных труб должно быть проверено наличие и состояние закрытий выходных концов воздушных труб на открытых палубах, запорных клапанов воздушных труб кингстонных и ледовых ящиков, пламепрерывающей арматуры на воздушных трубах цистерн топливных, масляных и жидкого груза, пламепрерывающей арматуры на выходных концах газоотводных труб, смотровых стекол на переливных трубах, самозакрывающихся кранов коротких измерительных труб в машинном отделении и самозакрывающихся пробных кранов под ними, указателей уровня.

3.7.3 Осматриваются и проверяются в действии системы гидравлических приводов.

3.7.4 Осматриваются и проверяются в действии система вентиляции взрывоопасных помещений.

3.7.5 Осматриваются шланги, входящие в номенклатуру Регистра, и проверяется наличие на них маркировки. По результатам осмотра инспектор может потребовать проведения гидравлических испытаний давлением, равным номинальному или 1,5 рабочего, в зависимости от того, что больше.

3.8 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

3.8.1 Осматриваются и проверяются в действии гребная электрическая установка (главные генераторы, возбудительные агрегаты, гребные электродвигатели и электромагнитные муфты, распределительные устройства, пульты управления и контроля).

3.8.2 Осматриваются и проверяются в действии основные и аварийные источники электрической энергии, аккумуляторы, трансформаторы, преобразователи.

3.8.3 Осматриваются и проверяются в действии распределительные устройства: распределительные щиты главные, аварийные, секционные, групповые, сигнально-отличительных фонарей, щиты и пульты контроля, управления и сигнализации.

3.8.4 Осматриваются и проверяются в действии электроприводы устройств и механизмов, указанных в табл. 2.1.1, а также их контрольная, защитная, пусковая и регулировочная аппаратура.

3.8.5 Осматривается и проверяется в действии основное и аварийное освещение объектов, помещений и пространств, важных для обеспечения безопасной эксплуатации судна и его живучести, обитаемости и эвакуации людей.

3.8.6 Осматриваются и проверяются в действии установленные на штатные места основной и запасной комплекты сигнально-отличительных фонарей, а также сигнально-проблесковые фонари. Запасные сигнально-отличительные фонари, устанавливаемые на штатные места взамен основных, подлежат осмотру.

3.8.7 Осматриваются и проверяются в действии устройства сигнализации авральной, обнаружения пожара, сигнализация предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения, сигнализация закрытия водонепроницаемых и противопожарных дверей, машинные телеграфы, указатели положения пера руля и лопастей ВРШ, служебная внутренняя связь. Осматриваются защитные заземления и молниезащитные устройства.

3.8.8 Осматриваются проходы кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы, а также осматривается дополнительная защита кабелей.

3.8.9 Производятся замеры сопротивления изоляции кабельной сети, а также электрического оборудования и кабельных трасс во взрывоопасных помещениях и пространствах.

3.9 ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

3.9.1 Системы управления, регулирования, контроля, сигнализации, индикации и защиты должны быть осмотрены и проверены в действии при соответствующих проверках в действии механизмов и устройств, указанных в 3.2 — 3.7.

3.9.2 Проверяются в действии аварийные стоп-устройства главных механизмов.

3.9.3 Проверяется дистанционный запуск главных механизмов при восстановлении электрической энергии после обесточивания.

3.9.4 Проверяются в действии устройства переключения постов управления главными и вспомогательными механизмами (рулевая рубка — ЦПУ — местный пост), а также управление этими механизмами с каждого поста.

3.9.5 Оборудование автоматизации электростанции должно быть проверено на автоматический ввод ее в действие после обесточивания.

3.9.6 Проверяются дистанционный (из ЦПУ) запуск и остановка вспомогательных механизмов, обеспечивающих работу главных, и автоматический запуск резервных механизмов с одновременной проверкой аварийно-предупредительной сигнализации.

3.9.7 Проверяются в действии системы защиты котельных установок по обрыву факела, падению уровня воды в котле, падению давления воздуха перед топкой котла, а также дистанционная остановка электродвигателя топливного насоса котла.

3.9.8 Эксплуатация механической установки в автоматизированном режиме запрещается при выходе из строя систем дистанционного автоматизированного управления, регулирования, аварийно-предупредительной сигнализации и защиты главных и вспомогательных механизмов, обеспечивающих работу главных, до приведения неисправного оборудования автоматизации в рабочее состояние.

3.10 КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

3.10.1 Должно быть проверено наличие и состояние контрольно-измерительных приборов и средств измерений согласно 5.5 части I «Общие положения».

4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Промежуточное освидетельствование — расширенное ежегодное освидетельствование, проводимое взамен второго или третьего ежегодного освидетельствования.

4.1.2 Промежуточное освидетельствование включает в себя проверку конструкций корпуса, механизмов, котлов и сосудов под давлением, оборудования и снабжения, электрического оборудования, чтобы удостовериться, что они остаются в годном состоянии для того вида эксплуатации судна, для которого оно предназначено.

4.1.3 Промежуточным освидетельствованиям подвергаются все самоходные (независимо от валовой вместимости) нефтеналивные и комбинированные суда, навалочные суда, химовозы и газовозы, все остальные самоходные суда возрастом более 5 лет, имеющие танки, используемые для водяного балласта, и все самоходные сухогрузные суда, иные чем навалочные суда и суда, указанные в 16.1.1.1 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса», возрастом более 15 лет.

4.1.4 При промежуточном освидетельствовании корпус судна, рулевое и дейдвудное устройства должны быть освидетельствованы в доке.

4.1.5 При промежуточном освидетельствовании часть объектов может быть предъявлена при втором, а остальные — при третьем ежегодном освидетельствованиях с отметкой в свидетельствах после выполнения всего объема промежуточного освидетельствования. Предъявление объектов оформляется соответствующими актами.

1.4.6 Оценка технического состояния относящихся к компетенции Регистра объектов (величины износов, зазоров в подшипниках, величины испытательных давлений, нагрузок, сопротивлений изоляции) по сравнению с допустимым в эксплуатации производится в соответствии с положениями разд. 4 части I «Общие положения».

4.2 КОРПУС

4.2.1 При промежуточных освидетельствованиях в дополнение к объему ежегодных освидетельствований, указанных в табл. 2.1.1 и упомянутых в 3.2, в зависимости от типа и возраста судна проводится освидетельствование объектов наблюдения, перечисленных в 4.2.1.1 — 4.2.1.7.

4.2.1.1 Обследование изношенных элементов корпуса выполняется в первую очередь в районах, которые подвергаются интенсивному износу из-за агрессивной среды, отпотевания, недостаточной вентиляции и повышенной влажности, где затруднено проведение технического обслуживания в условиях эксплуатации (сухие отсеки под машинным отделением, сточные колодцы, обшивка под приемниками систем и т. п.).

Обследование должно проводиться в следующих районах:

в трюмах и отсеках, где по роду перевозимого груза (уголь, минеральные удобрения, руда, различные нефтепродукты, соль, химикаты, кислота, рыба в бочках и т. п.) возможен интенсивный износ со стороны грузовых помещений, в отсеках двойного дна под котлами или попеременно используемых для жидкого топлива и балласта, в балластных отсеках, в насосных отделениях нефтеналивных судов, в местах прохождения трубопровода подогрева, в льялах, в отсеках с цементным и другими покрытиями, в сточных колодцах, в танках изолированного (чистого) балласта нефтеналивных судов;

на элементах корпуса, где по опыту эксплуатации отмечались повышенные износы, на поверхностях, где возможен застой воды (например, на настилах палуб под палубными механизмами в носовой части, в районах шпигатов, комингсов вентиляционных каналов);

на элементах корпуса, имеющих малые построечные толщины, особенно в носовой и кормовой частях пояса переменных ватерлиний, на патрубках донной и бортовой арматуры, а также на листах, на которых допущено уменьшение толщины из-за применения одобренных средств защиты от коррозии;

на элементах корпуса, где может появиться канавочный износ (в районе стыков и пазов листов наружной обшивки в подводной части корпуса, на обшивке продольных и поперечных переборок нефтеналивных судов, в околошовной зоне приварки балок набора к наружной обшивке в подводной части, а также в обшивке переборок грузобалластных танков, переборок цистерн);

в танках нефтеналивных судов на обшивке днища в районе голубниц для перетока жидкости, где также может появиться канавочный износ, в коффердамах, сборных цистернах нефтеостатков и льяльных вод;

в кингстонных и цепных ящиках;

в районах линейного износа (листы ледового пояса, носовые участки днищевой обшивки, пояс переменных ватерлиний, особенно в районах перехода от носового заострения к цилиндрической вставке, а также в кормовой части);

в районах пересечения балок продольного и поперечного набора, главным образом на днище, где возможно появление износа пятнами;

на обшивке нижних участков переборок и внутренних бортов в районе соединения с твиндечными палубами, настилом второго дна;

на участках с язвенным износом.

При осмотре балок набора следует обращать внимание на места появления местного износа, в частности, в соединениях элементов балок набора с кницами и бракетами, в местах взаимного пересечения балок продольного и поперечного набора, а также в местах деформаций элементов корпуса.

4.2.1.2 Наиболее вероятными районами появления остаточных деформаций являются следующие:

палуба и комингс сухогрузных судов в районе грузовых стрел; судов, перевозящих груз навалом, погрузочно-разгрузочные работы у которых осуществляются грейферами; лесовозов;

борт в поясе ледовых усилений, швартовок;

носовая и кормовая оконечности, борт надстройки судов, проходящих шлюзование, каналы, узости;

второе дно грузовых трюмов судов, перевозящих груз навалом с малым удельным погрузочным объемом, или погрузо-разгрузочные работы у которых осуществляются грейферами лесовозов;

носовая часть борта, имеющая большой развал и подвергающаяся воздействию слеминга;

днище и скула судов, эксплуатирующихся на мелководье, проходящих через реки и каналы, ставящихся на обсушку и осмотр в устья рек во время отлива;

носовая часть днища, подвергающаяся воздействию льда и слеминга;

скуловой киль, фальшборт, леерные ограждения;

переборки и внутренний борт нефтеналивных судов, у которых танки могут заполняться не полностью, судов, перевозящих груз навалом с малым удельным погрузочным объемом, очистка переборок которых осуществляется ударным способом, лесовозов;

участки балок, расположенные вблизи опорных сечений (примерно в пределах 1/10 пролета), а также кницы;

элементы бортового набора, главным образом на судах ледового плавания и судах, швартующихся в море;

район, где листы поперечных переборок соединяются с бортом, особенно у судов ледового плавания и швартующихся в море;

днищевая обшивка и набор в районах установки кильблоков или клеток при доковании судна.

4.2.1.3 Наиболее вероятными районами появления трещин являются следующие:

углы вырезов люков;

концы надстроек и рубок;

места окончания комингсов;

переходные места от ширстрека к надстройке;

кничные соединения балок;

узлы пересечения балок основного набора с рамными связями;

вырезы для облегчения конструкций;

угловые и стыковые сварные швы накладных полос;

места, подверженные интенсивной вибрационной или ударной нагрузке (ходовая и волновая вибрации, слеминг, ледовая и швартовная нагрузки, гидродинамические нагрузки) — конструкции в районах кормовой и носовой оконечностей, бортовые в районах переменных ватерлиний, днищевых перекрытий танкеров, продольных и поперечных переборок и т. п.;

панели поперечных переборок, расположенные у ледового пояса;

наружная обшивка, обшивка продольных и поперечных переборок в зонах канавочного износа (обычно в подводной части со стороны, противоположной сварным швам набора);

конструкции ахтерштевня и его соединений с наружной обшивкой, район приварки патрубков бортовой арматуры;

скуловой киль, углы вырезов кингстонного ящика;

узлы пересечения днищевых продольных балок набора с флорами и подпалубных продольных балок набора с рамными бимсами;

днищевая обшивка у балок в районе голубниц для перетекания груза;

районы, где трещины могут образоваться вследствие значительных остаточных прогибов в обшивке и наборе;

районы окончания промежуточных шпангоутов судов ледового плавания при отсутствии дополнительных подкреплений;

палуба в местах окончания книц, установленных в плоскости продольных комингсов.

На сухогрузных и подобных им судах трещины наиболее часто наблюдаются в следующих конструкциях:

в узлах соединения стоек фальшборта с палубой;

в узлах пересечения трюмных шпангоутов с бортовыми стрингерами, а также в пролетных и опорных сечениях шпангоутов, особенно на судах ледового плавания;

в конструкциях бака (обшивка и набор палубы и борта).

На нефтеналивных и подобных им судах трещины наиболее часто наблюдаются в следующих конструкциях:

в узлах пересечения вертикального киля с поперечными переборками;

в продольных бортовых балках набора в районах пересечения их с рамными шпангоутами, а также с поперечными переборками;

в продольных балках набора продольных переборок в районах пересечения их с рамными стойками, а также с поперечными переборками;

в узлах соединениях флоров центральных танков с продольными переборками (особенно, если эти переборки гофрированные);

в узлах соединения гофрированных переборок с рамными стойками, шельфами — в нижней части переборок и примерно по середине их высоты, а также в сварных швах, соединяющих между собой гофры; в местах приварки продольной переборки к днищу;

в узлах соединения распорки с рамным шпангоутом;

в обшивке плоских продольных переборок, разделяющих балластные и грузовые танки (танки изолированного, чистого балласта);

по контуру вырезов палубного настила в районе расширителей, особенно при наличии гребенчатого набора.

На судах для навалочных грузов и нефтерудонавалочниках трещины наиболее часто отмечаются в следующих конструкциях:

в узлах соединения трапецеидальной опоры, установленной под поперечной переборкой, с настилом второго дна и обшивкой скуловой бортовой цистерны;

в узлах соединения карлингсов с обшивкой подпалубной трапецеидальной опоры, установленной над поперечной переборкой;

в районе сварки наклонных листов, установленных над трапецеидальной опоры, с гофрами поперечной переборки;

в горизонтальном листе трапецеидальной опоры, где отмечается слоистое растрескивание металла.

4.2.1.4 Освидетельствование балластных танков.

4.2.1.4.1 Для всех судов в возрасте более 5, но менее 10 лет проводится внутреннее освидетельствование отдельных (по указанию инспектора) типовых танков, используемых для водяного балласта. Если при этом не будет выявлено заметных дефектов конструкций, освидетельствование может ограничиться подтверждением того, что защитные покрытия остаются эффективными.

Если в балластных танках (за исключением цистерн двойного дна) будут обнаружены значительные разрушения покрытия, коррозия, или другие дефекты, или покрытие не наносилось с постройки, освидетельствуются другие балластные танки этого типа. Если защитное покрытие находится в плохом состоянии и не восстанавливается, или покрытие не наносилось с постройки, класс судна может быть сохранен только при условии ежегодного внутреннего освидетельствования балластных танков и замеров их толщин в случае необходимости.

4.2.1.4.2 Для всех судов возрастом более 10 лет проводится внутреннее освидетельствование всех балластных танков. Если при этом не будет выявлено заметных дефектов конструкций, освидетельствование может ограничиться подтверждением того, что защитные покрытия остаются эффективными.

Если защитное покрытие балластных танков (за исключением цистерн двойного дна) находится в плохом состоянии и не восстанавливается, или покрытие не наносилось с постройки, класс судна может быть сохранен только при условии ежегодного внутреннего освидетельствования балластных танков и замеров их толщин в случае необходимости.

Допускается не проводить внутреннее освидетельствование балластных танков с мягким защитным покрытием объемом 12 м^3 и менее.

4.2.1.5 Освидетельствование грузовых трюмов.

Для навалочных судов возрастом более 10 лет и судов, иных чем нефтеналивные, навалочные и лесовозы, возрастом более 15 лет, в дополнение к 4.2.1.4.2 должны быть осмотрены изнутри отдельные грузовые трюмы, по крайней мере, один носовой и один кормовой в соответствии с указанием инспектора.

4.2.1.6 Освидетельствование упругих креплений рубок.

За исключением случаев, когда предусмотрены ежегодные освидетельствования, упруго закрепленные рубки при промежуточном освидетельствовании должны быть проверены на предмет их общего состояния и/или при повреждениях следующих деталей:

амортизационных элементов (с учетом возможного предварительного напряжения резьбовых соединений);

изоляции;

страховочных устройств, предотвращающих сдвиг и подъем;

монтажа труб и кабеля к корпусу.

Детали крепления, к которым не имеется непосредственного доступа, должны быть разобраны и осмотрены, если подозревается наличие повреждений.

4.2.1.7 Освидетельствование нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов, газовозов (см. также часть III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса»).

Объем промежуточного освидетельствования должен дополнительно к объему второго или третьего ежегодных освидетельствований включать следующее:

.1 применительно к нефтеналивным и комбинированным судам для верхних палуб — проверку систем грузовой, мойки сырой нефтью, газоотводной, балластной, трубопроводов пара, вентиляции, системы выдачи паров груза, а также газоотводных мачт и коллекторов.

Если после проверки возникнут какие-либо сомнения в отношении состояния трубопроводов, может быть потребовано их испытание давлением, замер толщин стенок или то и другое;

.2 применительно ко всем химовозам, в дополнение к 4.2.1.7.1:

проверку устройств осушения газоотводных трубопроводов и трубопроводов системы выдачи паров груза;

проверку заземления трубопровода и вкладных грузовых танков;

проверку того, что система обогрева-охлаждения груза находится в годном состоянии;

проверку того, что устройства подогрева стальных конструкций, если они предусмотрены, находятся в годном состоянии;

.3 для нефтеналивных и комбинированных судов и химовозов старше 10 лет в дополнение к 4.2.1.7.1 — 4.2.1.7.2 осуществляется внутренняя выборочная проверка грузовых танков;

.4 объем и условия проведения освидетельствований нефтеналивных и комбинированных судов, навалочных судов, химовозов, газовозов указаны также в разд. 1 — 4 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

4.2.1.8 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование подводной части корпуса, килей, кингстонных ящиков с решетками, донной, бортовой и арматурой переборок с патрубками и

стаканами, гребного и рулевого устройств является составной частью промежуточного освидетельствования. Объем освидетельствования должен быть достаточным, чтобы убедиться, что состояние упомянутых объектов остается годным.

4.2.1.9 Освидетельствование приборов контроля загрузки.

При освидетельствовании приборов контроля загрузки необходимо выполнять положения 3.2.5.

4.3 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

4.3.1 При промежуточном освидетельствовании в дополнение к объему ежегодного освидетельствования, указанного в табл. 2.1.1 и гл. 3.6 и 3.8 проводятся замеры:

раскепов коленчатых валов главных двигателей;

раскепов коленчатых валов вспомогательных двигателей;

удлинения шатунных болтов;

осевого зазора в упорных подшипниках валопроводов;

осевого зазора в упорных подшипниках роторов главных и вспомогательных турбин;

сопротивления изоляции генераторов и ответственных электродвигателей, включая кабели и выключатели.

На нефтеналивных судах, газовозах и химовозах проводится проверка электрооборудования, кабелей и заземлений во взрывоопасных зонах, например, в грузовых насосных помещениях и районах, примыкающих к грузовым танкам, а также замер сопротивления изоляции электрических цепей.

Там, где надлежащим образом ведутся вахтенные журналы, решается вопрос о признании данных последних замеров.

При промежуточных освидетельствованиях проверяются в действии:

клапан аварийного осушения машинного отделения;

системы осушения, вентиляции, контроля и управления при перевозке опасных грузов;

предохранительные устройства пусковых баллонов сжатого воздуха и баллонов сжатого воздуха пневмосистем;

системы управления главными вспомогательными и аварийными приводами рулевых машин.

4.4 ВАЛОПРОВОДЫ, ДВИЖИТЕЛИ И РУЛЕВЫЕ УСТРОЙСТВА

4.4.1 В дополнение к объему освидетельствований, указанных в 3.6, валопровод, движитель и рулевое устройство освидетельствуются в следующем объеме:

валопровод осматривается в доступных местах, замеряется осевой зазор в упорном подшипнике валопровода (см. сноску 48 к табл. 2.1.1), проверяется центровка валопровода в случае выемки гребных валов и в зависимости от величины зазоров в дейдвудных подшипниках;

проводится осмотр видимых частей гребного винта с дефектоскопией лопастей, осмотр уплотнения конуса и кожуха фланца гребного вала, дейдвудной трубы и защитного (противотросового) кожуха вала, дейдвудного уплотнения, проверяется надежность стопорения резьбовых соединений деталей гребного винта и дейдвудного устройства;

производится контроль зазоров в дейдвудных подшипниках и испытываются давлением дейдвудные уплотнения, проверяется крепление и плотность ступицы и уплотнение лопастей ВРШ. Проверяется наличие воды в масле ВРШ и дейдвудных подшипников;

испытание давлением дейдвудных уплотнений и уплотнений ступицы ВРШ, как правило, производится при проворачивании гребного вала и перекладке лопастей ВРШ. Разборка ВРШ не проводится, если в этом нет необходимости.

4.4.2 Рулевое устройство освидетельствуется в собранном состоянии, чтобы убедиться, что обшивка пера руля (поворотной насадки) и съемные секции не имеют трещин и повреждений, баллер и штыри в доступных для осмотра местах не имеют видимых повреждений, зазоры в подшипниках баллера и штырей не превышают допустимых величин для судна в эксплуатации. Проверяется состояние крепления баллера к перу руля (поворотной насадке), съемного рудерпоста к корпусу и «лыжине» ахтерштевня, а также средств стопорения гаек штырей, баллера и съемного рудерпоста. Замеряется просадка пера руля, поворотной насадки, толщина внутренней обшивки насадки. В зависимости от величины просадки насадки замеряются зазоры «лопасть — насадка». Рулевое устройство проверяется на легкость перекладки руля с борта на борт.

4.5 СУДОВЫЕ КОТЛЫ

4.5.1 При промежуточном освидетельствовании в зависимости от возраста и типа котлов проводится внутреннее освидетельствование с выполнением необходимых замеров, например, просадки жаровых труб на газотрубных и газоводотрубных котлах, наружный осмотр. Объемы освидетельствований при наружных осмотрах, внутренних освиде-

тельствованиях и гидравлических испытаниях указаны в 5.2.6.

5 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.1 КОРПУС

5.1.1 Общие указания.

5.1.1.1 При очередном освидетельствовании судна (см. разд. 3 части I «Общие положения») проверяется сохранение соответствия требованиям Правил конструкций корпуса и определяется его техническое состояние в отношении обеспечения непроницаемости, величины износа и наличия повреждений с оценкой, при необходимости, их влияния на обеспечение общей и местной прочности.

5.1.1.2 По желанию судовладельца предъявление к очередному освидетельствованию корпусов судов, за исключением нефтеналивных, комбинированных, навалочных судов и танкеров-химовозов, может быть произведено с применением системы непрерывного освидетельствования (см. также разд. 3 части I «Общие положения»). При этом:

.1 полное освидетельствование корпуса, отвечающее требованиям очередного освидетельствования корпуса, может проводиться в рамках системы непрерывного освидетельствования корпуса при условии, что эта система одобрена Регистром по просьбе судовладельца. Система непрерывного освидетельствования не освобождает от необходимости предъявлять судно к другим предписанным периодическим освидетельствованиям;

.2 когда такая система принята, все требования в объеме очередного освидетельствования корпуса должны быть выполнены к концу пятилетнего периода класса;

.3 в течение каждого цикла непрерывного освидетельствования все объекты наблюдения должны быть освидетельствованы (и испытаны, где требуется). Освидетельствования должны быть равномерно распределены, насколько это возможно, по всему пятилетнему периоду класса;

.4 владелец имеет право устанавливать последовательность, в которой отдельные объекты корпуса будут предъявляться к освидетельствованию. Однако последовательность в каждом цикле освидетельствования должна быть установлена таким образом, чтобы период между последовательными однотипными освидетельствованиями объекта не превышал 5 лет;

.5 инспектор может увеличить объем освидетельствования по своему усмотрению, если проведенное освидетельствование выявило любые дефекты;

.6 соглашение об освидетельствовании по системе непрерывного освидетельствования может быть расторгнуто по усмотрению Регистра.

5.1.1.3 Предъявление корпуса судна к очередному освидетельствованию должно, как правило, включать освидетельствование судна в доке (см. также разд. 3 части I «Общие положения» и разд. 6 настоящей части).

5.1.1.4 Объем очередного освидетельствования корпуса каждый раз устанавливается Регистром на основании табл. 2.1.1 для соответствующего очередного освидетельствования в зависимости от возраста судна и с учетом его технического состояния.

Все помещения, включая трюмы, твиндеки (если имеются), цистерны двойного дна и пиков, диптанки, грузовые и балластные танки, машинные и насосные помещения, туннели трубопроводов, коффердамы, пространства полых килей и другие пустые пространства подлежат внутреннему освидетельствованию с осмотром обшивки и набора, льял и льяльных колодцев, мерительных труб, грузовых трубопроводов и трубопроводов системы осушения. Внутренние освидетельствования топливных, масляных цистерн и цистерн пресной воды должны проводиться в соответстви с требованиями табл. 5.1.7.3-3.

5.1.1.5 При очередном освидетельствовании все корпусные конструкции подлежат детальному осмотру с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа; при этом объем отдельных осмотров в каждом случае устанавливается инспектором на основании указаний, изложенных в соответствующих пунктах настоящего раздела с учетом конкретных условий освидетельствования согласно 4.2.1.1 — 4.2.1.3, а также исходя из предпосылки планомерного увеличения объема осмотров по мере увеличения возраста судна.

При очередном освидетельствовании должно быть освидетельствовано машинное отделение. Особое внимание следует обращать на верхнюю часть подпалубных танков, обшивку в районе верхней части танков, бракеты, соединяющие бортовые шпангоуты и верхнюю часть танков, переборки в районе верхней части танков и льяльных колодцев. Необходимо также обратить внимание на забортные отверстия, трубопроводы охлаждения забортной водой и клапаны отливных забортных отверстий и их соединение с наружной обшивкой. При обнаружении явного или значительного износа должны быть проведены замеры остаточных толщин. В случае выявления износов, превышающих допустимые пределы,

должны быть проведены замена или ремонт поврежденных участков конструкций.

5.1.1.6 Цистерны в составе корпуса, кингстонные и отливные ящики, шахты, грузовые танки и коффердамы нефтеналивных судов подлежат испытаниям на непроницаемость в объеме, указанном в табл. 2.1.1.

Ограждающие конструкции цистерн двойного дна, диптанков, балластных, пиковых и других цистерн, в том числе вкладных балластных цистерн, находящихся в трюмах, должны быть испытаны наливом воды под напором до верха воздушной трубы. Ограждающие конструкции грузовых танков/грузовых трюмов сухогрузных судов, в которых может приниматься жидкий груз или балласт, должны быть испытаны наливом воды высотой до верха расширительной шахты, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек. Стенки топливных, масляных цистерн и цистерн пресной воды должны быть испытаны наливом воды под напором до максимального уровня их заполнения. Вопрос об испытании топливных, масляных цистерн и цистерн пресной воды может быть рассмотрен Регистром особо, исходя из удовлетворительных результатов наружного осмотра их стенок и заявления капитана о том, что испытание наливом воды проводилось согласно требованиям Правил, и его результаты были удовлетворительными.

Нормы и методы испытаний на непроницаемость приведены в Руководстве по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

5.1.1.7 Начиная со второго очередного освидетельствования, выполняются замеры остаточных толщин корпусных конструкций в объеме, указанном в табл. 2.1.1, с учетом результатов их детального осмотра, результатов предыдущих освидетельствований, дефектаций, ремонтов и замен. Однако, несмотря на указания настоящего пункта, в любом случае, если будет обнаружена значительная коррозия, требуется выполнение замеров остаточных толщин, расследование причин повышенного износа и их устранение для любого элемента корпусных конструкций.

5.1.1.8 В случае, если при очередном освидетельствовании будет установлено, что защитное покрытие балластных танков (за исключением цистерн двойного дна) находится в плохом состоянии и не восстанавливается, класс судна сохраняется только при условии ежегодного внутреннего освидетельствования балластных танков, о чем должны быть сделаны соответствующие отметки в Классификационном свидетельстве.

Если такое же состояние защитного покрытия будет обнаружено в балластных танках двойного дна, класс судна сохраняется только при условии проведения ежегодного внутреннего освидетельствования этих танков. Ежегодное внутреннее освидетельствование балластных танков объемом 12 м^3 и менее может не проводиться.

5.1.1.9 Замеры остаточных толщин корпусных конструкций, насколько это возможно, проводятся в процессе подготовки к очередному освидетельствованию при проведении четвертого ежегодного освидетельствования.

5.1.1.10 Замеры остаточных толщин корпусных конструкций выполняются предприятиями, имеющими Свидетельство о признании, выданное в соответствии с указаниями разд. 10 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Замеры толщин могут проводится инспекторами Регистра при условии наличия у них соответствующих квалификационных свидетельств, выдаваемых отделом подготовки персонала ГУР.

5.1.1.11 Определение технического состояния корпусных конструкций в процессе очередного освидетельствования производится в соответствии с указаниями 5.1.7.

5.1.1.12 Объемы очередных освидетельствований корпусов судов в зависимости от возраста определяются по табл. 2.1.1 с учетом дополнительных указаний, изложенных в 5.1.3 — 5.1.6.

5.1.1.13 Дополнительный объем освидетельствований различных судов в зависимости от их назначения приведен в части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

5.1.1.14 По желанию судовладельца и при представлении соответствующих обоснований очередное освидетельствование судна может быть совмещено с выполнением работ по обновлению корпуса (см. разд. 3 части I «Общие положения»).

5.1.1.15 В случае, если очередное освидетельствование совпадает с периодом заводского ремонта, должны быть выполнены также указания разд. 12 части I «Общие положения».

5.1.2 Подготовка к очередному освидетельствованию.

5.1.2.1 До начала очередного освидетельствования судовладельцем должна быть представлена информация о всех имевших место в период предшествующего 5-летнего периода эксплуатации дефектах, износах и повреждениях, представлены журналы технического состояния, судовые технические формуляры, судовые акты, судовой вахтенный журнал и т. п.

5.1.2.2 Корпус судна должен быть подготовлен к проведению очередного освидетельствования, и, одновременно, должны быть обеспечены следующие условия его безопасного проведения (см. также часть I «Общие положения»):

.1 судовладельцем должны быть предоставлены средства, необходимые для безопасного проведения освидетельствования;

.2 должен быть обеспечен безопасный доступ в танки, т. е. в них должна быть проведена дегазация, вентиляция и установлено освещение;

.3 для подготовки к освидетельствованию и замерам толщин, а также для обеспечения возможности детального осмотра все помещения должны быть очищены, в том числе с их поверхностей должна быть удалена вся отслаивающаяся окалина. Помещения должны быть настолько чистыми и сухими, и из них в такой степени должны быть удалены окалина, грязь, остатки масла и т. д., чтобы были видны коррозия, деформация, трещины, повреждения или другие недостатки конструкций. Те участки конструкций, по которым судовладельцем уже принято решение о замене, должны быть очищены и освобождены от окалины лишь настолько, чтобы можно было определить границы замененных участков;

.4 должно быть обеспечено достаточное освещение, чтобы можно было выявить значительную коррозию, деформацию, трещины, повреждения и другие недостатки конструкций.

5.1.2.3 Судовладелец должен обеспечить доступ к объектам освидетельствования в следующем объеме:

.1 для освидетельствования должны быть подготовлены средства, позволяющие инспектору легко и безопасно осмотреть корпус;

.2 для освидетельствования грузовых трюмов и балластных цистерн должно быть предусмотрено одно или несколько из следующих средств, приемлемых для инспектора:

стационарные ступени и проходы через конструкции;

временные ступени и проходы через конструкции;

подъемники и подъемные платформы;

шлюпки или плоты;

другие равноценные средства.

5.1.2.4 При подготовке корпуса судна к очередному освидетельствованию должны быть произведены необходимые вскрытия или демонтаж конструкций или оборудования для обеспечения детального осмотра корпусных конструкций, а также обеспечены следующие условия его безопасного проведения:

.1 при доковом освидетельствовании судно должно быть поставлено на клетки или на кильблоки такой высоты, чтобы можно было тщательно освидетельствовать все днище. Должна быть обеспечена возможность чередования двух схем постановки судна на кильблоки при смежных докованиях для осмотра участков наружной обшивки под кильблоками.

Если отдельные участки наружной обшивки не были предъявлены к очередному освидетельствованию (посредством перестановки судна на кильблоках, выбивки кильблоков и т. п.), последние должны быть предъявлены к освидетельствованию в вышеуказанном объеме при последующем промежуточном освидетельствовании;

.2 корпусные конструкции, включая наружную обшивку, должны быть очищены от грязи, ржавчины и старой краски, особенно в местах сварных и клепаных соединений, в районах донных и бортовых отверстий (бортовых портов, иллюминаторов, шпигатов, кингстонов, арматуры систем, вибраторов эхолотов и т. п.), в районах килей и штевней;

.3 для доступа к высокорасположенным конструкциям должны быть установлены леса, конструкция которых должна быть допущена к использованию компетентным органом;

.4 осматриваемые помещения должны быть освобождены от грузов и судовых запасов, очищены и провентилированы;

.5 грузовые танки, цистерны для топлива и масла должны быть вскрыты, очищены и дегазированы с представлением заключения компетентного органа о дегазации;

.6 для осмотра льял и сточных колодцев должны быть сняты щиты деревянного настила трюмов, крышки сточных колодцев. Льяла и сточные колодцы должны быть очищены;

.7 настил в машинно-котельных отделениях для осмотра конструкций должен быть снят;

.8 в необходимых местах должно быть произведено вскрытие деревянного настила трюмов и палуб, зашивки бортов и переборок в трюмах, зашивки бортов, переборок и подволоков в жилых и служебных помещениях, рефрижераторных трюмах и камерах, цементировки и других покрытий конструкций;

.9 в необходимых случаях может потребоваться демонтаж конструкций и оборудования, затрудняющих доступ к осматриваемым элементам (вкладных цистерн, трубопроводов и т. п.), а также удаление твердого балласта;

.10 замеры толщин, как правило, должны проводиться при помощи ультразвукового испытательного оборудования. Точность такого оборудования должна быть продемонстрирована инспектору в соответствии с требованиями Правил;

.11 по своему усмотрению инспектор может потребовать применения одной или нескольких из следующих методик обнаружения трещин:

рентгенографического испытания;

ультразвукового испытания;

испытания магнитопорошковым методом;

испытания цветным методом или другим неразрушающим методом.

5.1.2.5 По желанию судовладельца допускается проведение очередного освидетельствования элементов корпуса судна в рейсе или на якорной стоянке. Однако, в этом случае судовой администрацией должны быть обеспечены следующие условия для проведения инспектором необходимых освидетельствований:

.1 освидетельствование в море или на якорной стоянке может быть допущено при условии, что персонал судна окажет инспектору необходимую помощь. Все необходимые меры предосторожности и процедуры для проведения освидетельствования должны отвечать требованиям 5.1.2.2, 5.1.2.3, 5.1.2.4.10 и 5.1.2.4.11;

.2 должна быть создана система связи между группой, выполняющей освидетельствование в танке, и должностным лицом, ответственным за проведение работ, которое находится на палубе. В случае использования шлюпок или плотов такая система должна охватывать также персонал, управляющий балластным насосом;

.3 при использовании шлюпок или плотов для всех участников работ должно быть предусмотрено сооответствующее число спасательных жилетов. Шлюпки и плоты должны обладать удовлетворительной остаточной плавучестью даже в случае разрыва одной из камер. Судовладельцем должен быть предусмотрен чек-лист по технике безопасности для таких освидетельствований;

.4 для проведения освидетельствования танков при помощи шлюпок или плотов достаточно решения инспектора, который должен учитывать принятые меры безопасности, в частности, прогноз погоды и характеристики судна в условиях умеренного волнения;

.5 использование плотов допустимо лишь в тех случаях, когда осматриваются участки танков, находящиеся ниже уровня палубы, покрытие подпалубных конструкций которых находится в ХОРОШЕМ состоянии и нет признаков износа. Единственным исключением из этого положения является случай, когда высота стенок подпалубных балок составляет 1,5 м или меньше.

Плоты могут быть использованы также в тех случаях, когда есть постоянное средство доступа в каждое пространство, обеспечивающее безопасный вход и выход. Такое средство должно обеспечивать доступ непосредственно с палубы по вертикальной лестнице через небольшую платформу, установленную приблизительно на 2 м ниже уровня палубы (см. также Рекомендацию 39 МАКО «Руководство по использованию шлюпок и плотов для детальных освидетельствований»).

Если вышеуказанные условия не будут выполнены, для освидетельствования подпалубных участков необходимо устанавливать леса.

5.1.3 Первое очередное освидетельствование корпусов судов в возрасте до 5 лет.

5.1.3.1 При освидетельствовании выполняются все указания 5.1.1 — 5.1.2 с дополнениями и изменениями, указанными в 5.1.3.2 — 5.1.3.5.

5.1.3.2 Освидетельствуются следующие конструкции корпуса: штевни, брусковый киль, скуловые кили, кронштейны гребных валов, наружная обшивка, обшивка килей, балки и флоры грунтовых трюмов земснарядов и шаланд, настил палуб, платформ и двойного дна, водонепрони-цаемые переборки, бортовой, днищевой и подпалубный наборы, надстройки, рубки, машинно-котельные шахты, сходные тамбуры, комингсы люков, вентиляционных раструбов и вентиляторов, фальшборт, фундаменты механизмов и котлов, кингстонные ящики, шахты, туннели, непроницаемые выгородки.

5.1.3.3 Для освидетельствования конструкций изнутри помещений производятся следующие вскрытия:

поднимаются все щиты деревянного настила в трюмах над льялами и сточными колодцами;

для обеспечения освидетельствования районов примыкания поперечных переборок к конструкциям корпуса снимаются щиты или доски настила в трюмах на судах без двойного дна в районе вертикального киля и у скулы с каждого борта;

на судах, имеющих сплошную деревянную зашивку трюмов по борту, снимается по крайней мере по одному поясу досок у верхнего поворота скулы и в верхней части борта;

снимается цементное или другое покрытие днища в местах отставания от корпуса, а также по указанию инспектора в нескольких местах.

5.1.3.4 Особое внимание при освидетельствовании обращается на определение износа в местах интенсивной коррозии и выявление повреждений в местах резкого изменения сечения корпуса и основных продольных связей. Тщательно осматриваются наружная обшивка в районах отверстий (бортовых портов, иллюминаторов, шпигатов, арматуры систем, вибраторов эхолотов, а также обшивки под мерительными трубами и т. п.), а также патрубки и наварыши донно-бортовой арматуры. На нефтеналивных судах тщательно осматривается изнутри грузовых танков обшивка днища и переборок в районе приемников грузовых трубопроводов, крепления протекторов и другого оборудования.

Обращается внимание на места сопряжения конструкций из алюминиевых сплавов с конструкциями из стали в отношении определения интенсивности коррозии и сохранности изолирующих прокладок в соединениях.

Особо тщательно инспектор освидетельствует ширстрек, палубный стрингер верхней палубы и

фальшборт у концевых переборок надстроек и уступов верхней палубы, палубный настил в районе углов люков и длинных рубок и в углах прорези грунтового трюма земснарядов и шаланд, а также в других местах резкого изменения сечений корпуса и основных продольных связей.

При освидетельствовании фальшборта проверяются крышки портиков на отсутствие заедания. Цистерны, коффердамы и сухие отсеки пиков, двойного дна и вне двойного дна, грузовые танки нефтеналивных судов и их коффердамы, кингстонные ящики, шахты лагов и эхолотов и угольные бункеры осматриваются изнутри. Следующие цистерны могут не подвергаться такому осмотру:

масляные, цистерны для растительного масла, китового жира и других жидких грузов и вкладные цистерны, если по наружному осмотру не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии;

топливные (за исключением цистерн пиков), если по результатам наружного осмотра и испытания на непроницаемость не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии.

5.1.3.5 Кингстонные ящики, шахты лагов и эхолотов испытываются на непроницаемость при спуске судна на воду. Цистерны пиков, двойного дна и вне двойного дна испытываются на непроницаемость по усмотрению инспектора.

Допускается испытание цистерн на плаву при условии их освидетельствования изнутри также на плаву.

Междудонные топливные и масляные цистерны могут испытываться, соответственно, топливом или маслом.

Испытываются на непроницаемость переборки и другие перекрытия грузовых танков, отделяющих смежные отстойные, балластные и топливные танки, помещения насосов, туннели трубопроводов, коффердамы и пустые пространства.

5.1.4 Второе очередное освидетельствование корпусов судов в возрасте от 5 до 10 лет.

5.1.4.1 При освидетельствовании выполняются все указания 5.1.1 — 5.1.3 с дополнениями и изменениями, указанными в 5.1.4.2 — 5.1.4.4.

5.1.4.2 Для осмотра льял щиты и деревянный настил над ними снимаются по всей длине трюмов. На судах без двойного дна в районе трюмов снимаются щиты или доски настила в районе вертикального киля и у скулы с каждого борта для осмотра набора и обшивки по всей длине трюмов. Деревянный настил в трюмах на втором дне местами вскрывается для осмотра настила второго дна. Деревянный настил верхней палубы или ее мастично-красочное покрытие местами вскрывается для осмотра стального настила. Изоляция в рефрижераторных трюмах и камерах по указанию инспектора местами вскрывается для освидетельствования обшивки и набора. По указанию инспектора производится местное вскрытие деревянной и другой зашивки в жилых и служебных помещениях в местах ожидаемого повышенного коррозионного износа, особенно в районе иллюминаторов, если без вскрытия невозможно установить техническое состояние конструкции.

5.1.4.3 Особенно тщательно инспектор освидетельствует нижние части водонепроницаемых переборок, выгородок и туннелей гребных валов, а также нижние части концевых переборок надстроек, комингсов люков, вентиляционных раструбов и вентиляторов.

На нефтеналивных судах в районе грузовых танков производятся выборочные замеры остаточной толщины листов в местах наибольшего коррозионного износа наружной обшивки, настила верхней палубы, комингсов люков, вентиляционных раструбов и вентиляторов. Осматриваются изнутри цепные ящики. Топливные цистерны (за исключением цистерн пиков) могут не подвергаться осмотру изнутри при условии, что по результатам осмотра изнутри одной из цистерн двойного дна в носовой, кормовой и средней частях, а также одной из цистерн вне двойного дна и по результатам наружного осмотра и испытаний на непроницаемость не возникает сомнений в их годном техническом состоянии. Количество подлежащих внутреннему осмотру вкладных и масляных цистерн, цистерн для растительного масла и других жидких грузов определяется инспектором в зависимости от технического состояния выборочно осмотренных цистерн (при этом должно быть подвергнуто осмотру, как минимум, по одной цистерне каждого типа).

5.1.4.4 Грузовые танки нефтеналивных судов и их коффердамы испытываются на непроницаемость. Испытания могут проводиться в шахматном порядке таким образом, чтобы каждая переборка по всей площади была испытана.

Танки должны испытываться в доке наливом до ватерлинии порожнем с последующим испытанием наливом до верха комингса люка на плаву.

5.1.5 Третье очередное освидетельствование корпусов судов в возрасте свыше 10 лет.

5.1.5.1 При освидетельствовании должны быть выполнены все указания 5.1.1 — 5.1.4 с изменениями и дополнениями, указанными в 5.1.5.2 — 5.1.5.4.

5.1.5.2 Объем вскрытий деревянного настила и бортовой зашивки трюмов, деревянного настила палуб, изоляции рефрижераторных трюмов и камер, деревянной и другой зашивки и изоляции в жилых и служебных помещениях, цементировки и других покрытий днища должен быть увеличен, исходя из обеспечения увеличенного объема осмотра закрытых

конструкций и необходимых замеров остаточных толщин листов и балок набора. В необходимых случаях производится демонтаж конструкций и оборудования, затрудняющих доступ для осмотра и замеров связей, а также удаляется твердый балласт.

5.1.5.3 Проводятся выборочные замеры остаточной толщины в местах наибольшего износа наружной обшивки и набора водонепроницаемых переборок, обшивки килевой балки и флоров грунтовых трюмов земснарядов и шаланд, кингстонных ящиков, шахт лагов и эхолотов, настила палуб, платформ и второго дна, обшивки надстроек и рубок, комингсов люков, вентиляционных раструбов и вентиляторов, обшивки водонепроницаемых переборок и выгородок, фундаментов главных механизмов и котлов, а также флоров и других балок днищевого, бортового и палубного наборов. Производятся замеры остаточных толщин патрубков арматуры.

По результатам осмотра и выборочных замеров остаточных толщин (включая предыдущие) устанавливается необходимость проведения полной или частичной дефектации корпуса.

5.1.5.4 Осмотру изнутри подлежат все топливные и масляные цистерны, вкладные цистерны и цистерны для растительного масла, китового жира и других жидких грузов. Все цистерны испытываются на непроницаемость в доке. Междудонные топливные цистерны подлежат испытанию на непроницаемость наливом воды с напором столба воды до палубы переборок или до верха воздушной трубы в зависимости от того, что больше.

5.1.6 Очередные освидетельствования корпусов судов в возрасте более 15 лет.

Четвертое и последующие очередные освидетельствования корпуса судна выполняются в объеме, регламентированном для третьего очередного освидетельствования, однако объем осмотров, замеров остаточных толщин и испытаний на непроницаемость устанавливается инспектором с учетом произведенных ремонтов и замен конструкций корпуса, а также нижеследующих указаний:

при каждом очередном освидетельствовании производятся выборочные замеры остаточных толщин связей, которые не были заменены при ремонтах; в местах наибольшего износа наружной обшивки, обшивки килевой балки и флоров грунтовых трюмов земснарядов и шаланд, кингстонных ящиков, шахт лагов и эхолотов, обшивки и настила палуб сплошной надстройки, длинной средней надстройки, удлиненного бака и юта и их концевых переборок, настила верхней палубы и второго дна, обшивки водонепроницаемых переборок, комингсов люков, вентиляционных раструбов и вентиляторов, фундаментов главных двигателей и котлов, а в необходимых случаях также флоров и других балок днищевого, бортового и палубного набора;

при каждом очередном освидетельствовании проводятся замеры остаточных толщин патрубков арматуры;

в любом случае, если техническое состояние судна, ввиду его коррозионного износа, вызывает сомнение, инспектор вправе потребовать проведения полной дефектации корпуса;

осмотру изнутри подлежат все судовые цистерны;

испытания всех цистерн (кроме вкладных) на непроницаемость должны производиться в доке, за исключением случаев, когда проведение такого испытания в полной мере невозможно ввиду недостаточной грузоподъемности дока (см. также 5.1.4.4).

5.1.7 Определение технического состояния корпуса.

5.1.7.1 Общие положения по определению технического состояния корпуса изложены в разд. 10 части I «Общие положения».

Определение технического состояния корпуса производится в соответствии с положениями приложения 2.

5.1.7.2 Требования настоящей части применяются в той мере, насколько это применимо, при проведении также ежегодных, промежуточных и других освидетельствований, предусмотренных Правилами.

5.1.7.3 Определение технического состояния корпуса производится путем осмотров, замеров остаточных толщин и испытаний на непроницаемость с использованием данных по актам предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах и повреждениях, произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, эскизам и записям на чертежах, ремонтным ведомостям, судовым журналам).

При определении технического состояния листов наружной обшивки, обшивки грузовых трюмов и коробчатых килевых балок, настила палубы и второго дна, кингстонных ящиков, шахт, цистерн и отсеков освидетельствование должно проводиться снаружи и изнутри помещений.

Объем требований к замерам толщин при проведении очередных освидетельствований приведен в табл. 5.1.7.3-1 и 5.1.7.3-2.

Если по результатам замера толщин обнаружена значительная коррозия, число замеров должно быть увеличено с целью определения объема значительной коррозии, при этом необходимо руководствоваться указаниями табл. 5.1.7.3-2.

Таблица 5.1.7.3-1

Минимальные требования к замерам толщин при очередных освидетельствованиях

Первое очередное освидетельствование	Второе очередное освидетельствование	Третье очередное освидетельствование	Последующие очередные освидетельствования
1) Сомнительные зоны по всему судну	1) Сомнительные зоны по всему судну	1) Сомнительные зоны по всему судну	1) Сомнительные зоны по всему судну
	2) Одно поперечное сечение настила верхней палубы в районе грузового трюма в средней части корпуса судна по длине 0,5	2) Два поперечных сечения между вырезами грузовых люков и бортом в средней части корпуса судна по длине 0,5*L* рядом с двумя различными грузовыми трюмами, одно из которых должно быть в районе миделя	2) Как минимум, три поперечных сечения между вырезами грузовых люков и бортом в районе грузовых трюмов в средней части корпуса судна по длине 0,5*L*, одно из которых должно быть в районе миделя
		3) Элементы конструкции форпика	3) Элементы конструкции форпика и ахтерпика
		4) Все люковые крышки и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости)	4) Все люковые крышки и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости)
			5) Весь настил верхней палубы, подверженный коррозии по всей длине
			6) Настил палуб надстройки, подверженный коррозии (ют, бак, средняя надстройка и др.)
			7) Нижний пояс и поясья в районе твиндеков всех поперечных переборок с набором
			8) Все поясья наружной обшивки в районе ватерлинии, ЛБ и ПБ, по всей длине
			9) Все листы обшивки горизонтального киля по всей длине, а также листы днищевой обшивки в районах коффердамов, машинного отделения и концевых частей танков
			10) Обшивка кингстонных выгородок. Обшивка в районе забортных отверстий, по усмотрению инспектора

Примечания: 1. Места для проведения замеров толщин следует выбирать с тем, чтобы обеспечить наилучший типовой пример возможных районов, наиболее подверженных коррозии (с учетом сведений о грузе, балласте, устройстве и состоянии защитного покрытия).

2. Объем замеров толщин элементов конструкции может быть уменьшен по усмотрению инспектора при условии, что защитное покрытие находится в удовлетворительном состоянии.

3. На судах длиной менее 100 м число поперечных сечений при третьем очередном освидетельствовании может быть уменьшено до одного и при последующих очередных освидетельствованиях до двух.

4. На судах длиной более 100 м при третьем очередном освидетельствовании могут быть потребованы замеры толщин обшивки настила палубы в районе миделя, подверженной коррозии.

Таблица 5.1.7.3-2

Места проведения дополнительных замеров толщин при обнаружении значительной коррозии

Элемент конструкции	Диапазон замеров толщин	Схема замеров толщин
Обшивка	Сомнительная зона и прилегающие листы	Пятиточечная схема замеров на 1 м^2
Ребра жесткости	Сомнительная зона	Три замера, каждый в створе стенки и свободного пояска рамной балки

Объем требований к внутренним освидетельствованиям топливных, масляных цистерн и цистерн пресной воды при очередных освидетельствованиях корпуса приведен в табл. 5.1.7.3-3.

5.1.7.4 Износ конструкций корпуса.

5.1.7.4.1 Износ — уменьшение первоначальных (построечных) размеров элементов корпуса в процессе эксплуатации; по характеру распространения износ подразделяется на общий (уменьшение толщин элементов корпуса судна по всей их поверхности, характерное для данной связи) и местный (локальное уменьшение толщин элементов корпуса судна на отдельных участках его поверхности).

5.1.7.4.2 Величина фактического износа определяется относительно строительной (первоначальной) толщины связи.

Техническое состояние конструкций корпуса с износом, деформацией и трещинами определяется в соответствии с положениями приложения 2.

5.1.7.4.3 Если при освидетельствовании обнаружены места с чрезмерным коррозионным износом, инспектор принимает меры к выяснению причин такого чрезмерного износа, а также, по возможности, дает судовладельцу рекомендации по его предотвращению.

5.1.7.5 Как правило, повреждения связей корпуса в виде пробоин, разрывов, трещин, вмятин, гофров и бухтин являются следствием столкновений или навалов судов, посадки на мель или касания грунта, ударов о береговые сооружения, плавания во льдах, а также ударов волн. Повреждения корпуса, явные причины которых не установлены, подлежат особому рассмотрению для выяснения возможных недостатков конструкции, определения износа связей или неправильной эксплуатации (например, неправильной загрузки), которые могут привести к разрывам, трещинам или остаточным деформациям. Такое особое рассмотрение во всех случаях необходимо при массовом или при повторном появлении повреждений.

5.1.7.6 Трещины в напряженных связях могут быть следствием хрупкости металла, поэтому при обнаружении трещин, причина появления которых не может быть объяснена действием чрезмерных внешних нагрузок или конструктивными недостатками, необходимо провести химический анализ и определить механические показатели металла поврежденной связи.

5.1.7.7 Появление (особенно массовое или повторное) трещин или разрывов связей, а также поперечных гофров в верхней палубе и днище в средней части судна, возникновение которых не может быть объяснено действием чрезмерных местных нагрузок, может являться следствием недостаточной общей (продольной) прочности судна. Уменьшение общей прочности может являться также результатом чрезмерного износа продольных связей корпуса.

5.1.7.8 Причиной повреждения днища и бортов в носовой оконечности судна ударами волн может оказаться слеминг, проявляющийся при недостаточной осадке носом и чрезмерных скоростях на волнении. При выявлении такого рода повреждений должна быть произведена проверка соответствия требованиям Правил осадки в носу и усилений днища в носовой оконечности.

Таблица 5.1.7.3-3

Минимальные требования для внутреннего освидетельствования топливных, масляных цистерн и цистерн пресной воды при очередном освидетельствовании корпуса

Цистерны[1, 2, 3]	Первое очередное освидетельствование судов возрастом не более 5 лет	Второе очередное освидетельствование судов возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно	Третье очередное освидетельствование судов возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно	Четвертое и последующие очередные освидетельствования судов возрастом более 15 лет
Топливные цистерны:				
в машинном отделении	Не требуется	Не требуется	Одна цистерна	Одна цистерна
в грузовой зоне	То же	Одна цистерна	Две цистерны[4]	50 % цистерн, но не менее двух[4]
Масляные цистерны	—"—	Не требуется	Не требуется	Одна цистерна
Цистерны пресной воды	—"—	Одна цистерна	Все цистерны	Все цистерны

[1] Имеются в виду цистерны встроенного типа, граничащие с наружной обшивкой.
[2] Если предстоит осмотр цистерн нескольких типов, при каждом очередном освидетельствовании следует осматривать цистерны разного типа по принципу чередования.
[3] Пиковые цистерны (всех назначений) подлежат внутреннему осмотру при каждом очередном освидетельствовании.
[4] Следует включить в осмотр один диптанк, если таковой имеется.

В необходимых случаях может потребоваться подкрепление корпуса.

О всех случаях выявления повреждений от слеминга инспекция сообщает в Главное управление или бассейновую инспекцию (по подчиненности).

5.1.7.9 Сроки и объемы дефектации корпуса определены в табл. 2.1.1.

Для судов с меньшим возрастом может потребоваться частичная дефектация конструкций корпуса, которые по результатам освидетельствования имеют интенсивный коррозионный износ. Как правило, это относится к нижним поясьям обшивки переборок, палубам и платформам в санитарно-бытовых помещениях, цистернам, используемым как теплые ящики и для стока конденсата, а также используемым попеременно для топлива и жидкого балласта, второму дну под котлами и т. п.

5.1.7.10 Для определения объема (количества) замеров остаточных толщин связей при дефектации проводится осмотр корпуса с целью выявления мест с наибольшим износом. В этих местах проводятся выборочные замеры остаточной толщины. По результатам осмотра и выборочных замеров устанавливается объем дальнейших замеров.Если определенный по замерам износ близок к допускаемому или превышает его, производятся дальнейшие планомерные замеры связей в этом районе, а при необходимости — и в прилегающих районах.

У судов длиной 90 м и более выборочные замеры остаточной толщины наружной обшивки, настила палуб и второго дна с их продольным набором производятся по меньшей мере в трех поперечных сечениях корпуса судна: в средней, носовой и кормовой частях. Если установленные по замерам в сечениях износы близки к допустимым или превосходят их, должны быть произведены планомерные замеры толщин всех листов и балок корпуса, имеющих износ.

5.1.7.11 Замеры остаточных толщин, требуемые в объеме освидетельствования конструкции корпуса, должны производиться в присутствии инспектора, который должен находиться на борту судна во время проведения замеров с тем, чтобы в случае необходимости контролировать процесс замеров. Контроль за процессом замера остаточных толщин необходимо осуществлять в соответствии с положениями приложения 41 к Руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации. Запись о присутствии инспектора РС во время проведения замеров толщин должна быть сделана в акте освидетельствования.

Организация, осуществляющая замеры толщин, должна быть признана Регистром в соответствии с положениями разд. 10 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов и разд. 15 части I «Общие положения» настоящих Правил, а также с учетом требований 1.1.5, 2.4.6 и 3.2.7 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

5.1.7.12 Результаты дефектации корпуса указываются в краткой форме в актах освидетельствования судна, а также в развернутой форме в виде отчета, рекомендованного в приложении 2.

5.1.7.13 Нормативы для корпуса с износами и деформациями определяются в соответствии с положениями приложения 2.

5.1.8 Освидетельствование приборов контроля загрузки.

При освидетельствовании приборов контроля загрузки необходимо выполнять положения 3.2.5.

5.2 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

5.2.1 Общие указания.

5.2.1.1 При очередном освидетельствовании судна для возобновления класса должно быть проверено сохранение соответствия объектов механической установки требованиям Правил классификации и постройки морских судов и определено их техническое состояние.

5.2.1.2 Обобщенный объем освидетельствований объектов механической установки приведен в табл. 2.1.1. В таблице указано в общем виде, какие объекты и когда подлежат каким видам освидетельствований. При проведении освидетельствований учитываются сроки вскрытия и разборки, определения износов и зазоров, проверки в действии и гидравлических испытаний, указанные в технической документации (инструкциях по обслуживанию) заводов-изготовителей механизмов и устройств.

5.2.1.3 Объекты механической установки освидетельствуются также при ремонтах и по требованию инспектора.

5.2.1.4 После проведения освидетельствования судна в доке должны быть в присутствии инспектора проведены швартовные испытания главных и вспомогательных механизмов для того, чтобы убедиться в работоспособности указанных объектов наблюдения.

Если в период, предшествующий очередному освидетельствованию судна, или во время очередного освидетельствования был произведен ремонт главных и вспомогательных механизмов, валопроводов, движителей, рулевого устройства, объем которого вызывает необходимость их проверки на ходу судна, то указанные механизмы и устройства проверяются в действии на ходовых испытаниях.

Ходовым испытаниям должны предшествовать швартовные испытания. Программа швартовных и ходовых испытаний, в которой указываются режимы и продолжительность испытаний, должна быть представлена на одобрение инспектору. Ходовые испытания с целью проверки в действии главных механизмов, валопроводов, движителей и рулевого устройства могут быть заменены испытаниями с использованием имитационных методов и средств или швартовными испытаниями, если они могут обеспечить проверку работы указанных механизмов и устройств на ходовых режимах и обеспечить нагрузку главных механизмов, валопроводов и движителей, соответствующую ходовым режимам. Методики и программы таких испытаний должны быть представлены на рассмотрение и одобрение в инспекцию Регистра, осуществляющую техническое наблюдение за судами, на которых проводятся вышеуказанные испытания.

По окончании ходовых испытаний производится ревизия отдельных узлов и деталей, необходимость и объем которой устанавливаются инспектором. Необходимость контрольных испытаний после ревизии и их продолжительность устанавливаются инспектором.

5.2.1.5 Определение технического состояния объектов механической установки производится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущего освидетельствования и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях, неисправностях, произведенных ремонтах и заменах, отраженных в судовой документации (формулярах технического состояния, судовых актах, машинных журналах и т. п.).

5.2.1.6 Нормы допустимых износов механизмов, узлов и деталей определяются по данным, содержащимся в инструкциях и формулярах заводов-изготовителей и нормативных документах, разработанных проектными и научно-исследовательскими организациями и одобренных Регистром.

5.2.1.7 Оценка вибрации главных и вспомогательных механизмов и валопроводов по результатам измерений должна производиться по техническим нормам вибрации, приведенным в правилах.

5.2.1.8 Если при освидетельствовании объектов механической установки обнаружены износы, повреждения или неисправности, превышающие допустимые или представляющие опасность для плавания судна, объекты не признаются годными к эксплуатации до устранения дефектов, а судно не признается годным к плаванию.

5.2.2 Двигатели внутреннего сгорания. Паровые машины.

5.2.2.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование главных и вспомогательных двигателей с их маневровыми и пусковыми устройствами, навешенными вспомогательными механизмами и оборудованием, передачами, муфтами, демпферами и антивибраторами и главных и вспомогательных паровых поршневых машин с их маневровыми устройствами и приводными механизмами.

5.2.2.2 При очередном освидетельствовании двигатели внутреннего сгорания (ДВС) в комплекте с передачами, муфтами и редукторами, маневровыми, пусковыми, валоповоротными устройствами, вспомогательными механизмами, приводимыми от двигателей, и оборудованием предъявляются для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей.

5.2.2.3 В соответствии с 5.2.2.2 у главного двигателя освидетельствуются следующие части и узлы: фундаментная рама, стойки, картер, анкерные связи, фундаментные болты и клинья, крепление двигателя, блок цилиндров, крышки цилиндров, цилиндровые втулки, поршни, штоки поршней, крейцкопфы с цапфами и ползунами, направляющие (параллели), шатуны, поршневые пальцы, телескопическая система, крейцкопфные, головные, шатунные, рамовые подшипники, их болты и шпильки, упорный подшипник, встроенный в двигатель, шатунные и рамовые шейки коленчатого вала, щеки кривошипов, шпильки крепления противовесов на щеках кривошипов коленчатого вала, распределительные устройства, включая распределительные валы, кулачковые шайбы на распределительных валах, подшипники, механизмы привода клапанов, всасывающие, выпускные и пусковые клапаны, приводы распределительных валов (зубчатые и цепные передачи), предохранительные клапаны, устройства для смазки, маневровые и пусковые устройства, регулятор частоты вращения и предельный выключатель, вспомогательные механизмы, приводимые от главного двигателя, валоповоротное устройство, демпфер крутильных колебаний и антивибратор, газотурбонагнетатели, охладители наддувочного воздуха. У среднеоборотных дизелей разборка рамовых и шатунных подшипников и их замена при очередных освидетельствованиях могут быть отложены до окончания срока службы этих подшипников, указанного в технической документации завода-изготовителя дизелей. Приемлемые интервалы между вскрытиями подшипников определяются Регистром с учетом технической документации заводов-изготовителей. Объем освидетельствования частей и узлов вспомогательных двигателей определяется в соответствии с применимыми к ним указаниями настоящего пункта и 5.2.2.2.

5.2.2.4 При освидетельствовании инспектору предъявляются результаты замеров и определения износов цилиндровых втулок, поршней, ползунов и

направляющих (параллелей), цапф крейцкопфов, поршневых пальцев, шатунных и рамовых шеек, крейцкопфных (головных), шатунных, рамовых и упорного подшипников, распределительных валов, их деталей и приводов. При необходимости инспектор требует проведения замеров и определения износов других узлов и деталей. Инспектору должны быть предъявлены результаты измерения раскепов, величины которых не должны превышать норм, указанных в технической документации заводов-изготовителей двигателей, результаты замера просадки коленчатого вала, измерения длины болтов шатунных и крейцкопфных подшипников. Такие замеры, определение износов и измерение раскепов у вспомогательных двигателей внутреннего сгорания производятся в зависимости от конструкции двигателей и по требованию инспектора, а также при плановых ремонтах и наступлении сроков, указанных в инструкциях по обслуживанию и технической документации заводов-изготовителей двигателей.

5.2.2.5 При осмотре блоков цилиндров и цилиндровых втулок проверяется их состояние. Осмотр охлаждаемых поверхностей цилиндровых втулок, а также поверхностей блоков может производиться через смотровые люки в блоке. При отсутствии такой возможности или при необходимости более подробного осмотра поверхностей блоков и цилиндровых втулок одна из втулок выпрессовывается. При наличии на поверхности втулок или блока значительных эрозионных и коррозионных разъеданий, влияющих на прочность этих узлов, выпрессовке и осмотру подлежат все втулки, а также подлежат осмотру все поверхности блока цилиндров.

Блок цилиндров в сборе с цилиндровыми втулками подвергается гидравлическому испытанию на плотность, если втулки были выпрессованы. Пробное давление принимается равным рабочему давлению в системе охлаждения двигателя.

5.2.2.6 В коленчатых валах проверяются состояние рабочих поверхностей шатунных и рамовых шеек, посадка шатунных и рамовых шеек в составных и полусоставных коленчатых валах, а также состояние щек колен. При необходимости проверка состояния шатунных и рамовых шеек выполняется одобренным методом неразрушающего контроля.

5.2.2.7 Проверяется крепление противовесов коленчатых валов и маховика двигателя. Проверяется крепление и состояние демпферов крутильных колебаний и антивибраторов. Проверка состояния демпферов, выработавших ресурс, регламентированный инструкцией по эксплуатации, осуществляется торсиографированием главного двигателя. Как альтернативный вариант, состояние вязкостных демпферов может быть проверено путем анализа проб жидкости, а состояние пружинных демпферов — освидетельствованием в разобранном виде. Демпферы, найденные в годном техническом состоянии, допускаются к эксплуатации в течение 10 тыс. часов до следующей проверки.

Демпферы, найденные в неудовлетворительном состоянии, подлежат замене или восстановлению. Восстановление (ремонт) демпферов и антивибраторов должно производиться признанными Регистром предприятиями по одобренной им технической документации.

После ремонта или замены демпфера крутильных колебаний или антивибратора, если были внесены изменения, существенно меняющие их демпфирующие или упругие характеристики, а также в случае снятия с двигателя неисправного демпфера или принятия других мер (заклинка или освобождение массы и т. п.) должны быть выполнены измерения крутильных колебаний и произведена их оценка. При этом, если демпфер настроен на моторную форму колебаний, измерения могут выполняться при отключенном валопроводе (при наличии такой возможности) или нулевом шаге ВРШ.

5.2.2.8 Проверяется прилегание рамовых шеек к нижним вкладышам подшипников. Проверка прилегания производится выкатыванием вкладышей или другим рекомендованным изготовителем методом, а при необходимости производится подъем коленчатого вала.

5.2.2.9 При осмотре шатунов проверяется отсутствие забоин и трещин, особенно в местах наибольшей концентрации напряжений (в переходах от стержня к головке и пятке шатуна), а также в районах зубчатых разъемов нижней головки шатуна. Проверяется состояние антифрикционного слоя крейцкопфных, шатунных, рамовых подшипников или вкладышей подшипников.

Для шатунов с тонкостенными вкладышами шатунных подшипников, имеющих зубчатый разъем нижней головки, проверяется геометрия постели шатунных подшипников и прилегание зубчатых разъемов. Тонкостенные многослойные вкладыши рамовых и шатунных подшипников проверяются на наличие гарантированного натяга. При наработке, превышающей 50000 ч, или по требованию инспектора зубчатые разъемы шатунов проверяются на наличие трещин одобренным методом неразрушающего контроля.

5.2.2.10 Шатунные болты заменяются после истечения срока эксплуатации в соответствии с инструкцией завода-изготовителя, либо после наработки 20000 ч, если отсутствуют данные по их удлинению. Шатунные болты четырехтактных дизелей проверяются одобренным Регистром методом на отсутствие усталостных трещин и остаточных деформаций в следующих случаях:

в соответствии с рекомендациями и инструкцией по обслуживанию завода-изготовителя дизелей;

после 20000 ч работы шатунных болтов;

в случаях, вызывающих сомнение.

Для малооборотных двигателей — см. сноску 40 к табл. 2.1.1.

О результатах проверки судовладелец должен представить инспектору соответствующий акт.

5.2.2.11 При осмотре распределительного вала и его подшипников проверяется состояние рабочих поверхностей шеек вала и подшипников, кулачковых шайб и роликов.

При осмотре передач к распределительным валам и навешенным механизмам у зубчатых передач проверяется состояние рабочей поверхности зубьев и их приработка; у цепных передач проверяется состояние рабочих поверхностей роликов цепей, зубьев звездочек, соединительных звеньев цепей, а также удлинение цепей.

5.2.2.12 При осмотре газотурбонагнетателей проверяется состояние корпусных частей турбины и компрессора, соплового аппарата, ротора, рабочих колес турбины и компрессора, рабочих лопаток турбины, крепления лопаток, подшипников опорных и опорно-упорных, диффузора, лабиринтных уплотнений. Положение ротора, его осевой разбег, осевые и диаметральные зазоры ответственных узлов проверяются в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей и представляются инспектору в виде карт обмеров и таблиц.

5.2.2.13 При осмотре фундаментов и рам двигателей в необходимых случаях проверяются сомнительные места одобренным методом неразрушающего контроля. Затяжка анкерных связей контролируется по нормам завода-изготовителя.

5.2.2.14 Регулировка предохранительных клапанов, установленных на двигателях (на люках картеров, ресиверах наддувочного воздуха, на воздушной магистрали от главного пускового клапана к пусковым клапанам цилиндров) проверяется на стенде. Результаты регулировки предъявляются инспектору.

5.2.2.15 После завершения очередного освидетельствования и устранения выявленных при этом дефектов двигатели предъявляются для проверки в действии. Главные двигатели при очередном освидетельствовании предъявляются для проверки в действии на ходовых испытаниях судна с учетом условий, определенных в 5.2.1.4.

5.2.2.16 Проверка двигателей в действии производится в комплекте с муфтами и редукторами, маневровыми, пусковыми и защитными устройствами, обслуживающими насосами и компрессорами (включая резервные), теплообменными аппаратами, сосудами под давлением, системами, трубопроводами и оборудованием.

5.2.2.17 При проверке главных двигателей в действии осуществляется проверка основных характеристик работы двигателей, в том числе частоты вращения, максимального давления сгорания и давления сжатия (для заданных режимов), температуры выпускных газов, давления смазочного масла и охлаждающей воды, температуры смазочного масла и охлаждающей воды и других показателей.

При необходимости инспектор требует на ходовых испытаниях определения мощности главных двигателей. Рекомендуется проверка нагрузки по цилиндрам. Проверяется действие реверсивных устройств и время реверсирования. Двигатели, работающие через реверс-редукторы, гидравлические муфты и электромагнитные муфты, проверяются в действии совместно с указанными механизмами, в том числе во время действия реверсивных устройств.

5.2.2.18 Предельные выключатели двигателей, работающие на гребные винты через реверс-редукторы, гидромуфты, работающие на ВРШ, а также двигатели главных и вспомогательных генераторов, проверяются на срабатывание при предельной частоте вращения.

5.2.2.19 Системы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации двигателей проверяются в процессе испытаний двигателей. Эту проверку допускается производить имитацией условий срабатывания устройств защиты и сигнализации.

5.2.2.20 Пуск, остановка, реверсирование, изменение режима работы двигателей при наличии дистанционного управления проверяются с местного и дистанционных постов управления. Одновременно проверяется работа блокировки местного и дистанционных постов, действие приборов и перевод управления с одного поста на другой. Проверяется работа блокировки при включении валоповоротного устройства.

5.2.2.21 Двигатели с непосредственной передачей на гребные винты проверяются в работе при минимально устойчивой частоте вращения.

5.2.2.22 Вспомогательные двигатели при проверке в действии испытываются по своему назначению при спецификационной частоте вращения и других спецификационных параметрах.

5.2.2.23 Проверяется эффективность средств связи между ходовым мостиком и постами управления главными двигателями.

5.2.2.24 Общие положения по определению технического состояния ДВС и паровых машин изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.7.

5.2.2.25 Ремонт или замена узлов и деталей двигателей производится, если в процессе освидетельствования были обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы.

К таким дефектам относятся:

.1 повреждения ответственных узлов и деталей:

трещины в элементах двигателя — фундаментных рамах и станинах, блоках цилиндров, крышках цилиндров, цилиндровых втулках, поршнях, шейках коленчатого вала и на щеках кривошипов, обрыв анкерных связей;

деформация (погибь) коленчатых валов, шатунов, штоков поршней, распределительных валов;

подплавление, выкрашивание, растрескивание, отставание антифрикционного слоя подшипников двигателя;

выкрашивание, повреждения зубьев колес и шестерен привода распределительных валов, выкрашивание кулачных шайб распределительных валов;

чрезмерное удлинение шатунных болтов (остаточная деформация болтов превышает допустимые значения);

.2 износы ответственных узлов и деталей:

износ, выработка шатунных и рамовых шеек коленчатого вала, цапф крейцкопфов, шеек распределительных валов, эллиптичность, конусность шеек и цапф, выходящие за пределы допустимых норм, износ кулачных шайб распределительных валов;

износ поршней и износ поршневых пальцев, выходящие за пределы допустимых норм;

износ подшипников, увеличение зазоров в крейцкопфных (головных), шатунных, рамовых и упорных подшипниках, превышающее предельно допустимые нормы, уменьшение толщины антифрикционного слоя подшипников, выходящее за пределы допустимых норм;

износ цилиндровых втулок, выходящий за пределы допустимых норм;

.3 неисправности ответственных узлов и деталей:

величины раскепов коленчатого вала и просадки вала превышают допустимые нормы, указанные в технической документации;

нарушение плотности посадки шатунных и рамовых шеек составных и полусоставных коленчатых валов и кулачных шайб на распределительных валах;

пропуски и течь в уплотнениях цилиндровых втулок;

неправильное прилегание шеек вала в подшипниках и, вследствие этого, уменьшение опорных поверхностей вкладышей подшипников;

расцентровка свыше допустимых норм.

5.2.2.26 Двигатели не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии обнаружено следующее:

повышенная вибрация двигателей;

ненормальные удары, стуки и шумы в двигателях;

неправильное распределение нагрузки по цилиндрам;

повышенный нагрев подшипников;

температуры масла, охлаждающей воды превышают предельно допустимые значения, указанные в инструкциях заводов-изготовителей двигателей;

температуры выпускных газов превышают предельно допустимые значения, указанные в инструкциях заводов-изготовителей двигателей;

прорыв газов в картеры двигателей;

неисправности маневровых, пусковых устройств, регуляторов частоты вращения, предельных выключателей, топливной аппаратуры, предохранительных клапанов;

неисправности вспомогательных механизмов, обслуживающих двигатели и приводимых от двигателей;

неисправности контрольно-измерительных приборов.

Причины появления вышеуказанных неисправностей должны быть установлены и дефекты устранены.

При обнаружении повышенной вибрации двигателей производятся замеры ее параметров для оценки по техническим нормам и для разработки и осуществления мер по снижению вибрации.

При оценке износов узлов и деталей двигателей внутреннего сгорания, определении допускаемых зазоров в узлах используется техническая документация и инструкции по обслуживанию механизмов заводов-изготовителей, а также одобренные нормы.

5.2.2.27 При очередном освидетельствовании паровые поршневые машины (в дальнейшем — «паровые машины») с маневровыми и другими устройствами, оборудованием, механизмами, приводимыми от паровой машины, предъявляются для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей согласно табл. 2.1.1.

5.2.2.28 С учетом указаний 5.2.2.27 у главной паровой машины освидетельствуются следующие части и узлы: фундаментная рама, стойки (колонны), картер, фундаментные болты и клинья, блоки цилиндров, крышки цилиндров, цилиндровые втулки, золотниковые коробки, клапанные коробки (у паровых машин с клапанным парораспределением), ресиверы, поршни со штоками, золотники со штоками, парораспределительные клапаны, крышки золотниковых коробок и клапанных коробок, крейцкопфы с цапфами, направляющие (параллели), шатуны, крейцкопфные (головные), шатунные и рамовые подшипники, их болты и шпильки, упорный подшипник, встроенный в паровую машину, шатунные и рамовые шейки коленчатого вала, щеки кривошипов, золотниковые и клапанные тяги, кулисы, эксцентрики, бугели эксцентриков, распределительные валы (у паровых машин с

клапанным парораспределением), предохранительные клапаны, главный стопорный и главный маневровый клапаны, реверсивные механизмы, регулятор частоты вращения и штормовая заслонка, валоповоротное устройство, механизмы, приводимые от главной паровой машины.

Объем освидетельствования частей и узлов вспомогательных паровых машин определяется в соответствии с применимым к ним указаниям настоящего пункта и 5.2.2.27.

При освидетельствовании главных и вспомогательных паровых машин следует также руководствоваться применимым к ним указаниям 5.2.2.5 — 5.2.2.13.

5.2.2.29 При освидетельствовании инспектору предъявляются результаты замеров и определения износов следующих узлов и деталей: цилиндров и золотниковых коробок, поршней и золотников, парораспределительных клапанов (у машин с клапанным устройством), ползунов и параллелей, шеек крейцкопфных подшипников, рамовых и шатунных шеек, крейцкопфных, рамовых и шатунных подшипников, эксцентриков, подшипников привода золотников упорного подшипника. При необходимости инспектор требует проведения замеров по другим узлам и деталям. Инспектору предъявляются результаты измерения раскепов коленчатого вала. Указанные выше замеры и определение износов узлов и деталей вспомогательных паровых машин производятся по требованию инспектора, а также при производстве планового ремонта и при наступлении сроков выполнения замеров, указанных в инструкции по обслуживанию данного механизма.

5.2.2.30 При необходимости проверка состояния шатунных и рамовых шеек коленчатого вала, щек кривошипов, посадки шатунных и рамовых шеек у составных валов выполняется одобренным методом неразрушающего контроля.

5.2.2.31 Проверяется состояние рабочих поверхностей цилиндров, золотниковых коробок, эксцентриков, антифрикционного слоя крейцкопфных (головных), шатунных и рамовых подшипников, вкладышей подшипников, бугелей эксцентриков. У паровых машин с клапанным парораспределением проверяется состояние посадочных мест парораспределительных клапанов и гнезд клапанов, состояние кулачных шайб распределительных валов и роликов толкателей.

5.2.2.32 Предохранительные клапаны на цилиндрах и золотниковых коробках должны быть отрегулированы на 1,25 рабочего давления в цилиндре или коробке.

5.2.2.33 Освидетельствование турбин отработавшего пара проводится в соответствии с применимым к ним указаниями 5.2.3.

5.2.2.34 После завершения очередного освидетельствования и устранения выявленных при этом дефектов паровые машины предъявляются для проверки в действии. Главные паровые машины при очередном освидетельствовании предъявляются для проверки в действии на ходовых испытаниях судна (см. 5.2.1.4).

5.2.2.35 Проверка паровых машин в действии производится в комплекте с маневровым и другими устройствами, обслуживающими насосами (включая резервные), теплообменными аппаратами, системами, трубопроводами и оборудованием.

5.2.2.36 При проверке главных паровых машин в действии производится проверка основных характеристик работы паровых машин, в том числе частоты вращения, давления пара перед паровыми машинами и в золотниковых коробках, температуры перегретого пара на входе в паровые машины, разрежения в конденсаторе пара, давления и температуры смазочного масла при циркуляционной смазке. При необходимости инспектор требует на ходовых испытаниях определения мощности главных паровых машин.

5.2.2.37 Проверяются в действии предохранительные устройства, регуляторы, штормовые заслонки, системы блокировки и управления. О проверке системы защиты и АПС — см. 5.2.2.19. Проверяется эффективность средств связи с ходовым мостиком постов управления главными паровыми машинами.

5.2.2.38 Вспомогательные паровые машины при проверке в действии испытываются по своему назначению при спецификационной частоте вращения и других спецификационных параметрах.

5.2.2.39 Проверяются в действии реверсивные устройства главных паровых машин и время реверсирования.

5.2.2.40 Производится ремонт или замена узлов и деталей паровых машин, если в процессе освидетельствования обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы, изложенные в соответствующей технической документации и инструкциях по обслуживанию паровых машин. К опасным дефектам должны быть отнесены трещины, задиры и раковины в цилиндрах, золотниковых и клапанных коробках, на поршнях и золотниках, на других деталях парораспределения, а также дефекты, указанные в 5.2.2.25 применительно к соответствующим узлам и деталям паровых машин.

5.2.2.41 Паровые машины не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии были обнаружены неисправности, указанные в 5.2.2.26, применительно к паровым машинам.

5.2.3 Паровые турбины. Газовые турбины.

5.2.3.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование главных паровых турбин,

паровых турбин главных (электро)генераторов, вспомогательны паровых турбин, турбин отработавшего пара, включая маневровые устройства, и главных газотурбинных двигателей, газовых турбин для привода (электро)генераторов, включая камеры сгорания и маневровые устройства (в дальнейшем применены термины «паровые турбины», «газовые турбины»).

5.2.3.2 Освидетельствование газотурбонагнетателей двигателей внутреннего сгорания — см. 5.2.2.3, 5.2.2.12.

5.2.3.3 При каждом очередном освидетельствовании инспектору представляется судовладельцем заключение (протокол), составленное компетентной организацией, об измерении вибрации главных паровых турбин, главных газотурбинных двигателей, содержащее оценку вибрационных характеристик. Измерение вибрации может быть выполнено в период эксплуатации судна и должно производиться регулярно.

Заключение о допустимости параметров вибрации и ее соответствии действующим нормам, а также заявление судовладельца об отсутствии дефектов главных механизмов в период эксплуатации судна, соответствующие записи в судовой документации являются основанием для того, чтобы при данном очередном освидетельствовании вскрытие корпусов главных паровых турбин и главных газотурбинных двигателей не производилось (если такие работы для ревизии узлов и деталей механизмов не предусмотрены инструкцией по обслуживанию турбин или двигателей завода-изготовителя).

В зависимости от полученного результата измерения вибрации и по требованию инспектора корпуса главных турбин и главных газотурбинных двигателей вскрываются для освидетельствования узлов и деталей указанных механизмов.

Содержание данного пункта также распространяется на паровые турбины главных (электро)генераторов и на газовые турбины для привода главных (электро)генераторов.

5.2.3.4 В дополнение к требованиям 5.2.3.3 при очередном освидетельствовании паровые турбины в комплекте с муфтами, редукторами (см. 5.2.4), маневровыми и валоповоротными устройствами предъявляются для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей.

5.2.3.5 При очередном освидетельствовании у паровых турбин, подлежащих вскрытию и разборке для осмотра узлов и деталей (см. 5.2.3.3 и 5.2.3.4), освидетельствуются следующие части и узлы: корпуса турбин, сопловые коробки, маневровые устройства, направляющие лопатки, диафрагмы, уплотнения, роторы с лопатками и дисками, валы роторов с опорными шейками, опорные и упорные подшипники, устройства регулирования и защиты, валоповоротные устройства.

Объем освидетельствования частей и узлов вспомогательных паровых турбин определяется в соответствии с применимым к ним указаниями настоящего пункта и 5.2.3.3.

5.2.3.6 При освидетельствовании инспектору предъявляются результаты замеров зазоров в упорных и опорных подшипниках, определение положения роторов, осевого сдвига роторов. При необходимости инспектор требует проведения замеров по другим узлам и деталям.

5.2.3.7 При освидетельствовании корпусов турбин проверяется затяжка болтов крепления турбин к фундаментам и плотность прилегания клиньев. Должны быть освидетельствованы направляющие лопатки, диафрагмы, сопловые коробки, плоскости разъема корпусов, распределительные клапаны, маневровые устройства.

5.2.3.8 Если при освидетельствовании роторов турбин обнаружены дефекты, свидетельствующие о возможном прогибе ротора, он проверяется на станке, и дефекты устраняются. При осмотре поднятого ротора обращается особое внимание на посадку дисков, на выявление трещин на дисках в местах перехода сечений и на закрепление балансировочных грузов. При осмотре торсионных валов обращается внимание на выявление трещин. В сомнительных случаях производится проверка одобренным методом неразрушающего контроля.

5.2.3.9 При осмотре рабочих лопаток турбин для выявления трещин в сомнительных случаях производится проверка одобренным методом неразрушающего контроля. При замене рабочих лопаток (перелопачивании ротора) соблюдается технологический процесс, предусмотренный заводом-изготовителем. После замены рабочих лопаток, бандажей, связующей проволоки и правки вала производится динамическая балансировка ротора. Связующая проволока и бандажи не должны иметь разрывов и трещин в местах пайки и расклепки. Лопатки в местах крепления не должны иметь люфта. Устранение люфта подчеканкой не допускается.

5.2.3.10 При осмотре опорных и упорных подшипников их вкладыши и сегменты вынимаются, очищаются и промываются. Проверяется состояние рабочих поверхностей, прилегание подшипников к постелям. Белый металл подшипников не должен иметь трещин, отставаний, задиров и подплавлений.

5.2.3.11 Диафрагмы не должны иметь трещин и других повреждений. Не должно быть повреждений в местах заделки лопаток.

5.2.3.12 Уплотнительные сегменты не должны иметь износов, при которых зазоры в уплотнениях выходят за пределы допускаемых.

5.2.3.13 После завершения очередного освидетельствования и устранения дефектов, выявленных при освидетельствовании, паровые турбины предъявляются для проверки в действии. Главные паровые турбины предъявляются для проверки в действии на ходовых испытаниях судна (см. 5.2.1.4).

5.2.3.14 Проверка паровых турбин в действии производится в комплекте с редукторами, маневровыми устройствами, вспомогательными механизмами, обслуживающими турбины (включая резервные вспомогательные механизмы), теплообменными аппаратами, системами, трубопроводами и оборудованием.

5.2.3.15 При проверке главных паровых турбин в действии обеспечивается проверка основных характеристик работы турбин, в том числе частота вращения, давление и температура свежего пара, давление пара в промежуточных ступенях и камерах отбора турбин, давление пара в системе уплотнений и разрежение в камерах отсоса, разрежение в главном конденсаторе, давление смазочного масла в системе смазки, температура смазочного масла до и после маслоохладителя, осевое положение роторов и тепловое расширение корпусов турбин. Проверяются системы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации паровых турбин. Эту проверку допускается производить имитацией условий срабатывания устройств защиты и сигнализации.

5.2.3.16 Проверяются в действии маневровые устройства, а также валоповоротное устройство с блокировкой.

5.2.3.17 Проверяется работа турбин заднего хода и время реверсирования.

5.2.3.18 Проверяется эффективность средств связи между ходовым мостиком и постами управления главными паровыми турбинами.

5.2.3.19 Общие положения по определению технического состояния паровых и газовых турбин изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.7.

5.2.3.20 Ремонт или замена узлов и деталей паровых турбин производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы.

К таким дефектам относятся:

.1 повреждения ответственных узлов и деталей:

трещины в элементах турбины — корпусах, дисках, рабочих лопатках, диафрагмах, сопловых коробках;

деформация, выкрашивание, поломки рабочих лопаток;

трещины и разрывы бандажей крепления рабочих лопаток, разрывы связующей проволоки;

подплавление, выкрашивание, трещины, разрушение антифрикционного слоя подшипников;

нарушения работы системы управления паровых турбин (клапанов управления, сервомоторов, регуляторов) вследствие механического повреждения;

.2 износы ответственных узлов и деталей:

эрозия и коррозия рабочих лопаток;

износ, эрозия и коррозия сопел;

износ, выработка рабочих шеек валов роторов паровых турбин, эллиптичность, конусность шеек, выходящие за пределы допускаемых норм;

износ подшипников, уменьшение толщины антифрикционного слоя, выходящие за пределы допустимых норм, увеличение зазоров в подшипниках, превышающих предельно допустимые нормы;

выработка шарнирных и рычажных соединений системы управления паровых турбин, выработка деталей регуляторов, препятствующие нормальной работе системы управления;

.3 неисправности ответственных узлов и деталей:

просадка и осевой разбег (сдвиг) валов роторов, превышающие предельно допустимые нормы (значения), указанные в технической документации и инструкциях по обслуживанию паровых турбин завода-изготовителя;

нарушение плотности посадки дисков роторов;

ослабление крепления рабочих лопаток;

неправильное прилегание шеек вала к подшипникам;

неплотности (пропуски) в разъемах корпусов паровых турбин.

5.2.3.21 Паровые турбины не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии обнаружено следующее:

повышенная вибрация паровых турбин и их редукторов;

повышенный нагрев подшипников, повышение температуры смазочного масла по сравнению со спецификационными значениями температур подшипников и смазочного масла;

неисправность маневровых устройств, системы управления паровыми турбинами (клапанов управления, сервомоторов, регуляторов);

неисправности контрольно-измерительных приборов.

Причины появления вышеуказанных неисправностей должны быть установлены и дефекты устранены.

При обнаружении повышенной вибрации паровых турбин производятся замеры ее параметров для оценки по техническим нормам и для разработки и осуществления мер по снижению вибрации (см. также 5.2.3.3).

5.2.3.22 При оценке износов узлов и деталей паровых турбин, определении допустимых осевых и диаметральных зазоров в узлах, допустимых значений положения роторов, их разбега используются техническая документация и инструкции по

обслуживанию паровых турбин заводов-изготовителей.

5.2.3.23 В дополнение к требованиям 5.2.3.3 при очередном освидетельствовании газовые турбины в комплекте с муфтами, редукторами, маневровыми и валоповоротными устройствами предъявляются для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей. При наличии эффективных средств определения состояния узлов и деталей газовых турбин без их разборки вскрытие таких узлов может не производиться.

Газовые турбины, которые подвергаются агрегатному ремонту, вскрытию не подлежат. Освидетельствование таких турбин проводится при плановых ремонтах на специализированных предприятиях.

5.2.3.24 При очередных освидетельствованиях у газовых турбин, подлежащих вскрытию и разборке для осмотра узлов и деталей (см. 5.2.3.3, 5.2.3.23), освидетельствуются следующие части и узлы: корпуса турбин и компрессоров, направляющие лопатки и уплотнения турбин и компрессоров, роторы турбин и компрессоров с лопатками и дисками, валы роторов турбин и компрессоров, включая шейки валов, опорные и упорные подшипники турбин и компрессоров, полости водяного охлаждения турбин, сопловые аппараты, диафрагмы, камеры сгорания с жаровыми трубами, реверсивные устройства (если они имеются), рамы газовых турбин, маневровые устройства, маневровые клапаны, валоповоротные устройства, а также устройства регулирования и защиты.

5.2.3.25 При освидетельствовании инспектору предъявляются результаты замеров и определения износов рабочих шеек валов роторов турбин и компрессоров, зазоров в упорных и опорных подшипниках, определения положения роторов и осевого сдвига роторов. При необходимости инспектор требует проведения замеров по другим узлам и деталям.

5.2.3.26 Пригодность к дальнейшей работе подшипников качения определяется по срокам выработки подшипниками ресурса работы и по результатам наружного осмотра. На рабочих поверхностях наружных и внутренних обойм, сепараторов, шариков и роликов не должно быть трещин, коррозии, вмятин и других дефектов, влияющих на работу подшипников.

5.2.3.27 При освидетельствовании корпусов турбин и компрессоров освидетельствуются направляющие лопатки, диафрагмы, сопловые коробки, плоскости разъемов корпусов, крепление к фундаментам или раме, состояние амортизирующих элементов.

Производится гидравлическое испытание полостей водяного охлаждения корпусов турбин давлением, указанным в технической документации завода-изготовителя турбины.

5.2.3.28 Если при освидетельствовании роторов турбин и компрессоров обнаружены дефекты, свидетельствующие о возможном прогибе роторов, они проверяются на станке, и дефекты устраняются. Обращается особое внимание на выявление трещин на дисках роторов турбин и компрессоров, на состояние крепежных элементов составных роторов. При осмотре торсионных валов обращается внимание на выявление трещин и износ мест соединения валов с муфтами, соединения валов турбин с зубчатыми передачами. Если роторы и валы подвергались правке или проточке, производится динамическая балансировка этих роторов и валов.

5.2.3.29 При осмотре рабочих лопаток турбин и компрессоров для выявления трещин в сомнительных случаях производится проверка одобренным методом неразрушающего контроля. Должны быть представлены данные о выработке ресурса работы лопаток турбин и компрессоров. При замене рабочих лопаток роторов и компрессоров соблюдается технологический процесс, предусмотренный заводом-изготовителем. После замены лопаток, бандажей, связующей проволоки производится динамическая балансировка роторов. Связующая проволока и бандажи не должны иметь разрывов и трещин. Лопатки в местах крепления не должны иметь люфта, если это не предусмотрено инструкцией завода-изготовителя.

5.2.3.30 Требования к подшипникам скольжения — см. 5.2.3.10. Требования к диафрагмам — см. 5.2.3.11. Требования к уплотнениям — см. 5.2.3.12. Проверяется состояние подшипников качения.

5.2.3.31 Жаровые трубы камер сгорания не должны иметь трещин, если их наличие и величины не оговорены в инструкциях по обслуживанию газовых турбин завода-изготовителя. Внутренние поверхности корпусов камер сгорания предъявляются к освидетельствованию в очищенном виде.

5.2.3.32 После завершения очередного освидетельствования и устранения дефектов, выявленных при освидетельствовании, газовые турбины предъявляются для проверки в действии. Главные газотурбинные двигатели и газовые турбины главных (электро)генераторов предъявляются для проверки в действии на ходовых испытаниях судна (см. 5.2.1.4).

5.2.3.33 Проверка газовых турбин в действии осуществляется в комплекте с редукторами, маневровыми устройствами, вспомогательными механизмами, обслуживающими турбинами (включая резервные вспомогательные механизмы), теплообменными аппаратами, системами, трубопроводами, оборудованием, системой подготовки топлива,

системой очистки проточных частей компрессоров и турбин, фильтрами воздуха, теплоутилизационным контуром (если он имеется).

5.2.3.34 При проверке главных газотурбинных двигателей и газовых турбин главных (электро)генераторов в действии обеспечивается проверка основных характеристик работы турбин и компрессоров, в том числе частоты вращения, давления масла в системе смазки, температуры смазочного масла до и после маслоохладителя, давления охлаждающей воды, температуры охлаждающей воды до и после водоохладителя, давления и температуры топлива, а также других параметров, характеризующих техническое состояние газовых турбин и компрессоров. Проверяются положение роторов турбин и компрессоров, зазоры в упорных подшипниках.

5.2.3.35 Проверяется действие маневровых устройств, а также действие валоповоротных устройств и их блокировка с пусковыми устройствами.

5.2.3.36 Проверяются реверсивные устройства главных газотурбинных двигателей и время реверсирования или проверяется работа турбины заднего хода.

5.2.3.37 Проверяются системы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации газовых турбин. Эту проверку допускается производить имитацией условий срабатывания устройств защиты и сигнализации.

5.2.3.38 Проверяется эффективность средств связи между ходовым мостиком и постами управления главными газотурбинными двигателями.

5.2.3.39 Общие положения по определению технического состояния газотурбинной установки изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.7.

5.2.3.40 Ремонт или замена узлов и деталей газовых турбин производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы.

К таким дефектам относятся:

.1 повреждения ответственных узлов и деталей:

трещины в элементах газовых турбин и компрессоров — корпусах, дисках, лопатках, диафрагмах, а также трещины в жаровых трубах камер сгорания;

трещины и деформации (погибь) роторов и валов роторов газовых турбин и компрессоров;

деформация, выкрашивание, поломки рабочих лопаток газовых турбин и компрессоров;

трещины и разрывы бандажей крепления рабочих лопаток, разрывы связующей проволоки;

подплавление, выкрашивание, трещины, разрушение антифрикционного слоя подшипников скольжения;

трещины, коррозия, вмятины, следы перегрева на рабочих поверхностях наружных и внутренних обойм, сепараторов, шариков и роликов подшипников качения, заедание подшипников качения;

нарушение работы системы управления и регулирования газовых турбин вследствие механического повреждения узлов и деталей системы;

.2 износы ответственных узлов и деталей:

эрозия и коррозия рабочих лопаток газовых турбин и компрессоров;

эрозия, коррозия, износ сопел;

износ, выработка рабочих шеек валов роторов газовых турбин и компрессоров, эллиптичность и конусность, выходящие за пределы допустимых норм;

износ подшипников скольжения и уменьшение толщины антифрикционного слоя подшипников, выходящие за пределы допустимых норм, увеличение зазоров в подшипниках, превышающие предельно допустимые нормы;

выработка посадочных мест под подшипники качения у валов роторов газовых турбин и компрессоров;

достижение предела ресурса работы подшипниками качения, указанного в технической документации и инструкциях завода-изготовителя;

.3 неисправности ответственных узлов и деталей:

просадка и осевой разбег (сдвиг) валов роторов, превышающие предельно допускаемые нормы (значения), указанные в технической документаци и инструкциях по обслуживанию газовых турбин завода-изготовителя;

нарушение плотности посадки дисков роторов газовых турбин и компрессоров;

ослабление крепления рабочих лопаток газовых турбин и компрессоров;

ослабление посадочных мест под подшипники качения у валов роторов газовых турбин и компрессоров;

неплотности в разъемах корпусов газовых турбин и компрессоров.

Кроме того, к дефектам, требующим ремонта или замены узлов и деталей, относятся повреждения, износы и неисправности других узлов и деталей, которые препятствуют газовым турбинам и компрессорам выполнять заданные им функции.

5.2.3.41 Газовые турбины не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии обнаружено следующее:

повышенная вибрация газовых турбин и компрессоров, их отдельных узлов, а также редукторов газовых турбин;

ненормальные удары, стуки и шумы в газовых турбинах, компрессорах, редукторах газовых турбин;

повышенный нагрев подшипников, повышение температуры смазочного масла по сравнению со спецификационными значениями температур подшипников и смазочного масла;

неисправность маневровых устройств, регуляторов, системы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации;

помпаж компрессоров;

повышение температуры газа выше спецификационных значений;

неисправность контрольно-измерительных приборов.

Причины появления вышеуказанных неисправностей должны быть установлены, и дефекты устранены.

При обнаружении повышенной вибрации газовых турбин и компрессоров производятся замеры ее параметров для оценки по техническим нормам и для разработки и осуществления мер по снижению вибрации (см. также 5.2.3.3).

5.2.3.42 При оценке износов узлов и деталей газовых турбин и компрессоров, определении допустимых осевых и диаметральных зазоров в узлах, допустимых значений положения роторов, их разбега используются техническая документация и инструкции по обслуживанию газовых турбин завода-изготовителя.

5.2.4 Передачи и муфты.

5.2.4.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование зубчатых передач, редукторов, реверс-редукторов, соединительных и разобщительных муфт различных типов: жестких, упругих, гидравлических, электромагнитных и др.

5.2.4.2 Обобщенный объем освидетельствования передач, редукторов и муфт приведен в табл. 2.1.1.

5.2.4.3 При очередном освидетельствовании передачи, редукторы, реверс-редукторы (в дальнейшем — редукторы) и муфты предъявляются для детального осмотра с вскрытием корпусов и, при необходимости, разборкой узлов и деталей.

5.2.4.4 У передач и редукторов освидетельствуются следующие части и узлы: корпуса, фундаментные болты и клинья, валы и подшипники, зубчатые колеса и шестерни, муфты переднего и заднего хода или механизм переднего и заднего хода (у реверс-редукторов), насосы смазочного масла, приводимые от зубчатых передач редукторов (если такие насосы установлены), системы управления. У муфт, в зависимости от их назначения и конструкции, освидетельствуются корпуса, соединительные болты, системы управления, а также узлы и детали, которые доступны разборке и которые целесообразно подвергнуть полному осмотру.

К таким узлам и деталям относятся:

у соединительных жестких, полужестких подвижных и упругих муфт, а также фрикционных муфт — промежуточные металлические детали-стержни, пластины, цилиндрические и пластинчатые пружины, промежуточные детали из резины и других неметаллических материалов, упругие элементы различных типов, пакеты ведущих и ведомых стальных дисков, цилиндрические штифты полумуфт;

у зубчатых и зубчато-пружинных муфт — зубчатые полумуфты с внутренними зубьями, втулки с наружными зубьями, кроме того, у зубчато-пружинных муфт — также упругие пружинные элементы;

у соединительно-разобщительных муфт кулачкового и зубчатого типов — кулачки, шестерни и зубчатые колеса, синхронизаторы (если последние имеются), кроме того, у зубчатых муфт — также пружинные элементы;

у гидравлических муфт — насосные и турбинные роторы (колеса), валы и подшипники, узлы и системы гидравлики, системы регулирования, клапаны запорные, диафрагмовые, пружинные;

у электромагнитных соединительных и соединительно-разобщительных муфт — электромагнитные узлы, фрикционные узлы и зубчатые колеса (если последние имеются).

При определении объемов разборки и освидетельствования редукторов и муфт необходимо руководствоваться технической документацией и инструкциями по обслуживанию редукторов и муфт заводов-изготовителей.

5.2.4.5 При освидетельствовании инспектору предъявляются результаты замеров и определения износов рабочих шеек валов, зазоров в опорных и упорных подшипниках, радиальных зазоров в зубьях колес и шестерен, зубьях дисков муфт и шлиц, зазоров в деталях приводных насосов смазочного масла и гидравлики: во втулках, между шестернями и крышками, между зубьями шестерен.

При необходимости инспектор требует проведения замеров по другим узлам и деталям, учитывая рекомендации, содержащиеся в инструкциях по обслуживанию зубчатых передач, редукторов и муфт заводов-изготовителей.

5.2.4.6 При освидетельствовании корпусов зубчатых передач, редукторов и муфт проверяются: состояние крепления к фундаментам (у муфт такая проверка производится в зависимости от конструкции и типа муфт), плотность прилегания прокладок (клиньев) и затяжка крепежных фундаментных болтов.

5.2.4.7 Если при освидетельствовании валов зубчатых передач, редукторов и муфт (когда последние в соответствии со своей конструкцией имеют валы) обнаружены дефекты, свидетельствующие о деформации (погиби) валов, то они проверяются на станке, и дефекты устраняются.

5.2.4.8 Проверяется состояние рабочих поверхностей зубчатых колес и шестерен, проверяется контакт (прилегание) зубьев. Для

зубчатых колес переднего хода контакт должен составлять 90 % по длине и 60 % по высоте активного профиля, а для колес заднего хода — 80 — 90 % по длине и 50 — 60 % по высоте активного профиля. При неудовлетворительном контакте проверяется положение зубчатых колес и шестерен.

Проверяются зазоры в зацеплениях зубьев. При оценке контакта (прилегания) зубьев и оценке зазоров в зацеплениях необходимо также руководствоваться указаниями и нормами, содержащимися в технической документации и инструкциях по обслуживанию завода-изготовителя.

5.2.4.9 При освидетельствовании составных конструкций зубчатых колес и других ответственных элементов передач проверяется состояние их крепления и стопорения, плотность прилегания составных частей, а также отсутствие трещин в составных частях и сварных швах. Проверяется эффективность системы смазки зубчатых колес и шестерен.

5.2.4.10 Проверяется состояние рабочих поверхностей подшипников скольжения и прилегание подшипников к постелям. Проверяется состояние подшипников качения. При наработке, указанной в инструкции по эксплуатации, подшипники качения заменяются.

5.2.4.11 При освидетельствовании муфт проверяется посадка полумуфт на валах и соединительных болтов в отверстиях, а у разобранных муфт (в зависимости от типа муфт) осматриваются рабочие поверхности кулачков, промежуточные детали, упругие элементы, пакеты стальных дисков, зубчатые полумуфты и втулки, зубчатые колеса и шестерни, пружинные элементы, а у гидравлических муфт — насосные и турбинные роторы, валы, подшипники, узлы гидравлики, клапаны (см. 5.2.4.4). У электромагнитных муфт в разобранном состоянии должны быть осмотрены электромагнитные узлы, фрикционные узлы, зубчатые колеса.

5.2.4.12 После завершения очередного освидетельствования и устранения дефектов зубчатые передачи, редукторы и муфты предъявляются для проверки в действии совместно с двигателями внутреннего сгорания, паровыми турбинами, газовыми турбинами, к которым они относятся.

5.2.4.13 При проверке зубчатых передач, редукторов и муфт в действии обращается внимание на то, чтобы в этих механизмах отсутствовали ненормальные стуки и удары, посторонние шумы, ненормальный нагрев корпуса и подшипников, превышающий температуру нагрева, указанную в инструкциях по обслуживанию механизмов заводов-изготовителей, а также на то, чтобы отсутствовали пропуски масла во фланцевых соединениях и уплотнениях.

5.2.4.14 Общие положения по определению технического состояния передач и муфт изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.7.

5.2.4.15 Ремонт или замена узлов и деталей зубчатых передач, редукторов и муфт производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы.

К таким дефектам относятся:

.1 повреждения ответственных узлов и деталей:

трещины корпусов зубчатых передач, редукторов и муфт;

трещины и деформации (погибь) ведущих и ведомых валов, задиры и наработки рабочих шеек валов;

подплавление, выкрашивание, трещины, разрушение антифрикционного слоя подшипников скольжения;

трещины, коррозия, вмятины, следы перегрева на рабочих поверхностях наружных и внутренних обойм, сепараторов, шариков и роликов подшипников качения;

заедание подшипников качения;

неравномерная выработка плоскостей трения дисков муфт фрикционного типа, перекос этих дисков, задиры дисков, разрушение пружин муфт;

смятие, задиры рабочих поверхностей кулачков и зубьев подвижных муфт, поломка пружин, износ зубьев у упругих муфт, смятие шлицевых гнезд в муфтах соединительно-разобщительного типа;

дефекты промежуточных деталей муфт, препятствующие нормальной работе муфт, дефекты упругих элементов муфт различных типов (см. 5.2.4.4);

коррозия и кавитация роторов и рабочих колес гидравлических муфт, дефекты клапанов, узлов и системы гидравлики;

дефекты электромагнитных узлов, фрикционных узлов, системы управления у электромагнитных муфт;

.2 износы ответственных узлов и деталей:

износ, выработка рабочих шеек ведущих и ведомых валов, эллиптичность и конусность, выходящие за пределы допустимых норм;

износ подшипников скольжения, уменьшение толщины антифрикционного слоя подшипников, выходящие за пределы допустимых норм, увеличение зазоров в подшипниках, превышающие предельно допустимые нормы;

выработка посадочных мест под подшипники качения;

достижение предела ресурса работы подшипниками качения, указанного в технической документации и инструкции по обслуживанию завода-изготовителя;

износ зубьев, увеличение зазоров в зубчатых зацеплениях колес и шестерен, превышающие предельно допустимые нормы;

износ ответственных узлов и деталей насосов смазочного масла, приводимых от зубчатых передач;

увеличение зазоров, превышающих предельно допустимые нормы, во втулках, между шестернями и крышками, между зубьями шестерен (у насосов шестеренчатого типа);

износ рабочих поверхностей кулачков, зубьев, износ фрикционных дисков и накладок у муфт различных типов;

.3 неисправности отдельных узлов и деталей:

неисправность систем смазочного масла зубчатых колес и шестерен, систем смазочного масла подшипников валов зубчатых передач, редукторов и муфт;

неисправность систем гидравлики и насосов гидравлических муфт;

неправильное прилегание шеек валов к подшипникам скольжения;

ослабление посадочных мест под подшипники качения у валов;

ослабление посадки полумуфты на валах;

неплотности в разъемах корпусов зубчатых передач, редукторов, гидравлических муфт.

Кроме того, к дефектам, требующим ремонта или замены узлов и деталей, относятся повреждения, износы и неисправности других узлов и деталей, которые препятствуют зубчатым передачам, редукторам и муфтам выполнять заданные им функции.

5.2.4.16 Зубчатые передачи, редукторы и муфты не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии обнаружено следующее:

ненормальные удары, стуки и шумы в зубчатых передачах, редукторах и муфтах;

повышенный нагрев подшипников, повышение температуры смазочного масла (по сравнению со спецификационными значениями температур подшипников и смазочного масла);

повышенная вибрация зубчатых передач и редукторов.

Причины появления вышеуказанных неисправностей должны быть установлены, и дефекты устранены.

При обнаружении повышенной вибрации зубчатых передач и редукторов производятся замеры ее параметров для оценки по техническим нормам и для разработки и осуществления мер по снижению вибрации (см. также 5.2.3.3).

5.2.4.17 При оценке износов узлов и деталей зубчатых передач, редукторов и муфт, определении зазоров и других параметров используются техническая документация и инструкции по обслуживанию указанных механизмов заводов-изготовителей.

5.2.5 Вспомогательные механизмы.

5.2.5.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование следующих вспомогательных механизмов: насосов циркуляционных котельных, осушительных, охлаждающей воды, питательных, балластных, пожарных, топливных, смазочного масла, мокровоздушных, конденсатных и грузовых эжекторов пароструйных конденсаторов, эжекторов осушения, моторов и насосов систем гидроприводов и гидроцилиндров, сепараторов центробежных топлива и масла, компрессоров воздушных с воздухоохладителями, вентиляторов взрывоопасных помещений и воздухонагнетателей котлов, рулевых машин, якорных и швартовных механизмов, механизмов спусковых устройств шлюпок и плотов, буксирных лебедок, зачистных насосов и газодувок СИГ нефтеналивных судов.

5.2.5.2 Обобщенный объем освидетельствования вспомогательных механизмов приведен в табл. 2.1.1.

5.2.5.3 Вспомогательные механизмы с приводом от главных двигателей внутреннего сгорания (насосы охлаждающей воды, смазочного масла, топливоподкачивающие, осушительные, воздушные компрессоры и др.), насосы с приводом от главных паровых машин (питательные паровых котлов, мокровоздушные, осушительные) освидетельствуются в составе главных двигателей и машин (см. 5.2.2).

5.2.5.4 Воздухоохладители компрессоров испытываются пробным давлением при втором очередном освидетельствовании и в последующем через два интервала между очередными освидетельствованиями.

5.2.5.5 При освидетельствовании вспомогательные механизмы предъявляются для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей в зависимости от назначения и типа вспомогательных механизмов.

5.2.5.5.1 У поршневых насосов освидетельствуются блоки и крышки цилиндров, цилиндры и цилиндровые втулки, поршни с поршневыми кольцами и штоками, коленчатые валы, шатуны с ползунами, подшипники, клапанные коробки, всасывающие и нагнетательные клапаны с пружинами и отбойниками, седла клапанов, редукторы и соединительные муфты, предохранительные клапаны; кроме того, у прямодействующих паровых насосов освидетельствуются паровые цилиндры и поршни со штоками, крышки цилиндров и золотниковые крышки, золотниковые коробки, золотники парораспределения, золотниковые тяги.

5.2.5.5.2 У центробежных насосов, вентиляторов, воздуходувок освидетельствуются корпуса, крышки корпусов, рабочие колеса, валы с подшипниками, аппараты для самовсасывания (у самовсасывающих насосов), соединительные муфты, предохранительные клапаны, уплотнения. Указанное выше распространяется на насосы вихревые, центро-

бежно-вихревые, осевые. При освидетельствовании упомянутых насосов следует руководствоваться также технической документацией и инструкцией по обслуживанию насосов завода-изготовителя.

5.2.5.5.3 У винтовых и шестеренчатых насосов освидетельствуются корпуса, крышки корпусов, винты и обоймы винтов (у винтовых насосов), валы и шестерни (у шестеренчатых насосов), подшипники, разгрузочные поршни винтовых насосов (если последние имеются), предохранительно-перепускные клапаны, уплотнения.

5.2.5.5.4 У эжекторов освидетельствуются узлы и детали, доступные для осмотра (см. также 5.2.5).

5.2.5.5.5 У моторов и насосов систем гидроприводов и гидроцилиндров освидетельствуются корпуса и крышки, цилиндры, плунжеры (прецизионные пары), опорные поверхности плунжеров, уплотнения, клапаны перепускные, управления и предохранительные, насосы, обслуживающие вспомогательные системы (подпитки силовых контуров, питания системы управления, подачи масла в гидроцилиндры приводов тормозов и др.). При этом также учитываются указания, содержащиеся в технической документации и инструкциях по обслуживанию агрегатов гидроприводов заводов-изготовителей.

5.2.5.5.6 У центробежных сепараторов топлива и масла освидетельствуются барабаны, детали барабанов, тарелки, валы барабанов, шестерни, фрикционные муфты, затворы.

Проводится неразрушающий контроль корпусов барабанов и вертикальных валов одобренным методом, результаты дефектоскопии представляются инспектору.

5.2.5.5.7 У воздушных поршневых компрессоров освидетельствуются блоки цилиндров, цилиндры, цилиндровые втулки, крышки цилиндров, поршни с поршневыми кольцами, шатуны, коленчатые валы, головные, шатунные и рамовые подшипники, всасывающие, нагнетательные и предохранительные клапаны, гнезда клапанов, пружины.

Воздухоохладители компрессоров освидетельствуются в доступных местах. (см. также 5.2.5.4).

5.2.5.5.8 У вентиляторов взрывоопасных помещений и воздухонагнетателей котлов освидетельствуются корпуса, валы, роторы (крылатки), подшипники.

Проверяются комплектность вышеуказанных механизмов и соответствие материалов корпусов и крылаток технической документации или инструкции по обслуживанию завода-изготовителя.

5.2.5.5.9 У рулевых приводов освидетельствуются, в зависимости от типов приводов, следующие узлы и детали:

у электрических рулевых приводов — румпели главных и вспомогательных приводов, рулевые секторы, ползуны или опорные катки, соединительные муфты между электродвигателями и редукторами, редукторы, шестерни, буферные пружинные компенсаторы, конечные выключатели и ограничители, вспомогательные (запасные) приводы с деталями;

у электрогидравлических рулевых приводов — румпели, тяги, цилиндры плунжерных гидроприводов, плунжеры, пальцы для соединения плунжеров с тягами, насосы гидропривода, соединительные муфты (электродвигателей с насосами), гидроусилители, клапанные коробки, предохранительные клапаны, подпиточные клапаны, насосы для восполнения утечек в гидросистеме, уплотнительные манжеты, вспомогательный (запасной) привод руля, конечные выключатели и другие ответственные узлы и детали в зависимости от конструкции рулевых приводов (см. также 5.2.5.5.5 и 5.3.6).

У рулевых приводов проверяются устройства защиты и аварийно-предупредительная сигнализация (если они имеются).

Освидетельствование паровых рулевых приводов проводится в соответствии с требованиями 5.2 как для вспомогательных паровых машин.

При освидетельствовании рулевых приводов всех типов, в том числе не упомянутых в данном пункте (например, лопастных), учитываются указания и рекомендации, содержащиеся в технической документации и инструкции по обслуживанию рулевых приводов завода-изготовителя.

5.2.5.5.10 У якорных механизмов (брашпилей и шпилей якорных) освидетельствуются валы, баллеры, подшипники, зубчатые колеса, шестерни, звездочки, червячные валы и колеса, редукторы, тормоза ленточные, электромагнитные и других типов, муфты соединительно-разобщительные и устройства включения/выключения звездочек, муфты предельного момента (устройства для защиты от перегрузки), фундаментные рамы.

Освидетельствование гидравлических приводов (включая гидромоторы, насосы, аккумуляторы, регуляторы, клапаны, трубопроводы и др.) якорных механизмов проводится в соответствии с 5.2.5.5.5 и 5.3.6.

У якорных механизмов с паровым приводом освидетельствование этих приводов проводится в объеме, применительном к освидетельствованию вспомогательных паровых машин (см. 5.2.2.28 — 5.2.2.43.).

5.2.5.5.11 У швартовных механизмов (шпилей и лебедок швартовных) освидетельствуются валы грузовые, баллеры, барабаны, турачки, подшипники, зубчатые колеса, червячные валы и шестерни, редукторы тормоза ленточные и других типов, муфты соединительно-разобщительные, муфты фрикционные, муфты предельного момента,

устройства для защиты от перегрузки, тросоукладчики, фундаментные рамы.

Освидетельствование гидравлических приводов и паровых приводов швартовных механизмов проводится в соответствии с 5.2.2.28 — 5.2.2.43, 5.2.5.5.5, 5.2.5.5.10 и 5.3.6.

5.2.5.5.12 У механизмов спусковых устройств шлюпок и плотов освидетельствуются валы, барабаны, подшипники, зубчатые колеса и шестерни редукторов, другие зубчатые и цепные передачи (если они имеются), тормоза центробежные, тормоза ленточные и других типов, центробежные муфты, соединительные муфты, ручные приводы, стопорные устройства, предотвращающие обратное самопроизвольное вращение лебедки, конечные выключатели, тросоукладчики.

Освидетельствование гидравлических приводов шлюпочных лебедок, если такие приводы установлены, проводится в соответствии с 5.2.5.5.5 и 5.3.6.

При освидетельствовании спусковых устройств плотов, а также шлюпочных спусковых устройств иных типов, к которым не применимы положения настоящего пункта, осматриваются узлы и детали согласно указаниям и рекомендациям, изложенным в технической документации, и инструкциям по обслуживанию этих устройств заводов-изготовителей.

5.2.5.5.13 У буксирных лебедок освидетельствуются валы, барабаны, подшипники, зубчатые колеса и шестерни, редукторы, тормоза с пружинными амортизаторами, тормоза ленточные и других типов, зубчатые муфты (соединительно-разобщительные), конечные выключатели, тросоукладчики с приводом, автоматические устройства регулирования натяжения буксирного троса, фундаментные рамы (плиты). Освидетельствование гидравлических приводов лебедок проводится в соответствии с 5.2.5.5.5 и 5.3.6.

5.2.5.6 При освидетельствовании по требованию инспектора предъявляются результаты замеров и определения износов ответственных узлов и деталей вспомогательных механизмов и замеров зазоров в подшипниках. Кроме того, такие замеры и определение износов производятся при плановых ремонтах и наступлении сроков, указанных в технической документации и инструкциях по обслуживанию механизмов заводов-изготовителей.

5.2.5.7 При освидетельствовании вспомогательных механизмов всех назначений проверяется состояние антифрикционного слоя подшипников скольжения, состояние подшипников качения и их посадочных мест на валах.

Подшипники качения заменяются, если достигнут предел ресурса работы подшипников, указанный в технической документации и инструкциях по обслуживанию механизмов заводов-изготовителей, а также при обнаружении дефектов, препятствующих дальнейшему использованию подшипников.

5.2.5.8 При освидетельствовании центробежных и шестеренчатых насосов в дополнение к 5.2.5.5.2 и 5.2.5.5.3 проверяется состояние шпонок и шпоночных канавок (пазов) на валах, рабочих колесах и шестернях. У центробежных, винтовых и шестеренчатых насосов проверяется отсутствие повреждений рабочих колес, винтов и шестерен от соприкосновения с корпусами насосов и обоймами винтов или следов касания корпусов насосов и обойм винтов при работе насосов.

5.2.5.9 При освидетельствовании эжекторов инспектору представляются сведения о правильной установке сопла по отношению к диффузору; расстояние от выходного сечения сопла до горла диффузора должно соответствовать величине, указанной в технической документации и инструкциях по обслуживанию эжекторов заводов-изготовителей.

5.2.5.10 При освидетельствовании моторов и насосов систем гидроприводов вспомогательных механизмов инспектору предъявляются результаты проверки центровки валов гидронасосов и электродвигателей. Величины смещений и изломов валов, соединительных муфт не должны превышать величин, указанных в технической документации и инструкциях по обслуживанию вспомогательных механизмов и систем гидроприводов заводов-изготовителей.

5.2.5.11 Проверка в действии вспомогательных механизмов производится совместно с проверкой в действии обслуживаемых ими механизмов, устройств и систем.

При проверке в действии вспомогательных механизмов обеспечивается проверка основных характеристик работы этих механизмов в зависимости от их назначения.

Перечень проверяемых параметров и характеристик, а также продолжительность проверки в действии вспомогательных механизмов согласовываются с инспектором.

5.2.5.12 Проверяются системы защиты и аварийно-предупредительной сигнализации вспомогательных механизмов. Такую проверку допускается производить имитацией условий срабатывания устройств защиты и сигнализации.

5.2.5.13 Общие положения по определению технического состояния механизмов изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.7.

5.2.5.14 Ремонт или замена узлов и деталей вспомогательных механизмов производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие

предельно допустимые нормы. При определении их технического состояния следует руководствоваться применимыми указаниями 5.2.2.26, 5.2.4.15.

К таким дефектам также относятся следующие повреждения, износы и неисправности:

.1 у насосов:

трещины корпусов, крышек, поршней, рабочих колес, винтов, шестерен, валов;

задиры цилиндров, корпусов, обойм;

задевание рабочими колесами, винтами, шестернями корпусов насосов, обойм винтов;

затрудненный пуск насосов;

заклинивание насосов;

вибрация корпусов насосов вследствие износа подшипников, нарушения центровки насосов с электродвигателями;

дисбаланс крылаток центробежных насосов;

смятие и срез шпонок, соединяющих валы с рабочими колесами и шестернями винтовых и шестеренчатых насосов, ослабление шпонок в канавках (пазах);

увеличение зазоров свыше предельно допустимых норм между винтами и обоймами, между зубьями шестерен винтовых и шестеренчатых насосов, износ или поломка поршневых колец поршневых насосов;

износ рабочих шеек валов, износ и повреждение подшипников скольжения, износ и повреждение подшипников качения, выработка посадочных мест под подшипники качения на валах;

увеличение зазоров в подшипниках скольжения свыше предельно допустимых норм;

достижение предела ресурса работы подшипниками качения;

падение подачи насосов из-за износа узлов и деталей;

выработка соединительных муфт;

.2 у моторов и насосов систем гидроприводов (см. также применимые дефекты, перечисленные в 5.2.5.14.1):

большие внутренние протечки в гидромоторах и гидронасосах;

износ прецизионных пар гидромоторов и гидронасосов;

.3 у сепараторов центробежных топлива и масла:

вибрация корпусов сепараторов;

повреждение барабанов и валов;

повреждение червячных валов и червячных шестерен редукторов;

износы или повреждения фрикционных муфт;

.4 у воздушных поршневых компрессоров (см. также применимые дефекты, перечисленные в 5.2.5.14.1):

вибрация корпусов компрессоров;

падение производительности и давления сжатия вследствие износов цилиндро-поршневых групп, повреждения клапанов, поломки пружин клапанов;

.5 у гидравлических рулевых приводов (см. также применимые дефекты, перечисленные в 5.2.5.14.1, 5.2.5.14.2, 5.2.5.14.6, 5.3.6):

нарушения уплотнений плунжеров в силовых цилиндрах;

нарушения перекладки руля вследствие неисправности клапанов, неисправности гидронасосов, рассогласование рулевого привода;

утечки масла из гидросистемы;

выработка соединительных муфт;

.6 у якорных механизмов, швартовных механизмов, буксирных лебедок, шлюпочных лебедок (см. также применимые дефекты, перечисленные в 5.2.5.14.1, 5.2.5.14.5):

выкрашивание и повреждение червячных шестерен, повреждение червячных валов редукторов, выкрашивание зубьев колес, шестерен, прогрессирующий питтинг зубьев колес и шестерен цилиндрических зубчатых передач;

утечка масла через плоскости разъемов корпусов редукторов;

износ ленточных тормозов;

выработка соединительных муфт.

Освидетельствование гидравлических якорных, швартовных механизмов, буксирных, шлюпочных лебедок проводится в соответствии с 5.2.5.14.2, 5.3.6.

Кроме того, к дефектам, требующим ремонта или замены узлов и деталей, относятся повреждения, износы и неисправности других узлов и деталей, которые препятствуют вспомогательным механизмам, перечисленным в 5.2.5.1, выполнять заданные им функции.

При оценке контакта (прилегания) зубьев колес, шестерен, червячных валов и червячных шестерен и оценке зазоров в зацеплении следует руководствоваться указаниями, содержащимися в технической документации и инструкциях по обслуживанию механизмов заводов-изготовителей.

5.2.5.15 Вспомогательные механизмы не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии обнаружено следующее:

параметры и характеристики работы не соответствуют спецификационным;

повышенная вибрация механизмов;

ненормальные удары, стуки и шумы в механизмах;

повышенный нагрев подшипников;

температуры смазочного масла подшипников и редукторов, а также температура масла в системах гидравлического привода превышают допустимые значения, указанные в инструкциях заводов-изготовителей механизмов;

неисправность контрольно-измерительных приборов.

Причины появления вышеуказанных неисправностей должны быть установлены и дефекты устранены.

При обнаружении повышенной вибрации вспомогательных механизмов производятся замеры ее параметров для оценки по техническим нормам и для разработки и осуществления мер по снижению вибрации.

При оценке износов узлов и деталей вспомогательных механизмов, определении допустимых зазоров в узлах используются техническая документация и инструкции по обслуживанию вспомогательных механизмов заводов-изготовителей.

5.2.6 Судовые котлы.

5.2.6.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование главных и вспомогательных паровых и водогрейных (в том числе и утилизационных) котлов, а также котлов-инсинераторов и котлов с органическими теплоносителями.

5.2.6.2 Общие положения.

5.2.6.2.1 При очередном освидетельствовании должны быть проведены внутреннее освидетельствование котлов и их наружный осмотр, по результатам которых инспектор может потребовать проведения гидравлических испытаний.

Если в процессе освидетельствования котлов были обнаружены дефекты, снижающие прочность отдельных элементов (утонение стенок, износ связей и т. п.), то по просьбе судовладельца их дальнейшая эксплуатация может быть разрешена при пониженных параметрах (давлении, температуре) до первого планового ремонта или на ограниченный срок.

Возможность работы при пониженных параметрах должна быть подтверждена проверочным расчетом прочности элементов, подверженных внутреннему давлению.

Кроме этого, должны быть представлены расчеты, подтверждающие, что:

температура стенок пучков труб на выходе газов не менее 140 °С;

скорость пароводяной смеси в поверхностях нагрева не превышает 14 м/с;

обеспечивается удовлетворительная работа паропроводов;

работа оборудования с пониженными параметрами пара не повлечет снижения безопасности судна.

5.2.6.2.2 Обобщенный объем освидетельствований при периодических освидетельствованиях судовых котлов приведен в табл. 2.1.1.

5.2.6.2.3 До начала проведения освидетельствований выполняются подготовительные работы, перечисленные в 5.2.6.3, с обеспечением вскрытий, доступа, демонтажа и представлением замеров и сведений о произведенных ремонтах и заменах.

5.2.6.3 Внутреннее освидетельствование.

При внутреннем освидетельствовании должно быть произведено следующее:

котел должен быть охлажден, опорожнен, его лазы и горловины должны быть вскрыты;

все поверхности нагрева со стороны огневого и газового пространств должны быть очищены от отложений;

все поверхности со стороны пароводяного пространства должны быть очищены от накипи и шлама;

должна быть снята изоляция котла на соединениях и швах, около горловин, фланцев, клапанов и наварышей, а также в частях котла, где наиболее вероятно появление интенсивного коррозионного износа. При применении одобренных Регистром средств диагностики для замера остаточных толщин, изоляция котла может не сниматься;

при необходимости должны быть разобраны и сняты внутрикотловые устройства (пароохладители, сепараторы пара, маслоудалители и пр.);

котельная арматура и устройства (питания, продувания и пр.), работающие под давлением, должны быть очищены, перебраны, а арматура притерта, и предъявлены инспектору в разобранном виде;

котельные фундаменты и крепления котла должны быть очищены и доступны для осмотра;

до начала освидетельствования котел должен быть надежно разобщен от действующих котлов, арматура, сообщающая котлы, должна быть надежно застопорена и иметь надписи «не открывать», а на период освидетельствования обеспечена надзором вахты;

в зависимости от особенностей котельной установки должны быть приняты и иные меры, исключающие попадание в освидетельствуемый котел пара, воды или термальной жидкости;

внутреннее освидетельствование котлов или их отдельных элементов (кроме трубных элементов внутренним диаметром менее 200 мм), недоступных для внутреннего визуального осмотра, как правило, производится с применением средств диагностики (эндоскопов, толщиномеров и др.). В ином случае внутреннее освидетельствование может быть заменено гидравлическим испытанием на прочность в соответствии с требованиями Правил классификации и постройки морских судов;

внутреннее освидетельствование должно проводиться также перед каждым гидравлическим испытанием.

Перед внутренним освидетельствованием инспектору предъявляются результаты замеров диаметров жаровых труб для определения их общей деформации, эскиз развертки коллекторов и трубных досок (днищ) с отметками о состоянии труб и трубных решеток (места и даты постановки заглушек труб, их замены и ремонта), замеры провисания и погнутости водогрейных труб, а также данные о степени загрязнения труб. По котлам с органическими теплоносителями

представляется чертеж нагревающих элементов (змеевиков) с отметками о состоянии змеевиков, замеры провисания и погнутости отдельных витков змеевиков, а также данные о степени загрязнения внутренних поверхностей.

5.2.6.4 Гидравлическое испытание.

5.2.6.4.1 До начала гидравлического испытания необходимо убедиться, что все дефекты, выявленные при внутреннем освидетельствовании, устранены и посадочные места лазов и горловин пригнаны. Непроницаемость предохранительных клапанов должна обеспечиваться с отключением штатных пружин.

5.2.6.4.2 При подготовке котла к гидравлическому испытанию, если выполнено требование 5.2.6.3.1, изоляция котла может не сниматься.

5.2.6.4.3 Давление при гидравлическом испытании котлов, пароперегревателей и экономайзеров принимается равным $1{,}25P_{раб}$, но при этом должно быть не менее $P_{раб} + 100$ кПа. Для котлов, недоступных для полного внутреннего освидетельствования, и всех котлов после существенных ремонтов котлов (например, после замены или правки жаровых труб, замены более 25 % коротких связей, находящихся на одной стенке, или более 15 % общего числа коротких связей, вварки заплат и т. п.) их пробное давление принимается равным $1{,}5P_{раб}$, но при этом должно быть не менее $P_{раб} + 100$ кПа.

5.2.6.4.4 Гидравлическое испытание котлов проводится при соблюдении следующих условий:

полном заполнении котла водой и удалении воздуха;

наличии двух проверенных манометров;

температуре воды и окружающего воздуха не ниже $+5$ °С. Разность температур воды и наружного воздуха должна исключать возможность отпотевания;

давление должно создаваться насосом, исключающим быстрое его повышение.

При проведении гидравлических испытаний не допускаются:

применение резиновых шлангов;

выполнение на судне работ, вызывающих шум или стук;

подкачка во время выдержки при пробном давлении.

Гидравлическое испытание проводится в следующем порядке:

подъем давления до рабочего;

предварительный осмотр при рабочем давлении;

подъем давления до пробного с выдержкой под пробным давлением с отключенным насосом в течение 5 — 10 мин;

понижение давления до рабочего и осмотр при этом давлении.

5.2.6.4.5 Если во время гидравлического испытания в котле прослушиваются стуки или замечены другие ненормальные явления, испытание прерывается, и после выпуска воды котел должен быть тщательно осмотрен снаружи и изнутри для определения места и характера дефекта.

После устранения дефектов испытание должно быть проведено повторно.

5.2.6.4.6 Котел признается выдержавшим испытание, если при осмотре не обнаружено течи, местных выпучин, видимых изменений формы, разрывов швов или признаков нарушения целостности каких-либо частей и соединений.

Во время выдержки под пробным давлением не должно быть падения давления.

Отпотевание и появление воды в вальцовочных соединениях в виде отдельных нестекающих капель («слез») течью не считается. Появление этих же признаков у сварных швов недопустимо; такие швы должны быть вырублены и заварены вновь по технологии, согласованной с Регистром.

Исправление дефектов сварных швов чеканкой, керновкой или другим механическим способом не допускается.

Устранение обнаруженных дефектов в котле, находящемся под давлением, а также подварка при наличии воды в котле не разрешаются.

5.2.6.5 Наружный осмотр.

5.2.6.5.1 Наружный осмотр котлов в комплекте с арматурой, оборудованием, обслуживающими механизмами и теплообменными аппаратами, системами и трубопроводами проводится под паром при рабочем давлении и, по возможности, совмещается с проверкой в действии судовых механизмов.

Инспектору предъявляются в действии все водоуказательные приборы, приборы верхнего и нижнего продувания, приводы клапанов.

5.2.6.5.2 Предохранительные клапаны должны быть проверены в действии на срабатывание. Клапаны должны быть отрегулированы на следующие давления открытия клапана:

$P_{откр} \leqslant 1{,}05P_{раб}$ для $P_{раб} < 1$ МПа;

$P_{откр} \leqslant 1{,}03P_{раб}$ для $P_{раб} \geqslant 1$ МПа.

Максимально допустимое давление при действии предохранительного клапана $P_{макс} \leqslant 1{,}1P_{раб}$.

Предохранительные клапаны главных и вспомогательных котлов ответственного назначения после подрыва должны полностью прекращать выход пара при падении давления в котле не ниже 0,85 рабочего.

Предохранительные клапаны пароперегревателей регулируются на срабатывание с некоторым опережением котельных клапанов.

При положительных результатах наружного осмотра и проверки в действии один из котельных предохранительных клапанов должен быть опломбирован в присутствии инспектора.

Если наружный осмотр утилизационных котлов под паром и проверка их предохранительных

клапанов на стоянке не представляются возможными, проверка регулировки предохранительных клапанов производится сжатым воздухом на месте или на стенде с последующим их пломбированием.

5.2.6.5.3 Если при наружном осмотре обнаружены дефекты, причина появления которых не может быть установлена осмотром, инспектор должен потребовать выяснения причины появления дефекта и, при необходимости, проведения внутреннего освидетельствования и/или гидравлического испытания.

5.2.6.5.4 Должна быть предъявлена в действии система автоматического регулирования, защиты и АПС, а также работа котла на ручном управлении.

5.2.7 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением.

5.2.7.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, таких, как:

испарители грязных конденсатов;

испарители главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения;

конденсаторы главных и вспомогательных механизмов;

деаэраторы и подогреватели питательной воды;

воздухохранители и другие сосуды под давлением.

5.2.7.2 Общие положения.

5.2.7.2.1 При подготовке и проведении очередных освидетельствований следует руководствоваться требованиями 5.2.6.2.

5.2.7.2.2 Внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание баллонов станции углекислотного тушения может проводиться компетентными органами, признанными Регистром. Гидравлическим испытаниям подвергается не менее 10 % всех баллонов CO_2 высокого давления один раз в 10 лет.

Если при внутреннем освидетельствовании баллонов обнаружены дефекты, то баллоны с дефектами должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям с тем, чтобы по результатам этих испытаний определить необходимость в гидравлических испытаниях всех остальных баллонов (см. также 5.7.3.10).

5.2.7.2.3 Освидетельствование теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, иных, чем перечисленные в 5.2.7.1, проводится инспектором только при первоначальном освидетельствовании механической установки и после существенных ремонтов.

Освидетельствование и испытание их во всех остальных случаях производится компетентным лицом судовладельца в сроки и в объеме, предусмотренном настоящей главой.

Результаты освидетельствований и испытаний, произведенных компетентным лицом судовладельца, контролируются инспектором по записям в судовой документации.

5.2.7.3 Внутреннее освидетельствование.

При подготовке и проведении внутренних освидетельствований следует руководствоваться применимыми требованиями 5.2.6.3.

Аппараты и сосуды, недоступные для внутреннего освидетельствования вследствие своего расположения, должны быть сняты или сдвинуты с места. Замена внутреннего освидетельствования гидравлическим испытанием не допускается.

Теплообменные аппараты и сосуды считаются недоступными для внутреннего освидетельствования, если:

диаметр отверстия под головку сосуда составляет в свету 30 мм и менее;

длина сосуда составляет 2,5 м и более при отсутствии горловин на обоих донышках;

для осмотра теплообменных аппаратов изнутри требуется удаление труб и трубных досок.

5.2.7.4 Гидравлическое испытание.

Гидравлическое испытание теплообменных аппаратов и сосудов под давлением может быть потребовано инспектором по результатам внутреннего освидетельствования. Условия и порядок проведения гидравлических испытаний изложены в 5.2.6.4.

5.2.7.5 Наружный осмотр.

5.2.7.5.1 Теплообменные аппараты и сосуды предъявляются к наружному осмотру с установленной штатной арматурой и всеми устройствами и системами, обслуживающими их.

5.2.7.5.2 Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давление, превышающее рабочее не более чем на 10 %, если давление, на которое регулируется предохранительный клапан, не оговаривается особо.

Предохранительные клапаны воздухохранителей главных и вспомогательных двигателей и систем пожаротушения после подрыва должны полностью прекращать выход воздуха при снижении давления в воздухохранителе не более чем на 15 % рабочего.

Отрегулированные и проверенные в действии предохранительные клапаны, установленные на воздухохранителе или на нагнетательном воздухопроводе, должны быть опломбированы инспектором.

5.2.7.5.3 Должна быть предъявлена в действии система автоматического регулирования, защиты и АПС.

5.2.8 Системы и трубопроводы.

5.2.8.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование трубопроводов механических установок с арматурой (газовыпускной, топливной, смазочного масла, водяного охлаждения, питательной воды и сжатого воздуха), паропроводов и трубопроводов продувания.

5.2.8.2 Общие положения.

5.2.8.2.1 При очередном освидетельствовании трубопроводов проводится детальный осмотр систем и их отдельных элементов с обеспечением в случае необходимости доступа, вскрытия или демонтажа, проведения замеров остаточных толщин труб, а также гидравлических испытаний и проверки в действии.

Гибкие соединения с истекшими сроками службы должны быть заменены.

5.2.8.2.2 Предъявляемые объекты надлежащим образом подготавливаются к освидетельствованию со снятием защитных кожухов и зашивки, очищаются от грязи, отложений, окалины.

5.2.8.2.3 Должна быть подготовлена и представлена для согласования с Регистром схема трассировки системы с указанием положения каждой точки замера, остаточной толщины.

5.2.8.2.4 Перед проведением гидравлических испытаний изоляция в районах разъемных соединений и швов удаляется на протяжении не менее 100 мм по обе стороны разъема (шва).

5.2.8.2.5 Обобщенный объем и периодичность освидетельствований и испытаний приведены в табл. 2.1.1.

5.2.8.3 Газовыпускная система двигателей и котлов освидетельствуется с обеспечением доступа для внутреннего осмотра глушителей, искрогасителей и устройств, предотвращающих попадание воды в двигатель. При этом в необходимых случаях требуется проведение замеров остаточных толщин указанных устройств. Байпасные заслонки и их приводы должны быть предъявлены в разобранном виде с представлением в необходимых случаях результатов замеров. Проводится наружный осмотр системы. Искрогашение и дренажные устройства предъявляются в действии.

5.2.8.4 Топливная система.

Вкладные топливные цистерны вскрываются и осматриваются. Арматура должна быть отдефектована и отремонтирована, предохранительные клапаны отрегулированы и опломбированы.

Уплотнительные элементы разъемных соединений трубопроводов со следами подтеков топлива заменяются, а трубопроводы с арматурой в сборе испытываются в рабочих условиях в соответствии с требованиями разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки морских судов. При освидетельствовании системы газового топлива следует руководствоваться требованиями 13.12 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки морских судов. Проверку системы в действии, по возможности, следует совмещать с проверкой в действии соответствующих механизмов.

5.2.8.5 Система смазочного масла и гидравлики.

При освидетельствовании системы следует руководствоваться применимыми требованиями 5.2.8.4.

5.2.8.6 Система водяного охлаждения.

5.2.8.6.1 Система охлаждения забортной водой.

Арматура системы должна быть отдефектована и отремонтирована. Фильтры должны быть предъявлены для детального осмотра. Клапан аварийного осушения предъявляется для освидетельствования в разобранном виде. Приварные патрубки кингстонов и трубопроводы (каналы), соединяющие кингстонные и ледовые ящики, должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям (см. 7.13.6 табл. 2.1.1) давлением согласно 5.3.7.5. Проверку системы в действии, по возможности, следует совмещать с проверкой в действии соответствующих механизмов.

5.2.8.6.2 Система охлаждения пресной водой.

При освидетельствовании системы следует руководствоваться применимыми требованиями 5.2.8.6.1.

5.2.8.7 Конденсатно-питательная система.

Система предъявляется к освидетельствованию в соответствии с применимыми требованиями 5.2.8.2. Питательный трубопровод на участке от питательных насосов до котлов подлежит гидравлическому испытанию в соответствии с табл. 2.1.1. Арматура дефектуется и ремонтируется. Фильтры предъявляются для детального внутреннего осмотра. Устройства автоматизации предъявляются для осмотра с обеспечением, при необходимости, вскрытия и демонтажа. Проверку системы в действии, по возможности, следует совмещать с проверкой в действии соответствующих механизмов и котлов.

5.2.8.8 Паропроводы и трубопроводы продувания.

По главному паропроводу судов с паротурбинными установками, работающему в условиях релаксации напряжений, представляются результаты обмеров. Главные паропроводы и паропроводы вспомогательных котлов с внутренним диаметром труб 75 мм и более, рабочим давлением 1 МПа и более, а также трубопроводы продувания котлов подлежат гидравлическому испытанию с периодичностью в 10 лет пробным давлением, равным $1{,}5P_{раб}$. Арматура дефектуется и ремонтируется. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы и опломбированы. Пружинные подвески освидетельствуются в разобранном виде с представлением замеров. Проверку в действии, по возможности, следует совмещать с проверкой в действии силовой установки и соответствующих механизмов и котлов.

5.2.8.9 Система сжатого воздуха.

Трубопроводы сжатого воздуха с внутренним диаметром труб 75 мм и более, с рабочим

давлением 1 МПа и более подлежат гидравлическому испытанию с периодичностью в 10 лет пробным давлением $1{,}5P_{раб}$.

Арматура дефектуется и ремонтируется. Предохранительные клапаны должно быть отрегулированы и опломбированы.

5.2.9 Валопровод, движитель, дейдвудное устройство, гребные и дейдвудные валы.

5.2.9.1 Общие положения.

5.2.9.1.1 При освидетельствованиях проводится детальный осмотр объектов и их отдельных элементов с обеспечением в случае необходимости вскрытия и демонтажа, проведения замеров, а также гидравлических испытаний и проверки в действии.

5.2.9.1.2 Предъявляемые к освидетельствованию объекты надлежащим образом подготавливаются и очищаются от грязи и отложений.

5.2.9.1.3 Обобщенный объем и периодичность освидетельствований и испытаний приведены в табл. 2.1.1.

5.2.9.2 Промежуточный валопровод предъявляется для детального осмотра в разобранном виде.

5.2.9.2.1 Производятся обмеры шеек валов, в том числе и упорных, подшипников, маслобукс, замеряются зазоры. В упорном подшипнике замеряется осевой разбег.

5.2.9.2.2 Если центровка валопровода выполняется по изломам и смещениям, то до постановки судна в док соединение с гребным (дейдвудным) валом «разбалчивается». «Сбалчивание» этого соединения после завершения докования производится на плаву судна. До и после постановки судна в док проверяются излом и смещение в этом соединении.

5.2.9.2.3 Участки валов в районах отверстий, вырезов и шпоночных пазов тщательно осматриваются. При необходимости производится дефектоскопия одобренным методом.

5.2.9.2.4 Механизм изменения шага винта предъявляется к освидетельствованию в разобранном виде с представлением обмеров.

5.2.9.3 Движитель.

5.2.9.3.1 ВРШ и крыльчатые движители предъявляются к освидетельствованию в разобранном виде с представлением замеров, если иные согласованные Регистром нормативы не предусматривают иное.

При очередных освидетельствованиях, начиная со второго очередного освидетельствования, производится дефектоскопия тяг обратной связи механизма изменения шага ВРШ.

5.2.9.3.2 У винтов фиксированного шага со съемными лопастями осматриваются сопрягаемые поверхности ступицы и лопастей. При необходимости проверяется их прилегание.

5.2.9.3.3 Болты (шпильки) крепления винта и лопастей освидетельствуются с применением одобренного метода дефектоскопии на отсутствие трещин. Проверяется остаточное удлинение болтов.

5.2.9.3.4 Лопасти тщательно осматриваются на предмет выявления трещин в зоне А с применением одобренного метода дефектоскопии при каждом доковании судна. Остальные зоны освидетельствуются визуально.

5.2.9.3.5 ВРШ после сборки опрессовывается в соответствии с рекомендациями изготовителя.

5.2.9.4 Гребные и дейдвудные валы.

5.2.9.4.1 Полное освидетельствование гребных и дейдвудных валов проводится с их выемкой или достаточной подвижкой. Подвижка считается достаточной, если валы, подшипники и дейдвудные трубы доступны для визуального осмотра и проведения обмеров.

5.2.9.4.1.1 При полном освидетельствовании проводятся замеры шеек (облицовок), подшипников, зазоров, просадки. Проверяется плотность посадки облицовки и ее остаточная толщина. При наличии защитного покрытия межоблицовочного пространства производится проверка состояния покрытия и при обнаружении механических повреждений или нарушении адгезии производится вскрытие поврежденных мест для осмотра поверхности вала. Конец цилиндрической части вала (от кормового конца облицовки, если она есть) и примерно $^1/_3$ длины конуса (от его большего основания), а также шпоночный паз и галтель фланца (при фланцевом креплении дейдвудного или гребного вала к винту) должны быть проверены на наличие трещин с применением одобренных методов дефектоскопии. Уплотнения должны быть освидетельствованы (а при необходимости заменены) и опрессованы давлением в соответствии с рекомендациями изготовителя.

5.2.9.4.1.2 Полное освидетельствование нижеследующих одобренных Регистром конструкций гребных и дейдвудных валов проводится с периодичностью в 5 лет, если при промежуточных доковых освидетельствованиях они освидетельствованы с положительными результатами:

.1 валов на масляной смазке (с проведением замеров зазоров и износа подшипников, рассмотрения актов анализа, расхода и температуры масла, наружного осмотра в доступных местах);

.2 валов со сплошной облицовкой на водяной смазке:

при конусном шпоночном соединении с гребным винтом — с осмотром цилиндрической части гребного вала (от кормового конца втулки, если она есть) и проверкой на наличие трещин одобренным Регистром методом дефектоскопии примерно 1/3 длины конуса (от его большего основания),

при фланцевом соединении с гребным винтом — с проверкой на наличие трещин одобренным Регистром методом дефектоскопии галтели фланца

и осмотром арматуры смазки дейдвудного устройства,

при конусном бесшпоночном соединении с гребным винтом — с проверкой на наличие трещин одобренным Регистром методом дефектоскопии носовой части конуса;

.3 валов, изготовленных из коррозионно-стойких сталей.

5.2.9.4.1.3 Периодичность между полными освидетельствованиями гребных и дейдвудных валов иных конструкций, чем указанные в 5.2.9.4.1.2, не должна превышать 2,5 лет (±6 мес.).

5.2.9.4.1.4 При выполнении требований 5.2.9.4.2 вместо полного освидетельствования по желанию судовладельца может применяться модифицированное освидетельствование.

5.2.9.4.1.5 Для валов, к которым применимо модифицированное освидетельствование, интервал между полными освидетельствованиями может быть увеличен:

до 7,5 лет при условии проведения частичного освидетельствования (см. 5.2.9.4.3);

до 10 лет, а в обоснованных случаях до 12,5 лет при условии проведения частичных освидетельствований и введения системы контроля состояния гребного вала, применение которой удостоверяется отметкой в Классификационном свидетельстве.

5.2.9.4.2 Модифицированное освидетельствование может проводиться по желанию судовладельца взамен полного (с периодичностью в 5 лет) освидетельствования. Для одновальных или многовальных установок такие освидетельствования могут проводиться при выполнении следующих условий:

.1 если применены:

шпоночное соединение винта с гребным валом и выполнена конструктивная защита соединения и вала от контакта с морской водой; или

фланцевое соединение гребного винта с валом и выполнена конструктивная защита соединения и вала от контакта с морской водой; или

бесшпоночное соединение винта с валом с защитой соединения вала от контакта с морской водой;

.2 при этом:

применена замкнутая масляная система смазки;

вал и соединения не подвержены коррозии;

новые уплотнения могут быть установлены без снятия винта (кроме случаев шпоночного соединения винта с валом);

конструкция одобрена и отвечает требованиям Регистра;

зазоры в кормовом подшипнике находятся в норме, а уплотнения доказали свою эффективность;

.3 во время модифицированного освидетельствования должны быть выполнены:

подвижка вала для осмотра его поверхности в районе контакта с кормовым подшипником;

освидетельствование, насколько это возможно, носового подшипника и всех доступных участков вала, включая соединение гребного винта с валом;

дефектоскопия конуса вала примерно на $^1/_3$ длины от большего основания и шпоночного паза на наличие трещин, а также галтеля вала;

освидетельствование уплотнения между валом и винтом (при бесшпоночном соединении винта с валом).

Подвижка вала может не требоваться в тех случаях, если:

регулярно выполнялся анализ масла с интервалами, не превышающими 6 мес.;

расход масла и температура подшипников регулярно записывались и найдены в допустимых пределах.

Представляется документация по анализу масла. Каждый анализ должен включать, как минимум, содержание воды, хлоридов и металлических частиц.

Каждый анализ должен включать, как минимум, следующие показатели: содержание воды, хлоридов, металлических частиц и старения масла (окисления). Проверяется плотность дейдвудных уплотнений.

5.2.9.4.3 Частичное освидетельствование предусматривает освидетельствование концевой цилиндрической части вала и примерно $^1/_3$ длины конуса от большего основания, шпоночного паза и галтеля фланца с применением одобренных методов дефектоскопии. При этом представляются замеры зазоров и/или просадки вала.

5.3 ОБЩЕСУДОВЫЕ СИСТЕМЫ И ТРУБОПРОВОДЫ

5.3.1 Общие указания.

На общесудовые системы и трубопроводы распространяются требования 5.2.8.2.

5.3.2 Осушительная и балластная системы.

На осушительную и балластную системы распространяются применимые требования 5.2.8.6.1.

5.3.3 Воздушные, переливные и измерительные трубы.

На воздушные, переливные и измерительные трубы распространяются применимые требования 3.7.2. Воздушные головки должны быть предъявлены в разобранном виде. Смотровые устройства переливных труб должны быть опрессованы на плотность.

5.3.4 Газовыпускная система.

Требования к газовыпускной системе — см. 5.2.8.3.

5.3.5 Сточная система.

5.3.5.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование сточных труб, пересекающих борта, палубы, переборки и платформы.

5.3.5.2 Обобщенный объем освидетельствования сточных труб приведен в табл. 2.1.1.

5.3.5.3 Указанные в 5.3.5.1 сточные трубы предъявляются к осмотру с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия и демонтажа.

5.3.5.4 В дополнение к требованиям 5.3.5.3 сточные трубы вместе с разъемными соединениями, переборочными стаканами, путевой и бортовой арматурой освидетельствуются с целью определения их состояния, отсутствия пропусков среды и внешних признаков повреждений.

При освидетельствовании арматуры проверяется состояние местных и дистанционных приводов управления.

При необходимости по требованию инспектора снимается изоляция трубопроводов (если она имеется), производится разборка труб и арматуры для осмотра их внутренней поверхности, состояния клапанов, задвижек и захлопок, а также проводятся замеры остаточных толщин труб. С этой целью перед разборкой и освидетельствованием сточные трубы должны быть соответствующим образом подготовлены, промыты и пропарены.

5.3.5.5 После завершения освидетельствования сточные трубы вместе с разъемными соединениями, переборочными стаканами, путевой и бортовой арматурой предъявляются для проверки в действии по своему назначению. При этом проверяется исправность местных и дистанционных постов управления арматурой.

5.3.5.6 Общие положения по определению технического состояния сточной системы изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.6.

5.3.5.7 Ремонт или замена сточных труб и арматуры производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены дефекты и износы, препятствующие их использованию по назначению. К таким дефектам относятся: трещины труб, сквозные отверстия в стенках труб, неустранимые неплотности в разъемных соединениях труб, повреждения переборочных стаканов, путевой и бортовой арматуры, пропуски среды через закрытые клапаны, задвижки, захлопки вследствие их износа или повреждения, износы стенок труб, превышающие нормы износа труб, указанные в технической документации соответствующих организаций и предприятий или превышающие нормы предельных остаточных толщин стенок труб.

5.3.5.8 Сточные трубы не признаются годными к эксплуатации, если при освидетельствовании и проверке в действии будут обнаружены дефекты, приведенные в 5.3.5.7, или другие дефекты, препятствующие использованию труб и арматуры по назначению.

5.3.6 Системы гидравлических приводов.

5.3.6.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование систем гидравлических приводов, включая гидромоторы, гидронасосы, трубопроводы, клапанные устройства, золотниковые устройства, вспомогательные приводные насосы (подпиточные и др.), гидроусилители, дренажные станции и гидроаккумуляторы (если они имеются), гидравлические цилиндры тормозов (у палубных механизмов с гидроприводом), предохранительные клапаны, пневмобаки и цистерны дренажа (если они имеются), а также другие устройства и узлы гидроприводов в зависимости от конструкции и назначения гидроприводов.

5.3.6.2 Обобщенный объем освидетельствования систем гидравлических приводов приведен в табл. 2.1.1 (см. также применимые требования 5.2.5).

5.3.6.3 При очередном освидетельствовании системы гидравлических приводов, включая их части и узлы, перечисленные в 5.3.6.1, предъявляются к освидетельствованию с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия и демонтажа. При этом учитываются указания, содержащиеся в технической документации и инструкциях по обслуживанию систем гидравлических приводов заводов-изготовителей, а также особенности конструкции установленных систем. При необходимости, по требованию инспектора, производятся замеры остаточных толщин труб. В случаях, предусмотренных технической документацией и инструкциями заводов-изготовителей, инспектор может потребовать предъявления результатов замеров и определения износов ответственных узлов и деталей систем гидроприводов.

5.3.6.4 После завершения освидетельствования и устранения дефектов, выявленных при освидетельствовании, системы гидравлических приводов предъявляются для проверки в действии совместно с гидромоторами и гидронасосами соответствующих механизмов (см. 5.2.5). Основные характеристики работы гидравлических приводов проверяются во время проверки в действии обслуживаемых ими механизмов с гидроприводом.

5.3.6.5 В дополнение к требованиям 5.3.6.4 должны быть проверены:

.1 безотказная работа систем гидроприводов;

.2 действие устройств слива рабочей жидкости после подрыва предохранительных клапанов;

.3 действие устройств для удаления воздуха из системы и механизмов гидроприводов;

.4 действие устройств (насосов, клапанов и т. д.) для пополнения утечек рабочей жидкости, а также устройств для слива жидкости из системы;

.5 работа фильтров, регулирующей аппаратуры;

.6 работа аккумуляторов рабочей жидкости (если они установлены);

.7 отсутствие пропусков рабочей среды из системы и подсосов воздуха;

.8 действие контрольно-измерительных приборов.

5.3.6.6 Общие положения по определению технического состояния систем гидравлических приводов изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.6.

5.3.6.7 Ремонт или замена узлов и деталей в системах гидравлических приводов производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены дефекты и износы, препятствующие их использованию по назначению. К таким дефектам относятся: трещины труб, сквозные свищи в стенках труб, неустраняемые неплотности в разъемных соединениях труб, пропуск рабочей среды из клапанных устройств, золотниковых устройств, вспомогательных насосов, разрыв диафрагм аккумуляторов, неисправности вспомогательных приводных насосов (подпиточного для пополнения утечек в системе, насоса дренажной станции и др.), неисправности регулирующей аппаратуры, износы стенок труб, превышающие предельно допустимые нормы, указанные в соответствующей технической документации или в настоящих Правилах.

5.3.6.8 Системы гидравлических приводов не признаются годными к эксплуатации, если при освидетельствовании и проверке в действии будут обнаружены дефекты, приведенные в 5.3.6.7, или другие дефекты, препятствующие использованию систем по назначению.

5.3.7 Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках.

5.3.7.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование арматуры донной, бортовой и на водонепроницаемых переборках, расположенной как выше, так и ниже ватерлинии.

5.3.7.2 Обобщенный объем освидетельствования арматуры донной, бортовой и на водонепроницаемых переборках приведен в табл. 2.1.1.

5.3.7.3 При очередных освидетельствованиях арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках предъявляется для детального осмотра с обязательным вскрытием узлов и деталей. Такие освидетельствования должны быть совмещены с доковыми освидетельствованиями (см. 5.3.7.5).

5.3.7.4 При каждом доковом освидетельствовании, начиная со второго очередного освидетельствованиях, донная и бортовая арматура предъявляется в разобранном виде, дефектуется, ремонтируется, притирается. Патрубки, на которых она установлена, предъявляются к тщательному осмотру с замером остаточных толщин одобренным методом.

Дефектуются трубопроводы, соединяющие кингстоны, с замером, при необходимости, остаточных тощин одобренным методом. Допускаемая остаточная толщина приемных и отливных патрубков при общем и канавочном износе должна быть не менее $0{,}5S_0$, а при язвенном износе — $0{,}3S_0$, где S_0 — построечная толщина патрубка.

5.3.7.5 Применение гидравлических испытаний взамен освидетельствований с замером остаточных толщин не допускается.

5.3.7.6 После спуска судна на воду арматура тщательно осматривается и проверяется в действии.

5.3.7.7 Арматура, установленная на водонепроницаемых переборках, предъявляется к освидетельствованию в разобранном виде. Переборочные стаканы предъявляются для детального осмотра. В необходимых случаях проводятся замеры остаточных толщин.

5.3.7.8 Предъявляются в работе дистанционные приводы.

5.3.7.9 Арматура донная, бортовая, устанавливаемая ниже грузовой ватерлинии, а также приварные патрубки, если арматура установлена на них, должны испытываться при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго. Гидравлические испытания вышеуказанной арматуры и патрубков должны проводиться пробным давлением не менее 0,5 МПа.

Пробное давление при гидравлическом испытании арматуры кингстонных ящиков должно соответствовать установленному для кингстонных и ледовых ящиков, которые должны испытываться наливом воды под напором до уровня 1,25 высоты борта судна, при этом пробное давление должно быть не менее давления в системе продувания кингстонных и ледовых ящиков.

Отливная бортовая арматура, установленная выше ватерлинии, подвергается гидравлическому испытанию пробным давлением, равным давлению среды продувания арматуры, или пробное давление должно быть принято равным 0,2 МПа.

После произведенного ремонта или замены арматура должна подвергаться гидравлическому испытанию давлением не менее 0,5 МПа.

5.3.7.10 После завершения освидетельствования и устранения дефектов, выявленных при освидетельствовании, донная и бортовая арматура и арматура на водонепроницаемых переборках предъявляются для проверки в действии.

5.3.7.11 Общие положения по определению технического состояния арматуры изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.6.

5.3.7.12 Ремонт или замена узлов и деталей арматуры производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены дефекты, препятствующие ее использованию по назначению.

Материалы уплотнительных прокладок, которые устанавливаются в арматуре в процессе ее сборки, должны соответствовать технической документации (чертежам), одобренным Регистром.

5.3.7.13 Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках не признается годной к эксплуатации, если при освидетельство-

вании и проверке в действии будут обнаружены дефекты, препятствующие использованию арматуры по назначению.

5.3.8 Трубопроводы, проходящие через топливные цистерны и цистерны жидкого груза.

5.3.8.1 Очередное освидетельствование включает в себя освидетельствование трубопроводов, проходящих через топливные цистерны и цистерны жидкого груза без туннелей.

5.3.8.2 Обобщенный объем освидетельствования вышеупомянутых трубопроводов приведен в табл. 2.1.1.

5.3.8.3 При освидетельствовании трубопроводы, проходящие через топливные цистерны и цистерны жидкого груза без туннелей, предъявляются к освидетельствованию с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия и демонтажа. При необходимости, по требованию инспектора производятся замеры остаточных толщин труб.

5.3.8.4 Рассматриваемые трубопроводы подвергаются гидравлическому испытанию при каждом очередном освидетельствовании. Если указанные трубопроводы имеют разъемные соединения внутри цистерн (танков), то гидравлическое испытание таких трубопроводов производится через каждые два года. Пробное давление гидравлического испытания трубопроводов принимается равным полуторному максимальному рабочему давлению ($1{,}5P_{раб}$) трубопровода, проходящего через топливные цистерны и цистерны (танки) жидкого груза.

5.3.8.5 После завершения освидетельствования и устранения дефектов, выявленных при освидетельствовании, трубопроводы предъявляются для проверки в действии.

5.3.8.6 Общие положения по определению технического состояния трубопроводов изложены в 5.2.1.5 — 5.2.1.6, а также в 5.2.1.8.

5.3.8.7 Ремонт или замена трубопроводов производятся, если в процессе освидетельствования были обнаружены дефекты, препятствующие их использованию по назначению.

5.3.8.8 Рассматриваемые трубопроводы не признаются годными к эксплуатации, если при освидетельствовании и проверке в действии обнаружены дефекты, не поддающиеся исправлению.

5.3.9 Другие системы и трубопроводы.

5.3.9.1 Очередные освидетельствования других систем и трубопроводов проводятся в соответствии с применимым к ним указаниям 5.3.1 — 5.3.8.

5.3.9.2 Очередное освидетельствование судовых шлангов, входящих в номенклатуру Регистра, проводится в объеме, указанном в 3.7.6, с обязательным проведением гидравлических испытаний давлением, равным номинальному или 1,5 рабочего, в зависимости от того, что больше.

5.3.9.3 Ремонт шлангов может производиться по одобренной Регистром технологии путем вулканизации наружных по отношению к проволочной спирали подушечных слоев. Ремонт подушечных слоев во всех случаях производится послойно. Ремонтировать один и тот же участок шланга более одного раза не допускается. После проведения ремонта проводится повторное освидетельствование и гидравлические испытания под наблюдением Регистра.

5.3.10 Антикоррозионная защита.

5.3.10.1 При очередном освидетельствовании проверяется состояние:

электроизолирующих соединений на отсутствие контакта по металлу (падение напряжения должно быть не менее 0,1 В);

протекторов (подлежат замене протекторы, рабочий металл которых к моменту освидетельствования оказался изношенным более, чем на 40 % от первоначальной массы);

«жертвенных» патрубков (остаточная толщина стенок «жертвенных» патрубков должна быть достаточной до следующего очередного освидетельствования с учетом скорости коррозии углеродистой стали, равной 1,5 мм в год).

5.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

5.4.1 Общие указания.

5.4.1.1 При очередном освидетельствовании судна проверяется сохранение соответствия требованиям Правил классификации и постройки морских судов состава электрического оборудования, его конструкции, расположения, установки и определяется его техническое состояние.

5.4.1.2 Обобщенный объем освидетельствований объектов электрического оборудования приведен в табл. 2.1.1.

5.4.1.3 Если в период, предшествующий очередному освидетельствованию судна, или во время очередного освидетельствования был произведен ремонт главных генераторов, гребных электродвигателей, то указанные электрические машины проверяются на ходовых испытаниях вместе со всей электрической гребной установкой. Программа ходовых испытаний, в которой указываются режимы и продолжительность испытаний, должна быть представлена на одобрение Регистру.

5.4.1.4 Определение технического состояния электрического оборудования производится по результатам освидетельствования и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях, неисправностях, произведенных ремонтах и заменах, отраженных в судовой документации (формулярах технического состояния, судовых актах, машинных журналах и т. п.).

5.4.1.5 На новое электрическое оборудование, устанавливаемое на судно, предъявляются документы на изделия, предусмотренные Правилами классификации и постройки морских судов.

5.4.1.6 Электрическое оборудование хозяйственного, бытового и технологического назначения подлежит наблюдению Регистра в отношении выбора типов и сечения кабелей и проводов, способов прокладки и подключения кабелей, сопротивления изоляции, заземления и устройств защиты.

5.4.1.7 Допустимые нормы смещения вала в осевом направлении в подшипниках скольжения электрических машин, нормы сопротивлений изоляции и нормы собственной вибрации электрических машин приведены в табл. 5.4.1.7-1, 5.4.1.7-2 и 5.4.1.7-3, соответственно.

Таблица 5.4.1.7-1

Нормы смещения вала в осевом направлении в подшипниках скольжения электрических машин

Мощность, кВт	Смещение вала, мм	
	в одну сторону	в обе стороны
До 10	0,5	1,0
10 — 30	0,75	1,5
30 — 70	1,0	2,0
70 — 125	1,5	3,0
Более 125	2,0	4,0

Примечания: 1. Смещение устанавливается в обе стороны от центрального положения якоря (ротора), определяемого магнитным полем.

2. Для машин с диаметром шеек вала более 200 мм выбег принимается равным 2 % диаметра шейки.

Нормы допустимых отклонений воздушных зазоров электрических машин определяются в соответствии с изложенным ниже.

Предельно допустимые отклонения воздушных зазоров по отношению к среднеарифметическому значению:

между ротором и статором асинхронных машин — до $\pm$ 25 %;

между ротором и статором синхронных машин — $\pm$ 10 %;

для машин постоянного тока с петлевой обмоткой при зазорах между якорем и главными полюсами до 3 мм — $\pm$ 10 %, более 3 мм — до $\pm$5 %;

для машин постоянного тока с волновой обмоткой при зазорах между якорем и главными полюсами до 3 мм — $\pm$25 %, более 3 мм — до $\pm$12 %;

для машин постоянного тока (между якорем и добавочными полюсами) — $\pm$5 %.

Измерение воздушных зазоров, когда это возможно, должно производиться с обеих сторон якоря (ротора) в четырех различных точках в двух взаимно перпендикулярных плоскостях (через 90°).

Таблица 5.4.1.7-2

Нормы сопротивлений изоляции

№ п/п	Электрическое оборудование	Сопротивление изоляции в нагретом состоянии, МОм	
		нормальное	предельно допустимое
1	Электрические машины	0,7 и выше	до 0,2
2	Магнитные станции, пусковые устройства	0,5 и выше	до 0,2
3	Щиты главные, аварийные, распределительные, пульты управления и т.п. при отключенных внешних цепях, сигнальных ламп указателей заземлений, вольтметров и др.:		
	до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
	от 100 — 500 В	1,0 и выше	до 0,2
4	Аккумуляторные батареи при отключенных потребителях:		
	до 24 В	0,1 и выше	до 0,02
	25 — 220 В	0,5 и выше	до 0,1
5	Фидер кабельной сети: освещения		
	до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
	100 — 220 В	0,5 и выше	до 0,2
	силовой 100 — 500 В	1,0 и выше	до 0,2
6	Цепи управления сигнализации и контроля:		
	до 100 В	0,3 и выше	до 0,06
	101 — 500 В	1,0 и выше	до 0,2

Таблица 5.4.1.7-3

Нормы собственной вибрации электрических машин

Частота вращения, $мин^{-1}$	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000
Размах собственных вибраций, мм	0,1	0,09	0,075	0,060	0,050	0,030	0,020

Примечание. Пределы допустимых вибраций определяются наибольшим размахом (удвоенная амплитуда колебаний) собственных колебаний электрических машин, указанных в таблице.

5.4.1.8 Допустимый эксцентриситет коллекторов и колец должен быть не более 0,05 мм, если не указано других норм в документах завода-изготовителя.

5.4.2 Гребные электрические установки.

5.4.2.1 Гребные электрические установки — главные генераторы, гребные электродвигатели и электромагнитные муфты со всеми обслуживающими их вспомогательными механизмами, распределительными устройствами, пультами управления и контроля, защитной блокировкой и сигнализацией — проверяются в действии вместе с первичными двигателями. При осмотре главных генераторов, возбудительных агрегатов, преобразователей проверяются:

состояние станин, подшипниковых щитов и подшипников;

продольное смещение якоря или ротора в подшипниках скольжения (смещение не должно превышать значений, указанных в табл. 5.4.1.7-1);

зазоры в подшипниках электрических машин гребной электрической установки (зазоры должны соответствовать данным завода-изготовителя);

воздушные зазоры машин (зазоры должны соответствовать данным завода-изготовителя, предельно допустимые отклонения указаны в 5.4.1.7);

изоляция подшипников гребных двигателей и главных генераторов ГЭУ;

состояние поверхностей коллекторов и контактных колец (см. 5.4.1.8);

положение траверсы в соответствии с имеющейся отметкой, состояние щеток и щеточного аппарата;

наличие и состояние измерительной и контрольной аппаратуры (датчиков температуры, реле давления масла и воды, сигнализации появления воды и т. п.), а также элементов подогрева;

наличие и состояние запасных частей.

При осмотре должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин в станинах и валах роторов и якорей и в подшипниковых щитах машин, повреждения слоя покровного лака обмоток статора, якоря и полюсных катушек, расположенных вне пазов и в бандажах лобовых частей ротора и статора, заусенцев и других дефектов внутренних поверхностей обойм щеткодержателей.

5.4.2.2 При испытании гребной электрической установки на постоянном токе проверяются:

электростартерный пуск первичных двигателей (если он предусмотрен);

пуск и реверс гребных электродвигателей на минимальной частоте вращения, работа ГЭУ на всех положениях переключателя режимов на основном возбудительном агрегате и других основных вспомогательных механизмах, а также на резервном возбудительном агрегате и резервных вспомогательных механизмах;

управление гребными электродвигателями со всех постов управления;

действие всех видов защиты, предусмотренных в схеме электродвижения;

действие блокировок и сигнализации, предусмотренных в схеме электродвижения.

5.4.2.3 Проверка в действии гребной электрической установки на переменном токе производится так же, как и проверка в действии гребной электрической установки на постоянном токе.

Кроме того, проверяются:

пуск и реверс гребных электродвигателей от двух дизель-генераторов и от одного (если такой аварийный пуск гребных электродвигателей предусмотрен), а на судах, где первичными двигателями генераторов являются турбины, — пуск и реверс каждого гребного электродвигателя от своего генератора и двух электродвигателей от одного генератора;

блокировка пускового устройства с машинным телеграфом (если она предусмотрена);

изменение частоты вращения гребных электродвигателей изменением частоты вращения первичных двигателей.

5.4.3 Основные и аварийные источники электрической энергии.

5.4.3.1 Основные и аварийные источники электрической энергии (если они не являются аккумуляторными батареями) проверяются вместе с первичными двигателями при максимально возможной нагрузке генераторов.

5.4.3.2 При испытании генератора с приводным двигателем проверяются:

допустимые пределы изменений частоты вращения первичного двигателя на холостом ходу дистанционным воздействием на регулятор с главного распределительного щита. Пределы изменений должны быть не менее -10 % — $+10$ % от номинальной частоты вращения;

действие регулятора возбуждения;

степень искрения на коллекторе в машинах постоянного тока и на кольцах в машинах переменного тока при нагруженном генераторе;

нагрев подшипников, который должен быть не выше 80 °С для подшипников скольжения и 100 °С для подшипников качения;

изменение напряжения при изменении нагрузки от нуля до максимально возможной, при этом напряжение не должно изменяться более, чем на $\pm 2{,}5$ % от номинального для основных, и более, чем на $\pm 3{,}5$ % от номинального для аварийных генераторов переменного тока;

изменение частоты вращения и время ее восстановления при сбросе и набросе нагрузки. Мгновенное изменение частоты вращения не должно превышать 10 % от номинальной, а установившаяся частота вращения не должна отличаться от номинальной более чем на 5 %;

время достижения установившейся частоты вращения не должно превышать 5 с.

При параллельной работе генераторов проверяются:

включение генераторов на параллельную работу;

распределение активных и реактивных нагрузок при сбросе и набросе нагрузки на генераторы, создаваемой судовыми потребителями в пределах 20 % от номинальной до максимально возможной;

перевод нагрузки с одного генератора на другой;

защита от минимального напряжения и защита от перегрузки;

защита от обратной мощности (для генераторов переменного тока) либо от обратного тока (для генераторов постоянного тока).

Защита должна срабатывать с выдержкой времени 6 — 10 с при достижении обратной мощности или тока не более 15 % от их номинальных значений.

5.4.3.3 Аварийный генератор с первичным двигателем проверяется, как указано в 5.4.3.2 (за исключением параллельной работы, распределения нагрузок, перевода нагрузки и защиты от обратной мощности), и, кроме того, проверяются:

автоматический и ручной пуск, если он предусмотрен (производится по 3 раза);

суммарное время автоматического пуска дизеля и приема нагрузки генератора (не должно превышать 45 с);

если не предусмотрено эффективное ручное пусковое устройство, проверяется второй источник энергии для производства дополнительных трех пусков в течение 30 мин;

автоматическое включение аварийных потребителей;

возможность подачи питания на потребителя для оживления энергетической установки судна (если она предусмотрена);

звуковая и световая сигнализация.

5.4.3.4 Если основным или аварийным источником электрической энергии являются аккумуляторные батареи, то при этом проверяются:

правильность установки, подключения и крепления аккумуляторных батарей;

исправность и соответствие требованиям освещения, отопления и вентиляции аккумуляторного помещения;

разряд по прямому назначению в течение регламентированного времени с целью контроля напряжения на батарее и ее емкости;

заряд на всех ступенях зарядного тока, отсутствие нагрева контактов аккумуляторов и зарядного щита;

срабатывание защиты от обратного тока (для электромашинных агрегатов);

автоматическое включение аккумуляторных батарей, являющихся аварийным (аварийным переходным) источником электрической энергии при исчезновении напряжения судовой сети;

параллельная работа зарядных устройств (если она предусмотрена);

плотность и уровень электролита в аккумуляторах;

блокировка искусственной вентиляции с зарядным устройством;

состояние стеллажей и крепление аккумуляторов;

состояние вентиляционных каналов и отверстий, предупредительных надписей;

состояние взрывозащищенной осветительной арматуры.

Должно быть проверено наличие инструкции по эксплуатации аккумуляторов.

5.4.4 Устройства преобразования электрической энергии, предназначенные для потребителей ответственного назначения.

5.4.4.1 Силовые статические преобразователи.

При испытании силовых статических преобразователей проверяются:

воздушное охлаждение (естественное или принудительное),

защита, звуковая и световая сигнализация о превышении максимально допустимой температуры охлаждающей среды на выходе системы для преобразователей с принудительным охлаждением;

световая сигнализация о включенном и выключенном состоянии силовых цепей и цепей управления.

5.4.4.2 Электромашинные преобразователи.

При испытании проверяются:

степень нагрева подшипников;

работа пускорегулирующих и распределительных устройств.

5.4.4.3 Трансформаторы.

При осмотре трансформаторов проверяются:

вентиляция трансформаторных помещений;

блокировка дверей и отключающих устройств в специальных помещениях трансформаторов.

При проверке в действии проверяются нагрев при нагрузке, создаваемой судовыми потребителями, и равномерность распределения нагрузки по фазам.

5.4.5 Распределительные устройства.

При осмотре главных и аварийных, распределительных силовых и осветительных, секционных и групповых щитов, пускорегулирующих щитов, пультов управления и зарядных устройств проверяются:

состояние коммутационных аппаратов;

наличие документов или клейм о поверке электроизмерительных приборов, а также цветных рисок на шкалах приборов, отмечающих номинальные параметры;

применение уставок по току и напряжению в автоматах и реле, а также плавких вставок;

состояние крепления изоляторов шин и приборов внутри распределительных щитов.

5.4.6 Кабельная сеть.

При осмотре кабельной сети и защиты радиоприема от помех проверяются:

состояние кабелей, панелей, скоб, труб, уплотнительных коробок и сальников в местах прохода кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы, смотровых и спускных отверстий кабельных трубопроводов, заземления металлических оболочек кабеля;

состояние отводящего провода молниеотводного устройства, соединений его частей, соединения с корпусом судна и гибких перемычек (при заваливающихся мачтах);

непрерывность и состояние электрических соединений между экранирующими оболочками

кабелей, корпусами приборов, машин, фильтров, распределительных устройств и корпусом судна.

5.4.7 Электроприводы устройств и механизмов ответственного назначения, а также их контрольная, защитная и регулирующая аппаратура.

5.4.7.1 Электроприводы проверяются в действии со своей пускорегулирующей и защитной аппаратурой, измерительными приборами и сигнализацией под нагрузкой механизмов, работающих по прямому назначению. В электроприводах проверяются устройства защиты от перегрузки и нулевая защита.

5.4.7.2 Электроприводы машинно-котельных механизмов.

Проверяются в действии:

работа пускорегулирующих аппаратов и защитных устройств, измерительных приборов и сигнализации, при этом пуск и остановка механизмов производятся по три раза с каждого поста управления;

дистанционное отключение электроприводов топливных и маслоперекачивающих насосов, сепараторов топлива и масла, вентиляции и систем по предотвращению загрязнения моря;

работа электроприводов классифицируемых холодильных установок, вентиляция помещений, аварийное отключение.

5.4.7.3 Электроприводы и управление рулевых устройств проверяются в действии на соответствие требованиям правил, применимых к данному судну.

При этом осуществляется:

перекладка руля (поворотной насадки) главного привода с 35° одного борта на 30° другого борта и наоборот. Время перекладки руля должно быть не более 28 с;

перекладка руля (поворотной насадки) вспомогательного привода с 15° одного борта на 15° другого борта и наоборот. Время перекладки руля должно быть не более 60 с.

Перекладка осуществляется со всех постов управления и всеми видами управления, при этом проверяются:

непрерывность действия рулевого устройства, а при наличии электроприводов руля, установленных в двойном комплекте, их работа при всех возможных сочетаниях элементов;

соответствие показаний всех указателей положения руля рейкой механического указателя на рулевой машине;

разница между указанным и действительным положением пера руля (поворотной насадки), которая должна быть не более:

1° при положении руля (поворотной насадки) в диаметральной плоскости или параллельно ей,

1,5° при углах положения руля (поворотной насадки) от 0 до 5°,

2,5° при углах положения руля (поворотной насадки) от 5 до 35°;

срабатывание конечных выключателей;

срабатывание звуковой и световой сигнализации об исчезновении напряжения, обрыве фазы и перегрузки в цепи питания, об исчезновении напряжения в цепи системы управления, о минимальном уровне масла в расходной цистерне;

индикация работы электродвигателей силовых агрегатов рулевого привода.

5.4.7.4 Электрические приводы якорных и швартовных механизмов.

Проверяются в действии:

холостой ход на всех предусмотренных схемой скоростях и направлениях вращения;

травление и подъем на стоянке электроприводом одновременно и раздельно якорей с глубины. При наличии двух исполнительных электродвигателей указанные операции производятся отдельно с каждым электродвигателем;

действие электромагнитных тормозов, аварийного выключателя и нулевой защиты;

работа электропривода при втягивании якоря в клюз;

действие защиты электропривода и возможность его стоянки под током.

5.4.7.5 Электрические приводы шлюпочных лебедок.

Проверяются в действии:

травление и подъем электроприводом шлюпок и действие тормозов;

действие постов управления, конечных выключателей, выключателей безопасности в цепи главного тока и блокировки с ручным приводом.

5.4.7.6 Электрические приводы водонепроницаемых и противопожарных дверей.

Проверяются в действии:

закрывание и открывание дверей с местных и дистанционного постов управления при питании электропривода от основного и аварийного источников электроэнергии;

предупредительная звуковая и световая сигнализация о закрывании дверей и ее действие во время закрывания, а также сигнализация о положении дверей.

5.4.8 Освещение.

Проверяются в действии освещение и сигнально-отличительные фонари, в том числе:

горение светильников основного и аварийного освещения;

освещение в машинно-котельном отделении от всех фидеров;

освещение грузовых трюмов, включая сигнализацию на щитах питания;

освещение водомерных стекол котлов от сети общего и аварийного освещения;

освещение мест посадки в шлюпки, забортных пространств и мест хранения спасательных плотов, аварийных выходов;

дистанционное отключение наружного освещения с мостика;

исправность действия переносного освещения;

горение сигнально-отличительных фонарей от двух независимых фидеров питания коммутатора — основного и резервного;

горение запасных сигнально-отличительных фонарей;

звуковая и световая сигнализация коммутатора сигнально-отличительных огней при выходе из строя любого фонаря;

на пассажирских судах и паромах проверяется работа низкорасположенного освещения;

состояние и работа светильников взрывобезопасного освещения, включая работу блокировок и сигнализации.

5.4.9 Электрические нагревательные и отопительные приборы.

При осмотре проверяются:

состояние электрической защиты;

наличие противопожарной изоляции или достаточных воздушных зазоров между нагревательными приборами и горючими конструкциями;

наличие защитных кожухов, исключающих размещение на них посторонних предметов.

5.4.10 Электрооборудование и кабели во взрывоопасных помещениях и пространствах.

При осмотре проверяются в дополнение к требованиям 5.4.6:

состояние кабеля на переходном мостике и компенсационных устройств;

наличие и состояние заземления грузовых трубопроводов, такелажа мачт, оборудования взрывозащищенного исполнения, газоотводных труб;

целостность защитных кожухов, решеток, корпусов электрооборудования, стекол светильников взрывозащищенного исполнения, наружной защитной оболочки кабелей;

блокировки, обеспечивающие возможность подключения электрического оборудования или вход обслуживающего персонала после достаточного проветривания помещения;

блокировки, исключающие подключение переносного электрооборудования под напряжением;

плотность кабельного трубопровода, если конструкцией предусмотрено уплотнение кабеля во вводе в оборудование;

наличие и исправность заземлений.

5.4.11 Устройства сигнализации и внутренней связи.

5.4.11.1 Машинные электрические телеграфы, тахометры.

Проверяются в действии:

работа машинных телеграфов со всех постов, совпадение их показаний на мостике и в машинном отделении, сигнализация;

блокировка машинного телеграфа с постом управления главного двигателя (если она предусмотрена);

освещение шкал приборов управления;

наличие средств связи между постом управления рулем на мостике и помещением ручного рулевого привода;

действие тахометров (при работе гребной установки) и соответствие их показаний на мостике с действительной частотой вращения гребного вала.

5.4.11.2 Служебная внутренняя связь.

Проверяются в действии:

устройства вызова звуковой и световой сигнализации;

слышимость и разборчивость при переговорах.

5.4.11.3 Авральная сигнализация.

Проверяется в действии слышимость звуковых приборов во всех помещениях. В помещениях с большой интенсивностью шумов проверка звуковых и световых приборов производится при работающих механизмах. Проверяются электрические звуковые сигнальные средства (свисток, колокол, гонг и др.).

5.4.11.4 Сигнализация обнаружения пожара.

Проверяются:

действие извещателей автоматической сигнализации обнаружения пожара. Проверяется не менее 10 % всех установленных извещателей, но не менее чем по одному извещателю в каждом луче, если конструкция извещателя позволяет его многоразовое использование;

действие всех ручных извещателей;

действие звуковой и световой сигнализации станции автоматической сигнализации обнаружения пожара при отключении основного и резервного питания, при обрыве линии, заземлении и срабатывании от извещателя;

действие дымосигнальной автоматической системы обнаружения пожара, осуществляемое проверкой срабатывания станции из всех защищаемых помещений;

работа основного и резервного вентиляторов в системе питания дымосигнальной автоматической сигнализации обнаружения пожара, в том числе их автоматическое переключение и звуковая сигнализация.

5.4.11.5 Сигнализация предупреждения о пуске системы объемного пожаротушения.

Проверяются в действии блокировка и подача предупредительного сигнала, а также звуковая и световая сигнализации с надписями «Газ! Уходи!».

5.4.11.6 Сигнализация в помещениях механиков.

Проверяется звуковая сигнализация вызова механика.

5.5 ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИЗАЦИИ

5.5.1 Общие указания.

5.5.1.1 Освидетельствование оборудования автоматизации проводится вместе с освидетельствованием автоматизированных механизмов, устройств и систем.

5.5.1.2 Проверяется сохранение соответствия требованиям Правил классификации и постройки морских судов по составу оборудования автоматизации, его конструкции, расположению, установке и техническим характеристикам.

5.5.1.3 Замена отдельных типов оборудования автоматизации оборудованием другого типа, а также дополнительная установка нового оборудования автоматизации подтверждаются соответствующими документами Регистра, предусматриваемыми Правилами классификации и постройки морских судов.

5.5.1.4 Освидетельствование пневматических, гидравлических и электрических устройств в составе оборудования автоматизации проводится согласно 5.2 — 5.4.

5.5.1.5 При обнаружении неисправностей в оборудовании автоматизации, препятствующих нормальной и безопасной работе механической установки, Регистром может быть принято решение о запрещении использования неисправного оборудования и эксплуатации механической установки в автоматизированном режиме до приведения оборудования в исправное состояние или об исключении знака автоматизации из символа класса судна. При исключении знака автоматизации из символа класса механическая установка должна быть обеспечена минимальным объемом средств аварийно-предупредительной сигнализации и защиты, требуемым Правилами классификации и постройки морских судов для неавтоматизированных установок. Основанием для этого служат неисправности следующих систем:

дистанционного автоматизированного управления главными механизмами и вспомогательными, обеспечивающими работу главных энергетических установок;

защиты, регулирования и аварийно-предупредительной сигнализации главных механизмов и вспомогательных, обеспечивающих работу главных энергетических установок.

5.5.1.6 Исключение знака автоматизации из символа класса судна может быть произведено после соответствующего обращения судовладельца и представления на рассмотрение в Регистр документов, подтверждающих техническую невозможность эксплуатации механической установки в автоматизированном режиме.

5.5.1.7 Обобщенный объем освидетельствований оборудования автоматизации приведен в табл. 2.1.1.

5.5.2 Системы комплексной автоматизации.

5.5.2.1 Перед освидетельствованием системы комплексной автоматизации судовладельцем представляется техническая документация на оборудование автоматизации, состоящее из систем управления, регулирования, контроля, защиты, сигнализации, индикации и регистрации технических средств судна (КСУ ТС) для ознакомления с имеющимся на судне оборудованием автоматизации.

5.5.2.2 Оборудование автоматизации КСУ ТС осматривается и испытывается в действии с проверкой:

правильности и четкости функционирования механизмов;

правильности взаимодействия между взаимосвязанными системами автоматизации;

работоспособности систем автоматической защиты;

возможности работы систем при колебаниях параметров питания;

автоматического запуска резервных и вывода из действия работавших механизмов и устройств;

наброса и сброса нагрузки в системах регулирования;

работоспособности схем запрета прохождения аварийных сигналов при запуске и нормальной остановке механизмов и устройств (где это предусмотрено).

Перед проверкой оборудования автоматизации в действии должны быть произведены необходимые замеры в соответствии с требованиями табл. 2.1.1.

5.5.3 Системы централизованного контроля.

Системы централизованного контроля осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

эффективности устройств регламентированного контроля и самоконтроля;

исправности световых табло и звуковой сигнализации;

возможности работы при колебаниях параметров питания;

правильности срабатывания по каждому контролируемому параметру с одновременной проверкой обобщенной сигнализации;

срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации при потере питания;

срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации при неисправностях в системе централизованного контроля;

правильности функционирования мнемосхем;

вызова контролируемых параметров (цифровой и аналоговый контроль) на экраны мониторов.

5.5.4 Системы автоматизации механической установки.

5.5.4.1 Системы дистанционного управления (ДУ) и дистанционного автоматизированного

управления (ДАУ) главными механизмами осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

пуска и остановки главных механизмов из рулевой рубки;

выполнения реверса;

управления при выключенной системе АПС с сохранением контроля по постоянно показывающим приборам;

работоспособности автоматической защиты;

работоспособности ДАУ при обесточивании судна и последующем восстановлении напряжения в судовой сети;

автоматического выполнения промежуточных операций;

возможного появления недопустимых режимов работы (самопроизвольного увеличения частоты вращения, пуска, реверса главных механизмов) при выходе ДАУ из строя.

Также проверяются:

устройство экстренной остановки;

эффективность блокировок;

переключение управления между постами с проверкой соответствующей сигнализации.

5.5.4.2 Системы дистанционного автоматизированного управления ВРШ осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

перечисленных в 5.5.4.1 функций, относящихся к ВРШ;

времени и скорости перекладки лопастей;

устройств, ограничивающих скорость перекладки лопастей ВРШ в сторону увеличения его шага с целью исключения перегрузки двигателя.

5.5.4.3 Котельные установки осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

защиты котла по обрыву факела;

защиты по недопустимому падению уровня воды в барабане котла;

защиты по падению давления воздуха перед топкой котла;

дистанционного отключения топочного устройства.

5.5.4.4 Первичные двигатели для привода генератора осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

дистанционного пуска и остановки;

автоматического запуска резервного двигателя при перегрузке работающего;

автоматического распределения нагрузки при параллельной работе агрегатов (если она предусмотрена);

работоспособности автоматической защиты;

поддержания горячего резерва (если он предусмотрен).

5.5.4.5 Оборудование автоматизации компрессоров осматривается и испытывается в действии с проверкой:

защиты по давлению масла;

защиты по температуре воздуха за компрессором;

давления воздуха, при котором компрессор автоматически включается и выключается.

5.5.4.6 Оборудование автоматизации топливных и масляных сепараторов испытывается в действии с проверкой защиты и сигнализации, предусмотренных в зависимости от типа сепараторов, а также проверяется сигнализация в сточных танках сепараторных установок.

5.5.5 Системы автоматизации общесудовых систем.

Системы автоматизации общесудовых систем осматриваются и испытываются в действии с проверкой:

дистанционного и автоматического запуска осушительных насосов с сигнализацией о работе насосов и положении клапанов;

дистанционного открытия и закрытия клапанов;

автоматического управления клапанами;

правильности сигнализации на мнемосхемах;

сигнализации, указывающей открытое или закрытое состояние арматуры.

5.5.6 Системы регулирования, контроля, защиты и сигнализации.

Системы регулирования, контроля, защиты и сигнализации осматриваются и проверяются в действии вместе с системами автоматизации, указанными в настоящей главе.

5.5.7 Устройства автоматизации.

Устройства автоматизации (регуляторы, датчики, сигнализаторы) осматриваются (где это доступно) и проверяются в действии вместе с механизмами, устройствами и системами, указанными в настоящей главе.

5.6 СУДОВЫЕ УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ

5.6.1 Общие указания.

5.6.1.1 При очередном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия требованиям Правил классификации и постройки морских судов состава объектов судовых устройств, оборудования и снабжения, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик. При этом определяется техническое состояние объектов с выявлением дефектов.

5.6.1.2 Освидетельствование судовых устройств, оборудования и снабжения, подлежащих наблюдению Регистра, с конструкцией, не регламентированной Правилами, проводится с изменениями, устанавливаемыми Регистром в каждом случае.

5.6.1.3 При освидетельствовании судна могут не проводиться вторично те виды освидетельствования

объектов, которые были проведены в необходимом объеме не более чем за 12 мес. до даты данного освидетельствования.

Если по каким-либо причинам необходимо предъявление отдельных объектов к освидетельствованиям ранее наступления срока периодического освидетельствования, устанавливается срок предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данному объекту.

5.6.1.4 На вновь устанавливаемые на судно объекты судовых устройств и оборудования и принимаемое снабжение, а также при их замене должны быть предъявлены документы на изделия о наблюдении Регистра за их изготовлением.

После ремонта или установки на судне новых объектов судовых устройств и оборудования производятся испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судне.

5.6.1.5 При освидетельствовании судовые устройства, оборудование и снабжение должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия и демонтажа. Для освидетельствования и проверки в действии объекты должны предъявляться в исправном состоянии.

5.6.1.6 Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается Регистром на основании соответствующих указаний настоящей главы, исходя из конкретных условий освидетельствования.

Объем осмотров и замеров, предусмотренных настоящей главой, и связанных с ними вскрытий и разборок может быть изменен инспектором в каждом случае с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен, а также результатов освидетельствования в доступных местах и проверки в действии.

5.6.1.7 При отсутствии специальных указаний настоящей главы освидетельствование механизмов, баллонов, систем и трубопроводов, электрического оборудования в составе судовых устройств, оборудования и снабжения проводится в соответствии с требованиями соответствующих глав настоящих Правил.

5.6.2 Закрытие отверстий в корпусе, надстройках и рубках.

5.6.2.1 Обобщенный объем проверок (испытаний) закрытий отверстий в корпусе, надстройках и рубках при освидетельствовании судна приведен в табл. 2.1.1.

5.6.2.2 При освидетельствовании осматриваются и проверяются (испытываются) на непроницаемость закрытия люков и горловин на открытых участках палубы надводного борта и закрытых надстроек, а также внутри надстроек, не являющихся закрытыми; закрытия носовых, бортовых и кормовых отверстий в корпусе; сходные, световые и вентиляционные люки; иллюминаторы; крышки комингсов вентиляционных труб на палубах надводного борта, надстроек и рубок.

5.6.2.3 Осматриваются закрытия люков в междупалубных пространствах.

5.6.2.4 Двери водонепроницаемых переборок и лацпортов, носовые и кормовые объемные закрытия отверстий для погрузки транспортных средств подлежат детальному осмотру, а приводы их закрытий с указателями, так же, как и приводы закрытий люков, проверяются в действии.

5.6.2.5 Испытания на непроницаемость металлических люковых закрытий на палубах надводного борта и надстроек, дверей носовых, бортовых и кормовых отверстий в корпусе, подвергающихся воздействию моря, вместе с уплотнениями и задраивающими устройствами производятся поливом струей воды под напором.

5.6.2.6 При освидетельствовании проводится детальный осмотр шпигатов, арматуры донной, бортовой и на водонепроницаемых переборках. Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках, расположенная ниже ватерлинии, должна быть испытана гидравлическим давлением при доковании судна (см. табл. 2.1.1).

5.6.2.7 При определении технического состояния металлических закрытий следует руководствоваться нормами износов конструкций корпуса (см. 5.1.7).

Не допускаются к применению поврежденные или с гнилью деревянные крышки люков, а также люковые брезенты при повреждениях или прелостях.

5.6.2.8 Металлические люковые закрытия, двери носовых, бортовых и кормовых отверстий в корпусе, носовые и кормовые объемные закрытия отверстий для погрузки транспортных средств, непроницаемость которых обеспечивается с помощью резиновых или иных уплотнений и устройств для задраивания, иллюминаторы, водонепроницаемые двери в надстройках, рубках, машинных шахтах и переборках не допускаются к применению при нарушении непроницаемости, дефектах уплотнений, устройств для задраивания и перекосе закрытий.

5.6.3 Рулевое устройство.

5.6.3.1 Обобщенный объем проверок (испытаний) рулевого устройства при освидетельствовании судна приведен в табл. 2.1.1.

5.6.3.2 При освидетельствовании перо руля, поворотные и неповоротные насадки, баллеры руля и поворотной насадки, съемный рудерпост, штыри и подшипники, гельмпортовая труба и рулевые приводы подлежат детальному осмотру в доке с замерами зазоров в подшипниках и просадки руля и поворотной насадки. При этом освидетельствовании проверяется надежность стопорения деталей (гаек, штырей, втулок, соединительных болтов и т. п.).

5.6.3.3 При освидетельствовании судна рулевое устройство проверяется в действии при работе главного и вспомогательного рулевого приводов, а также и аварийного привода. Ограничители поворота руля и поворотной насадки подлежат наружному осмотру.

Работа рулевого устройства на главном приводе проверяется на полном переднем и среднем заднем ходах. Работа рулевого устройства на вспомогательном приводе проверяется при скорости переднего хода, равной 1/2 максимальной скорости судна, но не менее 7 уз. При этих испытаниях осуществляется контрольная проверка времени и углов перекладки руля или поворотной насадки, срабатывания ограничителей углов перекладки, положения, а также правильности показаний указателей положения пера руля или поворотной насадки и отсутствия сползания пера руля или поворотной насадки при удержании их на любом из бортов.

Освидетельствование без демонтажа баллера, пера руля, подшипников и соединений рулевого устройства может быть допущено при следующих условиях:

конструкция рулевого устройства допускает проведение замеров зазоров в подшипниках и их осмотр. При этом могут потребоваться частичные разборки (снятие крышек, лючков и т. п.);

за инспектором остается право требовать вскрытия узлов, опрессовки пера руля и проведения других дополнительных работ, если по результатам освидетельствования возникнут сомнения в оценке состояния узла.

Детали соединения подвесных рулей с баллером подлежат детальному осмотру при каждом очередном освидетельствовании рулевого устройства в доке.

При всех видах проверки рулевого устройства на ходу руль или поворотная насадка должны быть полностью погружены в воду.

5.6.3.4 При ремонте или замене обшивки профильных рулей и поворотных насадок проводится их испытание на непроницаемость.

5.6.3.5 При определении технического состояния рулевого устройства в процессе освидетельствования необходимо руководствоваться следующим:

средний износ обшивки пера руля, поворотных и неповоротных насадок должен быть не более $^1/_4$ строительной толщины;

напряженные детали (включая цепи и тяги штуртросов) со средним износом $^1/_{10}$ и более строительной толщины или диаметра, а также с трещинами или остаточными деформациями не допускаются к эксплуатации;

стальной трос в системе рулевого привода подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет $^1/_{10}$ и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса.

Уменьшение диаметра баллера, штырей и съемного рудерпоста до значений, меньших регламентированных Правилами классификации и постройки морских судов, не допускается.

Допускаемые зазоры в опорных узлах руля устанавливаются в каждом случае с учетом их построечной величины и конструкции сопряжения.

При скручивании баллера на 5° и более он может быть допущен к работе при условии отжига и пересадки сектора или румпеля на новую шпонку. Баллер подлежит замене при скручивании на угол 15° и более, а также при обнаружении трещин.

5.6.4 Якорное устройство.

5.6.4.1 Обобщенный объем проверок (испытаний) якорного устройства при очередном освидетельствовании судна приведен в табл. 2.1.1.

5.6.4.2 Якоря и клюзы, цепи и тросы, стопоры и устройства для отдачи коренного конца якорной цепи детально осматриваются.

5.6.4.3 Якорные цепи должны быть выкатаны из цепного ящика, очищены и расположены для осмотра; якоря также должны быть очищены и уложены для осмотра.

5.6.4.4 При освидетельствовании судна якорное устройство подлежит проверке в действии с контрольным замером скорости подъема якорей. При этом проверяется работа стопоров и устройства для отдачи коренного конца якорной цепи.

5.6.4.5 Проверка якорного устройства в действии производится путем отдачи и подъема якорей на глубине не менее 40 м; однако, если в ограниченном районе плавания судна максимальные глубины менее 40 м, испытание может производиться на максимальной глубине.

5.6.4.6 При проверке запасных частей якорного устройства допускается не требовать наличия на судне третьего (запасного) якоря.

5.6.4.7 При определении технического состояния якорного устройства необходимо руководствоваться следующим:

подлежат замене звенья якорных цепей, а также детали вертлюгов, скоб и якорей при уменьшении среднего диаметра в наиболее изношенной части на 10 % и более от первоначального номинального диаметра, а также при наличии трещин. Средний диаметр определяется как полусумма величин минимального диаметра поперечного сечения звена или детали и диаметра, измеренного в перпендикулярном направлении в том же сечении;

не допускаются к эксплуатации звенья цепей с выпавшими или ослабленными распорками; при ремонте таких звеньев допускается укрепление

ослабевших стальных распорок по периметру электросваркой с одного конца распорки или обжатием звена;

при обнаружении в смычке звеньев с мелкими трещинами или разрывами не в местах сварных соединений такая смычка после замены дефектных звеньев должна быть подвергнута термической обработке по режиму, установленному заводом, производящим ремонт; после термической обработки должно быть проведено испытание смычки пробной нагрузкой;

стальной трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет $^{1}/_{10}$ и более общего числа проволок, либо в результате поверхностного изнашивания или коррозии диаметр проволок уменьшился на 40 % и более от первоначального, а также при чрезмерной деформации троса;

при потере массы якоря вследствие коррозионного износа на 20 % и более он заменяется;

при изменении угла разворота лап относительно веретена более 50 %, износе осей штырей и отверстий в веретене на 12 % и более или при наличии трещин в этих деталях якорь подлежит замене.

5.6.5 Швартовное устройство.

5.6.5.1 При очередном освидетельствовании судна механизмы, системы, электрическое оборудование в составе швартовного устройства детально осматриваются и проверяются в действии.

5.6.5.2 Кнехты, клюзы, киповые планки, тросы и другое оборудование при освидетельствованиях подлежат наружному осмотру (см. табл. 2.1.1).

5.6.5.3 При определении технического состояния швартовного устройства необходимо руководствоваться следующим:

стальной швартовый трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет $^{1}/_{10}$ и более общего числа проволок, либо если в результате поверхностного изнашивания или коррозии диаметр проволок уменьшился на 40 % и более от первоначального, а также при чрезмерной деформации троса;

тросы растительные и синтетические подлежат замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации;

ролики киповых планок, направляющие роульсы, кнехты, клюзы и швартовные барабаны не должны иметь чрезмерного износа, задиров или других повреждений.

5.6.6 Буксирное устройство.

5.6.6.1 Обобщенный объем проверок буксирного устройства при очередном освидетельствовании судна приведен в табл. 2.1.1.

5.6.6.2 При освидетельствовании механизмы, системы и электрическое оборудование в составе буксирного устройства детально осматриваются и проверяются в действии.

5.6.6.3 Буксирные гаки в комплекте с их дистанционным управлением и устройством для защиты от перегрузки, буксирные дуги, арки, тросовые стопоры, кнехты, битенги, клюзы и тросы детально осматриваются. Дистанционное управление буксирного гака проверяется в действии.

5.6.6.4 Специальное устройство для аварийной буксировки крупнотоннажных судов в составе проводников, буксирных тросов, цепных устройств, буксирных клюзов, устройств крепления буксира, роульсов при освидетельствовании подлежит детальному осмотру с проверкой в действии там, где это возможно.

5.6.6.5 При определении технического состояния буксирного устройства необходимо руководствоваться следующими:

стальной буксирный трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет $^{1}/_{10}$ и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса;

для цепного устройства, входящего в состав буксирного устройства для аварийной буксировки крупнотоннажных судов, следует руководствоваться нормами износов и дефектов для якорных цепей, изложенных в 5.6.4.7;

растительный трос подлежит замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации;

гаки, кнехты, битенги и клюзы не должны иметь чрезмерного износа, задиров или других повреждений.

5.6.7 Сигнальные мачты.

5.6.7.1 При освидетельствовании судна сигнальные мачты и их такелаж подвергаются детальному осмотру.

5.6.7.2 При определении технического состояния мачт и их такелажа необходимо руководствоваться следующим:

средний износ листов стальных мачт должен быть не более $^{1}/_{5}$ строительной толщины;

деревянные мачты подлежат замене при поражении гнилью на $^{1}/_{10}$ и более площади поперечного сечения;

напряженные детали со средним износом $^{1}/_{10}$ и более строительной толщины или диаметра не допускаются к эксплуатации;

стальной трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет $^{1}/_{10}$ и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса.

5.6.8 Оборудование трюмов для перевозки сыпучих грузов.

5.6.8.1 Стационарное оборудование для разделения сыпучего груза детально осматривается при каждом очередном освидетельствовании судна.

5.6.8.2 На судах, предназначенных или приспособленных для перевозки сыпучих грузов, проверяется наличие одобренного плана загрузки судна сыпучим грузом и информации об остойчивости судна, а также техническое состояние стационарного оборудования для разделения сыпучего груза (переборок, питателей, конструкций их крепления к судовым конструкциям).

5.6.8.3 При определении технического состояния стационарного оборудования должны применяться нормы износа и повреждений, относящиеся к конструкции корпуса судна (см. 5.1.7).

5.6.9 Аварийное снабжение.

При очередном освидетельствовании судна аварийное снабжение наружно осматривается и проверяется на комплектность на соответствие судовому перечню аварийного снабжения.

5.6.10 Средства крепления грузов.

При очередном освидетельствовании судна средства крепления грузов, в том числе средства крепления контейнеров на контейнеровозах и на судах, приспособленных для их перевозки, детально освидетельствуются в объеме первоначального (см. 1.3.2.6).

5.7 ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

5.7.1 Общие указания.

5.7.1.1 Очередное освидетельствование противопожарной защиты проводится, как правило, через пятилетние периоды, отсчитываемые от даты предыдущего очередного (или первоначального) освидетельствования. Регистр может сократить этот период из-за ухудшения технического состояния или по другим причинам.

5.7.1.2 Данный раздел относится к объектам противопожарной защиты с назначением и конструкцией, регламентируемыми Правилами.

5.7.1.3 Установка на судно новых объектов противопожарной защиты должна производиться по одобренной технической документации и под наблюдением Регистра. На новые объекты предъявляются документы, предусмотренные Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

5.7.1.4 После ремонта и установки на судно новых объектов противопожарного оборудования проводятся испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судно. Испытания проводятся в соответствии с Правилами технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов с оформлением соответствующих документов.

После ремонта систем пожаротушения проводятся гидравлические испытания отремонтированных объектов (трубопроводов и арматуры баллонов, резервуаров или цистерн), а для систем аэрозольного тушения проводятся испытания путем имитации запуска системы при отключенных генераторах огнетушащего аэрозоля.

Баллоны, резервуары, трубопроводы и арматура систем углекислотного тушения, тушения хладоном, пенотушения, работающие под давлением, пневмогидравлические цистерны спринклерной системы подлежат гидравлическому испытанию, начиная со второго очередного освидетельствования и в последующем через два периода между очередными освидетельствованиями.

Необходимость внутреннего освидетельствования и гидравлических испытаний резервуаров для хранения хладонов 114В2 определяется, начиная с третьего очередного освидетельствования по результатам наружного осмотра и замера толщин стенок резервуаров.

5.7.1.5 При освидетельствовании объекты противопожарной защиты подготавливаются к освидетельствованию с обеспечением доступа, вскрытия или демонтажа. По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены все необходимые чертежи, описания, схемы, формуляры и паспорта.

5.7.1.6 При освидетельствовании проверяется сохранение соответствия требованиям Правил состава объектов противопожарного оборудования, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик. Определяется техническое состояние объектов для выявления возможных дефектов.

5.7.2 Конструктивная защита.

При осмотре конструктивной противопожарной защиты проверяется состояние изоляции огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них; в необходимых случаях может потребоваться вскрытие отдельных участков зашивки и изоляции.

Проверяется исправность закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений и их приводов.

При осмотре обращается внимание на применение при ремонте и замене оборудования судовых помещений соответствующих конструктивных, изоляционных, отделочных и покрасочных материалов с целью ограничения применения

материалов горючих, легковоспламеняющихся, представляющих опасность в отношении выделения чрезмерного количества дыма, токсичных и взрывоопасных веществ, а также материалов, медленно распространяющих пламя.

5.7.3 Системы пожаротушения.

5.7.3.1 При освидетельствовании и проверке в действии систем пожаротушения проверяется их готовность к немедленному использованию, исправность и сохранение установленной производительности.

5.7.3.2 При проверке в действии водопожарной системы проверяется исправность дистанционного пуска пожарных насосов, а также аварийного пожарного насоса и его кингстона.

5.7.3.3 При проверке в действии спринклерной системы проверяются срабатывание контрольно-сигнальных клапанов (посредством вскрытия спринклера или при помощи контрольного патрубка), подача сигнала тревоги, действие устройств для автоматического поддержания давления и контроля уровня воды в пневмогидравлической цистерне, а также автоматическое включение насосов и компрессоров.

5.7.3.4 При проверке в действии системы водяных завес проверяется дистанционный пуск. Проходимость трубопроводов водяного орошения трапов вместо пуска воды допускается проверять воздухом.

5.7.3.5 При проверке системы пенотушения в действии проверяется исправность дистанционного открытия кингстона и пуска в действии насосов носовой станции нефтеналивных судов.

Проверяется наличие необходимого количества пенообразователя. Качество пенообразователя и кратность пенообразования должны подтверждаться документом компетентного органа.

5.7.3.6 При проверке в действии системы водораспыления проверяется исправность приводов дистанционного управления запорными клапанами и автоматического включения насоса при падении давления в системе.

5.7.3.7 Система паротушения проверяется в действии пробным пуском пара в охраняемые помещения.

При совмещении паротушения и пропаривания грузовых наливных отсеков проверяется отключение отростков пропаривания от отростков паротушения.

5.7.3.8 При освидетельствовании систем инертного газа осматриваются невозвратные клапаны и огнепреградители на трубопроводах, подающих газ в отсеки наливных судов. При проверке системы в действии пробным пуском газа в охраняемые помещения проверяется исправность пускорегулирующей аппаратуры и приборов автоматического контроля за состоянием газа с аварийной звуковой и световой сигнализацией.

5.7.3.9 При освидетельствовании системы тушения пожара хладоном 114В2 резервуары для его хранения подвергаются внутреннему освидетельствованию в следующих случаях:

если по результатам проверки качества хладона необходима его замена на новый (или регенерированный);

после целевого применения хладона или после выпуска хладона из резервуаров. Качество хладона должно подтверждаться документом компетентного органа;

при обнаружении частичной или полной утечки хладона;

при ремонте резервуаров.

Проверяется наличие необходимого количества хладона. Проверку системы в действии допускается производить пуском сжатого воздуха вместо хладона. Начиная с третьего очередного освидетельствования, по результатам наружного осмотра и производства замера толщин резервуара определяется необходимость внутреннего освидетельствования и гидравлических испытаний.

5.7.3.10 При освидетельствовании системы углекислотного тушения осматриваются клапаны углекислотных баллонов с их предохранительными устройствами и контрольными приспособлениями, указывающими на срабатывание предохранительного устройства, проверяется работа звукового устройства, сигнализирующего о повреждении предохранительных мембран, устройства индивидуального, группового и дистанционного открытия клапанов баллонов.

При осмотре баллонов проверяется наличие в них углекислого газа по акту о взвешивании (или по замеру другим одобренным способом), предъявляемому администрацией судна. Общее количество углекислого газа не должно быть меньше 0,9 расчетного количества, при этом увеличение количества газа в каждом баллоне допускается не более 0,5 кг.

Проверку системы в действии допускается производить пуском сжатого воздуха вместо углекислого газа.

Не менее 10 % всех баллонов углекислого газа высокого давления подлежит гидравлическому испытанию через 10 лет.

При освидетельствовании баллонов проверка и назначение новых сроков внутреннего освидетельствования и гидравлических испытаний производится: для баллонов, прошедших гидравли-ческие испытания на признанной испытательной станции (10 %) по клеймам этих испытательных станций, а для баллонов, не подвергшихся гидравлическим испытаниям (90 %), — на основании предыдущих актов освидетельствования Регистром.

В обоснованных случаях в зависимости от срока службы, результатов освидетельствований, произве-

денных ремонтов и замен может потребоваться проверка предохранительных клапанов резервуара системы углекислотного тушения низкого давления, а также тепловой изоляции на соответствие требованиям 3.8.3.6 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

Резервуары системы углекислотного тушения низкого давления должны подвергаться внутреннему освидетельствованию после ремонта, а также после выпуска углекислоты, если возраст резервуара превышает 5 лет.

Гидравлические испытания резервуара могут быть потребованы инспектором по результатам внутреннего освидетельствования. При этом поверхность под тепловой изоляцией должна подвергнуться выборочной проверке на наличие коррозии. Удаление изоляции, если это необходимо, должно производиться в соответствии с процедурой, рекомендуемой изготовителем резервуара.

5.7.3.11 При освидетельствовании системы аэрозольного тушения должны проводиться ее испытания путем имитации запуска при отключенных от пусковых цепей генераторах огнетушащего аэрозоля. Во время испытаний взамен генераторов должны быть подключены специальные имитаторы.

При этом контролируются:

световая и звуковая индикация на блоке управления системы (БУС);

время задержки пуска и имитация запуска генераторов;

отключение вентиляции в защищаемом помещении;

включение предупредительной сигнализации в защищаемом помещении;

сопротивление изоляции кабелей;

расположение и внешний вид генераторов.

Должен проводиться контроль устойчивости системы аэрозольного пожаротушения к ложному срабатыванию путем подключения к каждой пусковой цепи специального имитатора узла запуска, при этом генераторы должны быть отключены от пусковой цепи.

Испытания проводятся, насколько это практически возможно, при рабочем режиме всех потребителей электроэнергии.

Генераторы огнетушащего аэрозоля в количестве не менее 3 % от каждой партии, установленные на судне (но не менее трех от каждой партии), подлежат освидетельствованию компетентными органами (изготовителем либо аккредитованной лабораторией), после чего в зависимости от срока службы, результатов освидетельствования, проведенных ремонтов и замен срок их годности может быть продлен, либо потребуется замена всех генераторов огнетушащего аэрозоля.

5.7.4 Системы пожарной сигнализации.

Системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о пуске средств объемного пожаротушения проверяются в действии и наружным осмотром для установления исправности действия автоматической сигнализации обнаружения пожара при срабатывании датчиков теплового, светового или дымового эффектов в охраняемом помещении, ручной сигнализации обнаружения пожара при включении датчиков в охраняемых помещениях и на палубах, сигнализации оповещения о начавшемся пожаре (аварийной сигнализации), а также звуковой и световой сигнализациях предупреждения о пуске в действие системы объемного пожаротушения в охраняемых помещениях и ее блокировки с ручным и дистанционным пуском системы пожаротушения.

5.7.5 Противопожарное снабжение. Запасные части и инструмент.

5.7.5.1 При освидетельствовании противопожарного снабжения мотопомпы подвергаются проверке в действии.

5.7.5.2 Осуществляется проверка комплектности и наружный осмотр противопожарного снабжения, запасных частей и инструмента, а также контроль своевременности проведения обязательной периодической проверки измерительных приборов, автономных дыхательных аппаратов и огнетушителей. Проверяется наличие документации (сертификатов) на элементы комплекта снаряжения пожарного (костюм, дыхательный аппарат, безопасный фонарь, страховочный трос).

Проверяется комплектность аварийных дыхательных устройств, сроки их годности к использованию и наличие сертификатов на эти устройства.

5.7.5.3 Все пожарные рукава подвергаются гидравлическим испытаниям рабочим давлением водопожарной системы. Результаты освидетельствования и испытания пожарных рукавов отражаются записью в акте освидетельствования (форма 6.3.12 или, при необходимости, форма 6.4.6). При освидетельствовании шкафов (ящиков) для пожарных рукавов необходимо удостовериться в целостности конструкции, надежности замков, наличии дренажа и отсутствии коррозии.

6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ СУДНА

6.1 Освидетельствование подводной части судна в доке проводится с целью периодической проверки технического состояния подводной части корпуса, отверстий, донно-бортовой арматуры, наружных подводных частей рулевых устройств, пропульсивной установки и навигационного оборудования.

Судовладелец должен уведомить Регистр о том, когда подводная часть корпуса и относящиеся к ней элементы могут быть освидетельствованы в доке или на слипе.

6.2 Как правило, подводная часть судна подлежит освидетельствованию в доке при каждом очередном и промежуточном освидетельствовании. При этом следует учесть, что период между освидетельствованиями в доке в любом случае не должен превышать 36 мес. По просьбе судовладельца допускается проводить освидетельствование в доке в промежутке между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями вместо освидетельствования подводной части судна при промежуточном освидетельствовании. В любом случае судно должно быть освидетельствовано в доке не менее двух раз в течение 5-летнего периода срока действия Классификационного свидетельства или Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна (см. также 3.6 части I «Общие положения»), за исключением случаев, когда указанные свидетельства были продлены в соответствии с требованиями правил Регистра и Конвенции СОЛАС-74/88. В этом случае должно быть проведено не менее двух освидетельствований в доке в течение периода срока действия уже продленного свидетельства (61 — 63 мес. с учетом продления свидетельства на 1 — 3 мес.).

Одно из двух освидетельствований судна в доке должно быть проведено при очередном освидетельствовании.

Зачет досрочного освидетельствования в доке при очередном освидетельствовании может проводиться, если освидетельствование в доке, являющееся частью очередного освидетельствования, проводилось не более чем за 15 мес. до даты очередного освидетельствования. Однако, отсчет следующего докового освидетельствования в любом случае проводится только от даты фактического освидетельствования в доке. При этом период между датой проведенного освидетельствования в доке и датой следующего освидетельствования в доке не должен превышать 36 мес. В этом случае по желанию судовладельца (в целях совмещения сроков следующего докового освидетельствования с ежегодной датой третьего ежегодного освидетельствования) при очередном освидетельствовании может быть выполнено дополнительное освидетельствование судна в доке в объеме ежегодного освидетельствования или освидетельствование подводной части судна на плаву с применением подводного телевидения.

Требования к освидетельствованию в доке нефтеналивных судов, навалочных судов и химовозов изложены в разд. 1 — 3 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

6.3 Пассажирские, деревянные, композитные и систематически плавающие во льдах суда подлежат, в дополнение к требованиям 6.2, доковому освидетельствованию при каждом ежегодном освидетельствовании. При этом под систематическим плаванием во льдах понимается совершение регулярных рейсов в арктических морях. В случае совершения единичных рейсов во льдах арктических и не арктических морей вопрос периодичности докования судна является предметом специального рассмотрения Регистром.

Если для судна, предназначенного для плавания в арктических морях, согласно письменному заявлению судовладельца не планируется участие в арктической навигации, последнему может быть установлена периодичность докования в 30 ± 6 мес. В этом случае соблюдение заявленных судовладельцем условий плавания должно быть проверено при последующих ежегодных освидетельствованиях судна на плаву.

6.4 Объем освидетельствований элементов подводной части судна в доке при периодических освидетельствованиях отражен в соответствующих частях настоящих Правил.

6.5 Для стальных стоечных судов (включая стальные плавучие доки) периоды между освидетельствованиями в доке устанавливаются в зависимости от результатов освидетельствования на плаву, но не позднее чем через 15 лет после постройки, а в последующем — через каждые 10 лет.

6.6 Для железобетонных судов и плавучих сооружений период между освидетельствованиями в доке устанавливается Регистром в каждом случае в зависимости от назначения и конструкции судна и/или плавучего сооружения.

6.7 Судам, указанным в 6.2, в возрасте до 15 лет освидетельствование в доке, соответствующее промежуточному освидетельствованию, может быть заменено освидетельствованием подводной части на плаву с применением подводного телевидения в соответствии с требованиями разд. 26 части II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с Правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации при условии, что конструкция гребного вала и дейдвудного устройства допускает эксплуатацию вала без его выемки до следующего докового освидетельствования, и при отсутствии данных о повреждениях подводной части судна с момента последнего докования, подлежащих обязательному устранению только при доковании.

Для судов, подлежащих расширенному освидетельствованию в соответствии с требованиями разд. 1 — 3 части III «Дополнительные освиде-

тельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» (нефтеналивных и навалочных судов, химовозов), возрастом более 15 лет освидетельствование подводной части на плаву при очередных и промежуточных освидетельствованиях не допускается.

6.8 Отсрочка докового освидетельствования может быть предоставлена в исключительном случае по решению Главного управления Регистра после представления результатов осмотра подводной части судна, технического обоснования судовладельца и мнения инспекции (см. 3.9 части I «Общие положения»). При этом инспекцией, проводящей освидетельствование, должны быть произведены:

осмотр корпуса в доступных местах (коффердамов, балластных танков, грузовых танков, используемых для перевозки балласта, приварных патрубков донно-бортовой арматуры, грузовых трюмов и т.п.);

проверка выполнения имеющихся требований, определенных по формуляру судна;

осмотр признанной Регистром организацией с помощью подводного телевидения подводной части корпуса и винто-рулевого комплекса (ВРК) (наружной обшивки, штевней, скуловых килей, решеток кингстонных выгородок, гельмпортовых выгородок, деталей рулевого устройства и его крепления, гребных винтов и их креплений и уплотнений, уплотнений гребных валов, а при наличии возможности — замер зазоров в деталях ВРК) с учетом срока проведения последнего докового освидетельствования;

проверка ВРК в действии;

анализ смазочного масла дейдвудного устройства (при наличии такой системы смазки).

6.9 Освидетельствование подводной части судна на плаву должно выполняться с привлечением предприятий, имеющих Свидетельство о признании на выполнение данной работы.

6.10 Порядок признания предприятия, обеспечивающего проведение подводных освидетельствований, изложен в разд. 10 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов и разд. 15 части I «Общие положения» настоящих Правил.

7 СХЕМА ПЛАНОВО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОГО ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ (СППТ)

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1 Применение.

7.1.1.1 Настоящие требования применяются к одобренной Схеме планово-предупредительного техобслуживания (СППТ/PMS) в качестве альтернативы Системе непрерывного освидетельствования (СНО/CMS).

7.1.1.2 Предполагается, что освидетельствования выполняются в период между переборками (операциями технического обслуживания), рекомендуемыми изготовителями, а также на основании документированного опыта эксплуатации и мониторинга технического состояния, где он применяется.

7.1.1.3 Настоящая схема распространяется на объекты, на которые распространяется СНО.

7.1.1.4 Любые объекты наблюдения, не подпадающие под действие СППТ, должны освидетельствоваться и проверяться обычным способом (в соответствии с правилами Регистра).

7.1.2 Периоды техобслуживания.

7.1.2.1 Периоды между освидетельствованиями по системе СППТ не должны превышать периоды между освидетельствованиями, предусмотренные по системе СНО.

7.1.2.2 Однако, если применяется одобренная система технической диагностики (по состоянию), период между освидетельствованиями механизмов, проводимыми по системе СППТ, может быть увеличен.

7.1.3 Ответственность на судне.

7.1.3.1 Старший механик должен быть ответственным на судне за применение СППТ.

7.1.3.2 Документация по переборкам (операциям технического обслуживания) объектов, охватываемых СППТ, должна быть составлена и подписана старшим механиком и представлена Регистру.

7.1.3.3 Доступ к компьютерным системам для корректировки документации по техобслуживанию и программы по техобслуживанию должен разрешаться только старшим механиком или другим уполномоченным лицом.

7.2 ПРОЦЕДУРЫ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ОДОБРЕНИЯ СППТ

7.2.1 Требования к системе.

7.2.1.1 СППТ должна быть запрограммирована и поддерживаться компьютерной системой. Однако, это может не применяться к существующим, уже одобренным схемам.

7.2.1.2 СППТ должна быть одобрена в соответствии с установленным Регистром порядком.

7.2.1.3 Компьютерные системы должны включать резервные дискеты/ленты, компакт-диски, которые должны регулярно корректироваться.

7.2.1.4 Компьютерные системы должны быть одобрены Регистром.

7.2.2 Документация и информация.

7.2.2.1 Следующая документация должна быть представлена для рассмотрения или одобрения СППТ:

.1 организационная структура с указанием функциональных обязанностей;

.2 процедуры (инструкции) по заполнению документов;

.3 перечень оборудования, подлежащий рассмотрению Регистром при внедрении СППТ;

.4 процедура идентификации механизмов;

.5 ведомости работ предупредительного обслуживания для каждого механизма;

.6 перечень и спецификации аппаратуры технической диагностики;

.7 базовые (начальные) данные для оборудования, для которого применяется мониторинг технического состояния;

.8 перечень и график работ по планово-предупредительному техобслуживанию.

7.2.2.2 В дополнение к вышеперечисленной документации на судне должна храниться следующая информация:

.1 все документы, перечисленные в 7.2.2.1, откорректированные на текущую дату;

.2 инструкции по техобслуживанию (изготовителя и судоверфи);

.3 данные технической диагностики, включая все данные с момента последнего вскрытия механизмов, и исходные основные данные;

.4 справочная документация (методики исследования тенденций и т. д.);

.5 записи о проведенном техобслуживании, включая выполненный ремонт и замены.

7.2.3 Срок действия одобрения.

7.2.3.1 В случае одобрения СППТ должно быть выдано Свидетельство об одобрении СППТ. Однако, на судно может быть выдано другое эквивалентное свидетельство, или к основному символу класса может быть добавлен знак СППТ/PMS. Указанное Свидетельство должно храниться на борту судна.

7.2.3.2 Должно быть проведено освидетельствование для подтверждения выполнения СППТ с целью подтверждения срока действия Свидетельства/символа класса.

7.2.3.3 Регистру должен быть представлен годовой отчет, отражающий выполненную в течение года работу по техобслуживанию механизмов, включая следующую информацию:

.1 указанную в 7.2.2.1.3 — 7.2.2.1.5 и 7.2.2.1.7, а также изменения, касающиеся других подпунктов в 7.2.2.1;

.2 указанную в 7.2.2.2.3;

.3 полный анализ тенденций механизмов (включая спектральный анализ по вибрациям), рабочие параметры которых превышают приемлемые допуски.

7.2.3.4 Должна производиться ежегодная проверка для подтверждения действия СППТ (см. 7.3.2).

7.2.3.5 Проведение освидетельствования механизмов по СППТ может быть аннулировано Регистром, если СППТ не осуществлялась надлежащим образом или несоответствия выявлены из отчетов по техобслуживанию или общего технического состояния механизмов, или если предписанные периоды между капитальными ремонтами механизмов не соблюдаются.

7.2.3.6 В случае продажи судна или изменения оператора судна одобрение СППТ должно быть пересмотрено.

7.2.3.7 Судовладелец может в любое время аннулировать проведение освидетельствования механизмов по СППТ, сообщив об этом Регистру в письменной форме, и в этом случае на объекты наблюдения, которые были освидетельствованы по СППТ с момента последнего ежегодного освидетельствования, могут быть оформлены классификационные документы по усмотрению инспектора, проводящего освидетельствование.

7.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

7.3.1 Освидетельствование для введения СППТ.

7.3.1.1 Освидетельствование для введения СППТ должно быть проведено инспектором Регистра в пределах одного года от даты одобрения.

7.3.1.2 Во время освидетельствования для введения СППТ инспектор должен убедиться в том, что:

.1 СППТ внедряется в соответствии с одобренной документацией, и она согласуется с типом и сложностью компонентов/системы на судне;

.2 СППТ предусматривает документацию, требуемую для ежегодного освидетельствования, и требования к освидетельствованиям и испытаниям для сохранения класса выполняются;

.3 судовой экипаж ознакомлен с СППТ.

7.3.1.3 Когда настоящее освидетельствование проведено и внедрение СППТ подтверждается, Регистру должен быть представлен отчет, описывающий систему СППТ, и система может быть введена в действие.

7.3.2 Ежегодная проверка (аудит)[1].

7.3.2.1 Ежегодная проверка СППТ должна производиться инспектором Регистра и предпочтительно должна совмещаться с ежегодным освидетельствованием механической установки.

7.3.2.2 Инспектор должен проверить ежегодный отчет или подтвердить, что он уже был рассмотрен Регистром, если это имело место.

7.3.2.3 Цель данного освидетельствования — проверить, что схема СППТ правильно применяется, и что механизмы функционировали удовлетворительно с даты предыдущего освидетельствования. Должна быть произведена общая проверка объектов технического наблюдения, к которым применяется СППТ.

7.3.2.4 Должны быть проверены записи о работе и техобслуживании, чтобы убедиться в том, что механизмы функционировали удовлетворительно с момента предыдущего освидетельствования, или были приняты соответствующие меры в связи с тем, что рабочие параметры превысили приемлемые допуски, а также соблюдались предписанные периоды между переборками (операциями технического обслуживания).

7.3.2.5 Должны быть представлены в письменной форме подробные данные о поломках или неисправностях.

7.3.2.6 Должны быть проверены записи о выполненных ремонтах. Любая деталь механизма, которая была в связи с повреждением заменена запасной, должна по возможности сохраняться на борту судна до тех пор, пока она не будет осмотрена инспектором Регистра.

7.3.2.7 При использовании аппаратуры технической диагностики по усмотрению инспектора должны проводиться в той мере, насколько это практически возможно и целесообразно, испытания в действии, подтверждающие освидетельствования и выборочные контрольные замеры.

7.3.2.8 При удовлетворительных результатах ежегодной проверки и подтверждении выполнения вышеуказанных требований Регистр подтверждает сохранение СППТ.

7.4 ПОВРЕЖДЕНИЯ И РЕМОНТЫ

7.4.1 Регистр должен быть уведомлен о повреждении компонентов/механизмов ответственного назначения. Ремонты таких поврежденных компонентов/механизмов ответственного назначения должны быть произведены под техническим наблюдением Регистра.

7.4.2 Любой ремонт или корректирующие воздействия, касающиеся механической установки, к которой применяется СППТ, должны быть зафиксированы в журнале СППТ, а ремонты — подтверждаться инспектором Регистра при ежегодных проверках.

7.4.3 В случае невыполнения в предписанный срок выставленных требований или выявления записи о неотремонтированных повреждениях, которые делают невозможным применение СППТ, соответствующие объекты наблюдения должны быть выведены из системы СППТ до выполнения выставленных требований или проведения ремонта.

[1] Определение «проверка (аудит)» в этом контексте не относится к МКУБ.

ЧАСТЬ III. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ НАЗНАЧЕНИЯ И МАТЕРИАЛА КОРПУСА

1 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

1.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1.1 Область применения.

1.1.1.1 Настоящие требования распространяются на самоходные нефтеналивные и комбинированные суда после постройки, независимо от их валовой вместимости.

1.1.1.2 Требования применяются при освидетельствованиях конструкции корпуса и систем трубопроводов в районе грузовых танков, коффердамов, туннелей для трубопроводов, пустых отсеков в пределах грузовой зоны и всех балластных танков. Требования дополняют классификационные требования, применимые к остальным частям судна.

1.1.1.3 Требования содержат минимальный объем осмотра, замера толщин и испытаний танков. Объем освидетельствований должен быть увеличен, когда обнаружены значительная коррозия и/или дефекты конструкций, и должен включать, при необходимости, дополнительное детальное освидетельствование.

1.1.1.4 К объектам технического наблюдения, не входящим в настоящий раздел, применяются соответствующие требования разд. 1 — 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

1.1.2 Определения.

1.1.2.1 Нефтеналивное судно — судно, предназначенное, главным образом, для перевозки нефти наливом, которое включает такие типы судов, как комбинированные суда (нефтерудовозы и т. п.).

1.1.2.2 Балластный танк — танк, используемый только для водяного балласта, или танк, используемый как для груза, так и для балласта, который должен рассматриваться как балластный танк, когда в нем обнаружена значительная коррозия.

1.1.2.3 Общее освидетельствование — освидетельствование, предназначенное для заключения об общем состоянии конструкции корпуса и определения объема дополнительных детальных освидетельствований.

1.1.2.4 Детальное освидетельствование — освидетельствование, при котором детали конструкции находятся в пределах досягаемости для тщательного осмотра инспектором, т. е. обычно в пределах досягаемости рукой.

1.1.2.5 Поперечное сечение — поперечное сечение всех продольных конструктивных элементов, таких как обшивка, палубные, бортовые, днищевые продольные связи и стрингеры, продольные связи двойного дна и продольных переборок.

1.1.2.6 Типовые танки — танки, которые, как предполагается, отражают состояние других танков подобного типа и назначения и имеют аналогичную систему защиты от коррозии. При выборе типовых танков необходимо учитывать данные о предыдущей эксплуатации и ремонте судна, а также подлежащие выявлению критические и/или вызывающие сомнение районы.

1.1.2.7 Сомнительные зоны — места, в которых обнаружена значительная коррозия, и/или подверженные, по мнению инспектора, интенсивному износу.

1.1.2.8 Значительная коррозия — такая степень коррозии, которая находится в допустимых пределах, но составляет более 75 % от этих предельных величин.

1.1.2.9 Система предотвращения коррозии — система защиты от коррозии, в состав которой входят:

.1 полное твердое покрытие, либо

.2 полное твердое покрытие в сочетании с анодами.

Защитное покрытие — эпоксидное, как правило, покрытие или равноценное ему. В качестве альтернативы допустимо применение покрытий других систем, при условии, что они наносятся и содержатся в соответствии с техническими условиями (спецификацией) изготовителя.

В случаях, когда нанесены мягкие покрытия, для инспектора должен быть обеспечен безопасный доступ для проверки эффективности покрытия и для осуществления оценки состояния внутренних конструкций, которая может потребовать местного снятия покрытия. Если безопасный доступ не может быть обеспечен, мягкое покрытие должно быть удалено.

1.1.2.10 Состояние покрытия определяется следующим образом:

ХОРОШЕЕ — защищаемая поверхность имеет незначительную коррозию пятнами;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОЕ — покрытие имеет местные разрушения на кромках ребер жесткости и сварных соединений, и/или защищаемая поверхность имеет незначительную коррозию, охватывающую 20 % или более площади рассматриваемых участков, но менее, чем определено для ПЛОХОГО состояния;

ПЛОХОЕ — покрытие имеет общие разрушения, охватывающие 20 % и более площади обследуемых участков, либо защищаемая поверхность имеет твердые чешуйки на 10 % или более рассматриваемой площади.

1.1.2.11 Грузовая зона — часть судна, которая включает все грузовые танки, отстойные (сливные) танки и помещения грузовых/балластных насосов, коффердамы, балластные танки и пустые пространства, смежные с грузовыми танками, а также участки палубы по всей длине и ширине той части судна, которая расположена над вышеуказанными пространствами.

1.1.2.12 Срочный и полный ремонт — текущий ремонт, проводимый во время освидетельствования в соответствии с требованиями инспектора, в результате чего устраняется необходимость внесения каких-либо соответствующих требований в Классификационное свидетельство.

1.1.2.13 Критические районы конструкции — участки, которые, как установлено в результате расчетов, требуют контроля или, как установлено на основании имеющихся сведений об эксплуатации данного судна, подобных или однотипных судов, подвержены растрескиванию, гофрировке или коррозии, что ухудшает конструктивную целостность судна.

1.1.3 Ремонты.

1.1.3.1 Любое повреждение, вызванное износом и превышающее допустимые пределы (включая коробление, рифление, обрыв или излом), или участки интенсивного износа сверх допустимых пределов, которые влияют или, по мнению инспектора, должны отрицательно повлиять на целостность конструкции, водонепроницаемость или непроницаемость судна при воздействии моря, должны подлежать полному и срочному (см. 1.1.2.12) ремонту.

При этом необходимо обращать особое внимание на:

бортовые шпангоуты, их концевые крепления и прилегающие участки наружной обшивки;

набор и настил палубы;

днищевой набор и обшивку;

водо- или маслонепроницаемые переборки, либо люковые закрытия и комингсы люков.

Если судно находится в том месте, где отсутствуют необходимые ремонтные средства, может быть рассмотрена возможность позволить судну проследовать непосредственно к судоремонтному предприятию. Это может потребовать выгрузки груза и/или временного ремонта для обеспечения намеченного перехода.

1.1.3.2 Кроме того, в случаях, когда в результате освидетельствования обнаруживается значительная коррозия или дефекты конструкций, которые, по мнению инспектора, отрицательно влияют на пригодность судна для дальнейшей эксплуатации, необходимо принять меры по устранению дефектов перед тем, как судно продолжит плавание.

1.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

1.2.1 Периодичность.

1.2.1.1 Очередное освидетельствование может начинаться при четвертом ежегодном освидетельствовании и должно быть завершено к предписанной дате очередного освидетельствования. Если очередное освидетельствование начинается до четвертого ежегодного освидетельствования, весь объем освидетельствования должен быть завершен в течение 15 мес. в случае, если предполагается засчитать его при очередном освидетельствовании (см. также 3.3 и 3.9 части I «Общие положения»).

1.2.1.2 В подготовку к очередному освидетельствованию входит заблаговременный замер толщин и составление программы освидетельствования. Замер толщин не должен проводиться ранее четвертого ежегодного освидетельствования.

1.2.2 Объем.

1.2.2.1 Общие положения.

1.2.2.1.1 Очередное освидетельствование должно включать, в дополнение к требованиям для ежегодных освидетельствований, осмотры, испытания и проверки в объеме, достаточном для того, чтобы убедиться, что корпус и соответствующие трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии в соответствии с 1.2.2.1.3 и пригодны для предназначенной цели в течение нового 5-летнего периода действия присваемого судну класса при условии надлежащего технического обслуживания и эксплуатации, а также проведения периодических освидетельствований в предписанные сроки.

1.2.2.1.2 Должны быть осмотрены все грузовые танки, все балластные танки забортной воды, включая междудонные танки, насосные отделения, туннели для трубопроводов, коффердамы и пустые отсеки, смежные с грузовыми танками, палубы и наружный корпус, причем этот осмотр должен дополняться замерами толщин и испытаниями, которые будут сочтены необходимыми, для того, чтобы удостовериться, что целостность конструкции остается эффективной.

Осмотр должен быть достаточным, чтобы обнаружить значительную коррозию, существенную деформацию, трещины, повреждения и другие дефекты конструкции.

1.2.2.1.3 Грузовые трубопроводы на палубе, включая трубопроводы системы мойки сырой нефтью, а также грузовые и балластные трубопроводы в вышеуказанных танках и помещениях должны быть осмотрены и испытаны под рабочим давлением в

соответствии с требованиями присутствующего инспектора с тем, чтобы убедиться, что их герметичность и состояние остаются удовлетворительными. Особое внимание должно быть обращено на балластные трубопроводы в грузовых танках и любые грузовые трубопроводы в балластных танках и пустых отсеках. При этом инспектор должен быть осведомлен о всех случаях, когда эти трубопроводы, включая клапаны и арматуру, открыты во время ремонта и могут быть осмотрены изнутри.

1.2.2.1.4 Объем освидетельствования комбинированных танков для балласта и груза должен определяться, исходя из данных предыдущей балластировки, степени обеспечения защиты имеющейся антикоррозионной системой и степени обнаруженной коррозии.

1.2.2.2 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование в доке подводной части корпуса, килей, кингстонных ящиков с решетками, гребного и рулевого устройств является составной частью очередного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для очередного освидетельствования общее и детальное освидетельствование с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы. Объем освидетельствований объектов, испытания отсеков указан в разд. 5 и 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

1.2.2.3 Защита танков.

В грузовых танках должна быть осмотрена система защиты от коррозии, если она предусмотрена. Балластные танки, если установлено, что защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, и оно не обновлено, или если было нанесено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не наносилось с постройки, должны освидетельствоваться ежегодно. Если инспектор сочтет необходимым, должен проводится замер толщин.

1.2.3 Объем общего и детального освидетельствования.

1.2.3.1 Общее освидетельствование всех танков и помещений, за исключением цистерн для топлива, смазочного масла и пресной воды, должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании.

1.2.3.2 Минимальные требования к детальным освидетельствованиям при очередном освидетельствовании приведены в табл. 1.2.3.2.

Таблица 1.2.3.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

Первое очередное освидельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
(*A*) Одна шпангоутная рама в бортовом балластном танке, если таковой имеется, или грузовом бортовом танке, используемом, главным образом, для водяного балласта. (*B*) Один подпалубный рамный бимс в грузовом танке. (*D*) Одна поперечная переборка в балластном танке. (*D*) Одна поперечная переборка в бортовом грузовом танке. (*D*) Одна поперечная переборка в центральном грузовом танке	(*A*) Все шпангоутные рамы в бортовом балластном танке, если таковой имеется, или бортовом грузовом танке, используемом, главным образом, для водяного балласта. (*B*) Один подпалубный рамный бимс в каждом из остальных балластных танков, если таковые имеются. (*B*) Один подпалубный рамный бимс в бортовом грузовом танке. (*B*) Один подпалубный рамный бимс в двух центральных грузовых танках. (*C*) Обе поперечные переборки в бортовом балластном танке, если таковой имеется, или в бортовом грузовом танке, используемом, главным образом, для водяного балласта. (*D*) Одна поперечная переборка в каждом из остальных балластных танков. (*D*) Одна поперечная переборка в бортовом грузовом танке. (*D*) Одна поперечная переборка в двух центральных грузовых танках	(*A*) Все шпангоутные рамы во всех балластных танках. (*A*) Все шпангоутные рамы в бортовом грузовом танке. (*A*) Не менее 30 % шпангоутных рам в каждом из остальных бортовых грузовых танков (см. также примечание 2). (*C*) Все поперечные переборки во всех грузовых и балластных танках. (*E*) Не менее 30 % палубных бимсов и днищевых поперечных связей, включая прилегающие элементы конструкции в каждом центральном грузовом танке. (*F*) По усмотрению инспектора	Как при третьем очередном освидетельствовании. Если Регистр сочтет необходимым, освидетельствованию подвергаются также дополнительные поперечные связи

Примечания: 1. (*A*) — (*F*) — районы детального освидетельствования, в объем которых входят:
(*A*) — полностью шпангоутная рама, включая смежные элементы конструкции;
(*B*) — подпалубный рамный бимс, включая смежные элементы конструкции палубы;
(*C*) — полностью поперечная переборка, включая шельфы и смежные элементы конструкции;
(*D*) — нижняя часть поперечной переборки, включая шельфы и смежные элементы конструкции;
(*E*) — подпалубный рамный бимс и поперечная днищевая рама, включая смежные элементы конструкции;
(*F*) — дополнительно, полностью рамный шпангоут.
2. Если 30 % освидетельствуемых шпангоутов составляют дробное число, то эта дробная величина должна быть увеличена до следующего целого числа.

1.2.3.3 При необходимости инспектор может увеличить объем детального освидетельствования, учитывая техническое обслуживание освидетельствуемых танков, состояние системы защиты от коррозии, а также в следующих случаях:

.1 в особенности, когда танки включают конструктивные элементы или детали, которые согласно имеющейся информации имели такие же дефекты, как и элементы или детали в аналогичных танках или на аналогичных судах;

.2 когда танки имеют одобренные конструкции с уменьшенными прочностными характеристиками благодаря наличию одобренной системы защиты от коррозии.

1.2.3.4 Для участков танков, где покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований в соответствии с табл. 1.2.3.2 может быть уменьшен.

1.2.4 Объем замера толщин.

1.2.4.1 Минимальные требования к замерам толщин при очередном освидетельствовании приведены в табл. 1.2.4.1.

1.2.4.2 Требования к увеличенному объему замеров толщин для участков со значительной коррозией, как определено в 1.1.2.8, приведены в табл. 1.2.4.2 и могут дополнительно оговариваться в программе освидетельствования в соответствии с требованиями 1.5.1.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

1.2.4.3 При необходимости инспектор может увеличить число замеров толщин.

1.2.4.4 Для участков в танках, где установлено, что покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем замеров толщин согласно табл. 1.2.4.1 может быть уменьшен.

1.2.4.5 Поперечные сечения должны выбираться в тех районах, где предполагается самое значительное уменьшение толщин, или такое уменьшение толщин обнаруживается в результате замеров толщин палубного настила.

1.2.4.6 В случаях, когда замеры должны проводиться в двух или трех сечениях, по меньшей мере одно из них должно включать балластный танк в пределах 0,5L в средней части судна.

1.2.5 Объем испытаний танков.

1.2.5.1 Минимальные требования к испытаниям танков приведены в табл. 1.2.5.1.

1.2.5.2 При необходимости инспектор может увеличить объем испытаний танков.

1.2.5.3 Танки должны испытываться давлением столба жидкости высотой до верхней кромки горловины для грузового танка или до верхней кромки воздушных труб для балластного танка, если это обеспечивает более высокое давление.

Таблица 1.2.4.1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Одно сечение палубного настила по ширине судна в пределах грузовой зоны (в районе балластного танка, если таковой имеется, или грузового танка, используемого, главным образом, для водяного балласта). **2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 1.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** одно поперечное сечение. **2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 1.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки, в районе пояса переменных ватерлиний за пределами грузовой зоны	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** два поперечных сечения. **2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 1.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний за пределами грузовой зоны. **5.** Все поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний в пределах грузовой зоны	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** три поперечных сечения; **.3** каждый лист днищевой обшивки. **2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 1.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний за пределами грузовой зоны. **5.** Все поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний в пределах грузовой зоны

Таблица 1.2.4.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН В РАЙОНАХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОРРОЗИЕЙ, В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ, ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
1. Конструкция днища.		
1.1 Днищевая обшивка.	Как минимум, три шпации по длине танка, включая кормовую шпацию. Замеры вокруг всех расширенных концов наполнительных труб и под ними.	Пять замеров в каждой панели между продольными балками и рамными шпангоутами.
1.2 Днищевые продольные балки.	Как минимум, три продольные балки в каждой шпации, где замеряется днищевая обшивка.	Три замера на одной линии поперек пояска и три замера стенки балки.
1.3 Днищевые стрингеры и бракеты.	Кромки бракет носовых и кормовых поперечных переборок и в центре танков.	Отдельные замеры по высоте листов днищевого стрингера и один замер между каждым ребром жесткости или, как минимум, три замера. Два замера поперек пояска. Пять замеров на бракетах стрингера/переборки.
1.4 Днищевые рамные флоры.	Три рамных флора в шпациях, где замеряется днищевая обшивка, а также замеры по обоим концам и по середине.	Пять замеров на площади 2 м^2. Отдельные замеры на поясках.
1.5 Ребра жесткости.	Там, где они установлены.	Отдельные замеры.
2. Конструкция палубы.		
2.1 Настил палубы.	Два пояса по длине танка.	Как минимум, три замера на каждом листе каждого пояса.
2.2 Продольные подпалубные балки.	Как минимум, три продольные балки в каждой из двух выбранных шпаций.	Три замера по высоте стенки и два замера на пояске (если таковой имеется).
2.3 Карлингсы и бракеты.	Кромки бракет носовой и кормовой поперечных переборок и в центре танков.	Единичные замеры на вертикальной линии по стенке составной балки с одним замером между ребрами жесткости каждого листа или, как минимум, три замера. Два замера по свободному пояску. Пять точек для замеров на кницах карлингса/переборки.
2.4 Подпалубные рамные бимсы.	Как минимум, два рамных бимса с замерами по середине и на обоих концах пролета.	Пять точек на площади 2 м^2 и отдельные замеры на пояске.
2.5 Ребра жесткости.	Там, где они установлены.	Отдельные замеры.
3. Бортовая обшивка и продольные переборки.		
3.1 Верхние и нижние поясья, а также поясья в районе стрингеров.	Обшивка между каждой парой продольных балок, как минимум, в трех шпациях.	Один замер.
3.2 Все другие поясья.	Обшивка между каждой третьей парой продольных балок в тех же трех шпациях.	Один замер.
3.3 Продольные балки в верхнем и нижнем поясках.	Каждая продольная балка в тех же трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
3.4 Продольные балки — все остальные.	Каждая третья продольная балка в тех же трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
3.5 Продольные балки-бракеты.	Как минимум, по три в верхней, в средней и дищевой части танка в тех же трех шпациях.	Пять замеров на площади бракеты.
3.6 Рамные шпангоуты (стойки) и поперечные распорные балки.	Три рамных шпангоута, как минимум, по три замера на каждом шпангоуте, включая районы присоединения поперечных распорных балок.	Пять замеров на площади 2 м^2 плюс по одному замеру на стенке и поясках поперечных распорных балок.
4. Поперечные и отбойные переборки.		
4.1 Верхние и нижние поясья, а также поясья в районе стрингеров.	Обшивка между парой ребер жесткости в трех местах, приблизительно на 1/4, 1/2 и 3/4 ширины танка.	Пять замеров между ребрами жесткости на 1 м длины.
4.2 Все другие поясья.	Обшивка между парой ребер жесткости по середине.	Один замер.
4.3 Поясья гофрированных переборок.	Обшивка в центре панели для каждого размера обшивки и набора и на пояске или присоединяемом профиле.	Пять замеров обшивки на площади 1 м^2.
4.4 Ребра жесткости.	Как минимум, три типовых ребра жесткости.	Для стенки ребра жесткости — пять замеров в пролете между бракетами (два замера по высоте стенки ребра жесткости на каждом соединении бракеты и один — в середине пролета). Для пояска — отдельные замеры у каждого конца бракеты и в середине пролета.

Продолжение табл. 1.2.4.2

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
4.5 Бракеты.	Как минимум, по три бракеты в верхней, средней и днищевой частях танка.	Пять замеров на площади бракеты.
4.6 Усиленные рамные стойки и горизонтальные рамы.	Замеры на конце бракет и в центре пролета.	Для стенки рамной стойки — пять замеров на площади около 1 м^2.
4.7 Стрингеры	Замеры всех стрингеров на обоих концах и по середине	Три замера по ширине пояска. Пять замеров на площади 1 м^2 плюс по одному замеру у концов бракет и на пояске

Таблица 1.2.5.1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ИСПЫТАНИЯМ ТАНКОВ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ И КОМБИНИРОВАННЫХ СУДОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все переборки грузовых танков, которые образуют ограждающие конструкции для изолированных грузов	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все остальные переборки грузовых танков	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все остальные переборки грузовых танков

1.2.6 Освидетельствование механического и электрического оборудования и систем.

Детальному освидетельствованию подлежат системы в грузовой зоне в комплекте с насосами (нагнетателями, вентиляторами) и их приводными двигателями, трубопроводами с арматурой и клапанами, системами управления, контрольно-измерительными приборами, предохранительными устройствами и другим оборудованием для определения технического состояния (выявления значительной коррозии или повреждений, утечки жидкости или газа) и проверки надлежащего действия систем и оборудования.

Если при освидетельствовании трубопроводов систем есть основания для сомнения относительно состояния трубопроводов, требуются испытания давлением и/или замеры остаточных толщин.

Детальному освидетельствованию подлежат:

грузовые системы, зачистные системы с обслуживающими их насосами, приводами и арматурой, заземлением;

грузовые шланги и стендеры

контрольно-измерительные приборы;

съемные патрубки и невозвратные клапаны на соединении грузовой и балластной систем, перекидные фланцы-заглушки на соединении грузового трубопровода и трубопровода сливных танков;

система автоматизированного управления грузовыми операциями;

на комбинированных судах — клапаны и перекидные фланцы или съемные патрубки для отключения трубопроводов между помещением насосов и сливными (отстойными) танками, а также система для разгрузки сливных (отстойных) танков через открытую палубу;

газоотводная система грузовых танков, включая трубопроводы с арматурой (дыхательные клапаны, пламепреградители и пламепрерыватели), устройства для отвода паров, воздуха, инертных газов в береговые сооружения при погрузке, сигнализация по верхнему уровню жидкости в грузовых танках и система контроля за переливом груза;

система подогрева груза и приборы контроля температуры в грузовых танках;

системы мойки танков сырой нефтью, включая трубопроводы с арматурой, моечные машинки, предохранительные устройства;

системы вентиляции помещений насосов с вентиляторами, каналами, заслонками и пламепрерывающими сетками;

балластные системы с насосами;

система инертного газа грузовых и сливных танков с трубопроводами, механизмами, защитными устройствами;

электрическое оборудование и кабели в опасных зонах (для удостоверения надлежащего технического состояния и годности для использования по назначению).

1.2.7 Оценка технического состояния освидетельствованных объектов определяется в соответствии с указаниями разд. 10 части I «Общие положения».

1.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

1.3.1 Периодичность.

Периодичность ежегодного освидетельствования — см. 3.4 части I «Общие положения».

1.3.2 Объем.

1.3.2.1 Общие положения.

Освидетельствование должно состоять из осмотра с тем, чтобы убедиться, насколько это практически возможно, что корпус и трубопроводы содержатся в удовлетворительном состоянии.

1.3.2.2 Осмотр корпуса включает в себя следующее:

.1 осмотр обшивки корпуса и его закрытий, насколько это возможно;

.2 осмотр мест прохода через водонепроницаемые конструкции, насколько это возможно.

1.3.2.3 Осмотр открытых палуб включает в себя следующее:

.1 осмотр всех отверстий грузовых танков, включая крышки, уплотнения, комингсы расширительных шахт и люков грузовых танков;

.2 осмотр высокоскоростных газоотводных устройств, дыхательных (на вакуум и избыточное давление) клапанов газоотводных систем, устройств ремиссии газов;

.3 осмотр пламепреградителей и пламепрерывающей арматуры газоотводной системы грузовых танков, пламепрерывающих сеток на газоотводных трубах топливных, нефтебалластных и отстойных цистерн;

.4 осмотр трубопроводов грузовой системы, системы мойки сырой нефтью, топливной системы и газоотводной системы, включая газоотводные колонны и коллекторы, а также устройства, предотвращающие перелив нефти при погрузке (при наличии), с проверкой последних в действии;

.5 осмотр, подтверждающий, что все электрическое оборудование в опасных зонах находится в годном состоянии и содержится надлежащим образом.

1.3.2.4 Осмотр помещений для грузовых насосов и туннелей для трубопроводов (если таковые имеются) включает в себя следующее:

.1 осмотр всех переборок насосного отделения для выявления признаков протекания нефти или наличия трещин, в частности, в уплотняющих устройствах всех проходов в переборках помещений насосов;

.2 подтверждение того, что источники возникновения пожара в насосном помещении или вблизи него отсутствуют, а трапы для доступа в помещения находятся в годном состоянии;

.3 подтверждение того, что все электрическое оборудование находится в годном состоянии и содержится надлежащим образом;

.4 освидетельствование трубопроводов всех систем для определения их состояния;

.5 освидетельствование, насколько это осуществимо, грузовых, моечных, балластных, осушительных и зачистных насосов, особенно для выявления признаков чрезмерной утечки через уплотнения сальников;

.6 проверку надлежащего действия всех электрических и механических устройств дистанционного управления и отключения, а также работы системы осушения помещения насосов и проверки насосов на отсутствие повреждений; проверку наличия съемного патрубка аварийной откачки изолированного балласта грузовыми насосами и исправности запорной арматуры;

.7 подтверждение того, что система вентиляции помещения насосов находится в рабочем состоянии, отсутствуют повреждения каналов, заслонки находятся в рабочем состоянии, а сетки чистые и без повреждений;

.8 подтверждение того, что манометры на грузовой, пожарной магистралях и системы указателей уровня находятся в рабочем состоянии;

.9 освидетельствование системы инертного газа, которое в свою очередь включает:

.9.1 наружное освидетельствование для определения состояния всех трубопроводов и их составных частей для выявления признаков коррозии или утечки газа или жидкости;

.9.2 подтверждение надлежащего действия обоих нагнетателей инертного газа;

.9.3 проверку в действии системы вентиляции газоочистителя (скруббера);

.9.4 проверку палубного водяного затвора на автоматическое заполнение и осушение и на отсутствие уноса воды; проверку состояния невозвратного клапана;

.9.5 освидетельствование в действии всех дистанционно и автоматически управляемых клапанов, особенно отсечного клапана (клапанов) инертного газа;

.9.6 проверку в действии блокировки сажеобдувателей;

.9.7 проверку автоматического закрывания клапана регулировки давления газа при остановке нагнетателей;

.9.8 проверку, насколько это осуществимо, следующих сигналов тревоги и приборов безопасности системы инертного газа, используя при необходимости имитирующие условия:

высокого содержания кислорода в магистрали инертного газа;

низкого давления в магистрали инертного газа;

низкого давления в питании палубного водяного затвора;

высокой температуры в магистрали инертного газа;

низкого давления на газоочистителе;

проверку точности переносного и стационарного оборудования для определения содержания кислорода посредством калибровочного газа;

.10 освидетельствование прочих объектов, которое в свою очередь включает:

.10.1 наружное освидетельствование трубопроводов и отсечных клапанов стационарной системы пожаротушения грузовых танков и помещения грузового насоса;

.10.2 проверку в работе искрогасителей газовыпускных систем главных, вспомогательных и аварийных двигателей, паровых котлов, средств пожаротушения глушителей, если они установлены;

.10.3 проверку в работе грузовых и балластных насосов, в объеме, указанном в 3.5 и 3.6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

1.3.2.5 Осмотр балластных танков осуществляется в случае, если он требуется по результатам очередного или промежуточного освидетельствования. Когда инспектор сочтет необходимым, должен быть выполнен замер толщин. Если результаты этого замера покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 1.2.4.2.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

1.3.2.5.1 На нефтеналивных судах возрастом более 15 лет все балластные танки, смежные с грузовым танком (т. е. граничащие с ним в одной плоскости), оборудованным любыми устройствами подогрева груза, должны осматриваться изнутри.

На вышеуказанных судах, когда инспектор сочтет необходимым, должен проводиться замер толщин, и если результаты такого замера покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 1.2.4.2.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

Танки или районы, в которых покрытие находится в ХОРОШЕМ состоянии, что было установлено во время предыдущего или очередного освидетельствования, могут не освидетельствоваться Регистром.

1.3.2.6 Оценка технического состояния объектов наблюдения (степень допустимых износов конструкций корпуса, допустимые зазоры в механизмах, допустимые износы трубопроводов, сопротивление изоляции электрооборудования) проводится в соответствии с указаниями соответствующих разделов настоящих Правил.

1.4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

1.4.1 Периодичность.

1.4.1.1 Промежуточное освидетельствование должно проводиться в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

1.4.1.2 Объекты, которые являются дополнительными к тем, которые должны освидетельствоваться при ежегодных освидетельствованиях, могут быть освидетельствованы во время или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

1.4.2 Объем.

1.4.2.1 Общие положения.

1.4.2.1.1 Объем освидетельствований зависит от возраста судна, как отмечено в 1.4.2.2 — 1.4.2.4.

1.4.2.1.2 На открытых палубах должен быть проведен, насколько это возможно, осмотр трубопроводов грузовой системы, системы мойки сырой нефтью, топливной системы, балластной системы, системы снабжения паром и газоотводной системы, а также газоотводных стояков и головок газоотводных труб. Если в результате осмотра возникло сомнение в отношении состояния трубопровода, такой трубопровод может быть подвергнут испытанию под давлением, замерам толщин или тому и другому.

1.4.2.2 Для нефтеналивных судов возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно должно применяться следующее:

.1 требования, перечисленные в 1.4.2.1.2;

.2 общее освидетельствование типовых балластных танков забортной воды (при этом выбор

конкретных танков осуществляет инспектор по своему усмотрению). Если такие проверки не покажут видимых дефектов конструкции, осмотр может быть ограничен объемом, достаточным, чтобы удостовериться, что защитное покрытие остается эффективным;

.3 в случае, если покрытие балластных танков забортной воды находится в ПЛОХОМ состоянии, имеется коррозия или другие дефекты, или если защитное покрытие не было нанесено со времени постройки, осмотр должен быть распространен на другие балластные танки такого же типа;

.4 для балластных танков забортной воды, где защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не обновлено, где нанесено мягкое покрытие, или где защитное покрытие не наносилось со времени постройки, подтверждение класса должно зависеть от ежегодных осмотров упомянутых танков и замеров толщин, проводимых, если это будет сочтено необходимым, ежегодно.

1.4.2.3 Для нефтеналивных судов возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно должно применяться следующее:

.1 требования, перечисленные в 1.4.2.2;

.2 общее освидетельствование не менее двух типовых грузовых танков;

.3 общее освидетельствование всех танков забортной воды, включая комбинированные танки для груза/балласта. Если такое освидетельствование не выявит никаких видимых дефектов конструкции, освидетельствование может ограничиться объемом, позволяющим удостовериться, что защитное покрытие остается эффективным;

.4 объем детального освидетельствования:

для балластных танков — в том же объеме, что и при предыдущем очередном освидетельствовании;

для грузовых танков — два грузовых танка. Объем освидетельствования должен основываться на акте предыдущего очередного освидетельствования и данных о предыдущих ремонтах танков.

Объем детального освидетельствования может быть увеличен, как указано в 1.2.3.3.

Для участков в танках, где покрытие находится в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований может быть уменьшен;

.5 объем замера толщин:

минимальное требование к замеру толщин при промежуточном освидетельствовании — это замер толщин в сомнительных зонах, определенных согласно 1.1.2.7, которые выявлены при предыдущем очередном освидетельствовании. Если обнаружена значительная коррозия, как определено в 1.1.2.8, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с требованиями табл. 1.2.4.2.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

1.4.2.4 Для нефтеналивных судов возрастом более 15 лет должно применяться следующее:

промежуточное освидетельствование должно выполняться в том же объеме, что и при предыдущем очередном освидетельствовании, как предусматривается в 1.2 и 1.5.1. Однако не требуется проводить гидравлические испытания грузовых и балластных танков, если это не сочтет необходимым присутствующий инспектор;

промежуточное освидетельствование может быть начато при втором ежегодном освидетельствовании и продолжено в течение следующего года при условии завершения его при третьем ежегодном освидетельствовании в отличие от требований 1.2.1.1;

освидетельствование в доке должно быть частью промежуточного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для промежуточного освидетельствования общее и детальное освидетельствования с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых танков и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы.

1.4.2.5 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование подводной части корпуса, кингстонных ящиков с решетками, рулевого и гребного устройств является составной частью промежуточного освидетельствования судна. Упомянутые объекты освидетельствуются в доке, как указано в разд. 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

Освидетельствование подводной части судна на плаву (за исключением судов возрастом более 15 лет) с помощью подводного телевидения может рассматриваться как равноценное освидетельствованию в сухом доке, требования к которому изложены в 1.2.2.2.

1.4.2.6 Механическая установка и электрическое оборудование.

Освидетельствование механической установки и электрического оборудования включает все объекты ежегодного освидетельствования систем, механизмов и оборудования в помещениях грузовых насосов, системы инертного газа и систем пожаротушения и, кроме того, дополнительно:

.1 освидетельствование в зоне бортовой арматуры и отливных клапанов и кингстонов,

гребного винта, гребного вала и дейдвудных втулок, а также подруливающего устройства;

.2 общее освидетельствование помещений механической установки и котлов, включая настил двойного дна, льяла и коффердамы, приемные и отливные отверстия. Особое внимание обращается на главные механизмы в целях предупреждения пожара или взрыва, а также для подтверждения того, что аварийные пути эвакуации не загромождены;

.3 проверку своевременного проведения предписанных освидетельствований и испытаний котлов и других сосудов под давлением, а также приборов безопасности;

.4 общее освидетельствование электрического оборудования и кабелей в опасных зонах, таких как помещения грузовых насосов и зоны, смежные с грузовыми танками, для выявления неисправных взрывозащищенных светильников и арматуры, неправильной прокладки электрокабелей, неодобренных светильников и арматуры, а также замеров сопротивления изоляции цепей, за исключением случаев, когда рассматривается возможность признания последних записей показаний судовым экипажем.

Если какие-либо показания находятся на пределе допустимых значений, или состояние кабелей, арматуры или оборудования представляется в любом отношении неисправным, то могут быть потребованы контрольные замеры.

1.5 ПОДГОТОВКА К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

1.5.1 Программа освидетельствования.

1.5.1.1 Перед началом очередного освидетельствования судовладелец совместно с Регистром должен разработать конкретную программу освидетельствования для предстоящего очередного освидетельствования. Программа освидетельствования должна быть составлена в письменной форме.

Примечание. Рекомендованные сроки составления и представления Регистру программы освидетельствования — 12 — 15 мес. до планируемой даты окончания очередного освидетельствования.

1.5.1.2 При разработке программы освидетельствования должна быть собрана следующая информация, которую необходимо проанализировать с целью выбора подлежащих осмотру танков, районов и конструктивных элементов:

статус освидетельствований и основные сведения по судну;

судовая документация, как описано в 1.6.2 и 1.6.3;

основные конструктивные чертежи, включая информацию об использовании высокопрочных сталей;

соответствующие акты предыдущих освидетельствований и осмотров как Регистра, так и судовладельца;

информация, касающаяся использования судовых танков, типичных грузов, и другие соответствующие сведения;

информация, касающаяся степени защиты от коррозии на новом судне;

информация, касающаяся уровня технического обслуживания во время эксплуатации.

1.5.1.3 Представленная программа освидетельствования должна удовлетворять, как минимум, требованиям табл. 1.2.3.2 и 1.2.4.1 и пункта 1.2.5 к детальному освидетельствованию, замеру толщин и испытаниям танков, соответственно, и должна содержать соответствующую информацию, включающую, по меньшей мере:

основные сведения о судне и его основные характеристики;

основные конструктивные чертежи, включая информацию по использованию высокопрочных сталей;

план размещения танков;

перечень танков с информацией по использованию, защите и состоянию покрытий;

условия для освидетельствования (например, информацию по мойке танков, дегазации, вентиляции, освещению и т. д.);

обеспечение и методы доступа к конструкциям;

оборудование для освидетельствования;

указание танков и участков для детального освидетельствования (согласно табл. 1.2.3.2);

указание сечений для замера толщин (согласно табл. 1.2.4.1);

указание танков для испытаний (согласно 1.2.5);

опыт по повреждениям, полученный данным судном.

1.5.1.4 Регистр должен проинформировать судовладельца о максимально допустимой степени коррозионного износа конструкций, приемлемой для судна.

1.5.1.5 В качестве рекомендации может быть также использовано Руководство по оценке технического состояния корпусов навалочных судов в связи с подготовкой к расширенному освидетельствованию (см. приложение 4 к Правилам).

1.5.1.6 Для судов возрастом более 15 лет, которые при промежуточном освидетельствовании в соответствии с 1.4.2.4.1 должны быть освидетельствованы в объеме предыдущего очередного освидетельствования, должна быть составлена программа освидетельствования, указанная в 1.5.1.

1.5.2 Условия для освидетельствования.

1.5.2.1 Судовладелец должен предоставить необходимые средства для обеспечения безопасного выполнения освидетельствования.

1.5.2.2 Танки и помещения должны быть безопасными для доступа, т. е. дегазированы, провентилированы и освещены и т. п.

1.5.2.3 При подготовке к освидетельствованию, включающей предварительный наружный осмотр, и замерам остаточной толщины все места должны быть очищены, включая удаление с поверхностей всего отслоившегося коррозионного шлака. Места должны быть достаточно чисты и свободны от воды, шлака, грязи, нефтяных остатков и т. п., чтобы коррозия, деформации, трещины, повреждения, или другие конструктивные дефекты были видимыми. Однако, конструкции, которые судовладельцец решил заменить, должны быть очищены и свободны от окалины только в степени, необходимой для определения районов замены.

1.5.2.4 Должно быть предусмотрено достаточное освещение для выявления значительной коррозии, деформации, трещин или других дефектов конструкции.

1.5.3 Доступ к конструкциям.

1.5.3.1 Для обеспечения проведения общего освидетельствования должны быть предусмотрены средства, позволяющие инспектору осмотреть конструкцию безопасным и практически осуществимым образом.

1.5.3.2 Для обеспечения проведения детальных освидетельствований должно быть предусмотрено одно или более из перечисленных средств доступа, приемлемых для инспектора:

постоянные леса и проходы через конструкции;

временные леса (например, трапы и проходы через конструкции);

лифты и передвижные платформы;

другие равноценные средства.

1.5.4 Оборудование для освидетельствования.

1.5.4.1 Замеры толщин проводятся, как правило, ультразвуковой аппаратурой. По требованию инспектора должна подтверждаться точность аппаратуры.

1.5.4.2 При необходимости инспектор может потребовать применения одного или нескольких из перечисленных ниже методов обнаружения трещин:

радиографического контроля;

ультразвукового контроля;

магнитопорошкового контроля;

цветной дефектоскопии.

1.5.5 Освидетельствование в море или на якорной стоянке.

1.5.5.1 Освидетельствования во время рейса или на якорной стоянке могут допускаться при условии, что инспектору будет оказана необходимая помощь со стороны персонала судна. Необходимые меры предосторожности и процедуры проведения освидетельствования должны отвечать требованиям 1.5.1 — 1.5.4.

1.5.5.2 Должна быть организована система связи между группой, проводящей освидетельствование в инспектируемых помещениях, и ответственным лицом командного состава на палубе. Эта система связи должна охватывать также персонал, обслуживающий балластные насосы, если используются шлюпки или плоты.

1.5.5.3 Во время освидетельствования наготове должны находиться газоанализатор, измеритель содержания кислорода, дыхательный аппарат, спасательный линь и свистки. В случае использования шлюпок или плотов для всех участвующих в освидетельствовании должны предусматриваться спасательные жилеты. Шлюпки или плоты должны иметь удовлетворительную остаточную плавучесть и остойчивость даже при разрыве одной камеры. Должен быть предусмотрен чек-лист безопасности.

1.5.5.4 Освидетельствования с помощью шлюпок или плотов могут проводиться только по усмотрению инспектора, который должен принять при этом во внимание наличие спасательных устройств, а также прогноз погоды и поведение судна при умеренном волнении моря.

1.5.5.5 Использование плотов или шлюпок допускается только для освидетельствования подпалубных участков танков, если высота стенки рамных бимсов составляет 1,5 м или менее.

1.5.5.6 Если высота стенки рамных бимсов свыше 1,5 м, то может быть допущено использование плотов или шлюпок при следующих условиях:

.1 если покрытие подпалубной конструкции находится в ХОРОШЕМ состоянии и не имеет никаких признаков износа;

.2 если предусмотрены постоянные средства доступа в каждой шпации для обеспечения безопасного входа и выхода. Этими средствами доступа должны быть вертикальный трап, идущий непосредственно от палубы, а на расстоянии приблизительно 2 м ниже палубы должна быть установлена небольшая платформа.

Если ни одно из перечисленных выше условий не выполняется, для проведения освидетельствования подпалубных районов должны быть предусмотрены строительные леса или иные равноценные средства.

1.5.5.7 Применение только плотов или шлюпок согласно 1.5.5.5 и 1.5.5.6 не исключает использования шлюпок и плотов для передвижения в пределах танка во время освидетельствования (см. приложение 47 к Руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации).

1.5.6 Совещание по планированию освидетельствования.

До начала любого этапа очередного или промежуточного освидетельствования должно быть проведено совещание по планированию освидетельствования с участием присутствующего инспек-

тора (инспекторов), представителя судовладельца, а также представителя компании по замерам толщин, если таковая задействована (см. также 1.7.1.2).

1.6 СУДОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

1.6.1 Общие положения.

1.6.1.1 Судовладелец должен предоставить и хранить на судне документацию, указанную в 1.6.2 и 1.6.3, которая должна быть легко доступна для инспектора.

1.6.1.2 Документация должна храниться на судне в течение всего срока его эксплуатации.

1.6.2 Формуляр судна.

1.6.2.1 Формуляр судна, в котором хранятся акты освидетельствований Регистра, должен быть частью документации судна и должен включать в себя следующие документы:

акты освидетельствований конструкции корпуса;

краткие отчеты о состоянии корпуса (для нефтеналивных судов — форма 6.3.41, для навалочных судов — форма 6.3.42, для химовозов — форма 6.3.43);

протоколы замеров толщин.

1.6.2.2 Формуляр судна должен быть также у судовладельца и в инспекции Регистра, на учете которой находится судно.

1.6.3 Вспомогательные документы.

На судне должны быть следующие вспомогательные документы:

основные конструктивные чертежи грузовых и балластных танков;

сведения о проведенных ранее ремонтах;

сведения о принимавшихся ранее грузах и балласте;

степень использования системы инертных газов и процедур мойки танков;

данные о проверке судовым персоналом:

общего износа конструкции,

неплотностей в переборках и трубопроводах,

состояния защитного покрытия или антикоррозионной защиты, если таковая имеется,

отчет об осмотре, проведенном судовладельцем, в следующем виде:

ОТЧЕТ ОБ ОСМОТРЕ, ПРОВЕДЕННОМ СУДОВЛАДЕЛЬЦЕМ

Название судна:.....

Состояние конструкции

Для танка/трюма №.....
Марка стали:
палуба:.....
борт:.....
днище:.....
продольная переборка:.....
Выявленные дефекты:
трещины, изгиб элементов конструкции с потерей устойчивости, коррозия, питтинг-коррозия, прочие.....
Состояние покрытия:.....
Проведенный ремонт — дата, объем.....
Палуба:.....
Днище:.....
Борт:.....
Продольные переборки:.....
Поперечные переборки:.....
Ремонты проводились из-за:.....
Замеры толщин выполнены, дата:.....
Общие результаты:.....
Просроченные освидетельствования:.....
Невыполненные условия продления класса:.....
Замечания:.....
Дата осмотра:.....
Осмотр проведен:.....
Подпись:.....

любая другая информация, которая помогает выявить сомнительные зоны, требующие осмотра;

программа освидетельствования в соответствии с требованиями 1.5.1 до того времени, пока не проведено очередное освидетельствование.

1.6.4 Рассмотрение судовой документации.

До начала осмотра инспектор должен проверить полноту судовой документации и ее содержание, как основу для освидетельствования.

1.7 ПРОЦЕДУРЫ ЗАМЕРА ТОЛЩИН

1.7.1 Общие положения.

1.7.1.1 Требуемые замеры толщин, если они не выполняются самим Регистром, должны проводиться на судне под контролем инспектора Регистра.

1.7.1.2 Организация, выполняющая замеры толщин, должна принимать участие в обсуждении плана проведения освидетельствования до его начала.

1.7.1.3 Замеры толщин могут выполняться инспекторами Регистра при условии наличия у них соответствующих квалификационных свидетельств, выдаваемых отделом подготовки персонала Главного управления Регистра.

1.7.2 Признание компании, выполняющей замеры толщин.

Замеры толщин должны выполняться квалифицированной компанией, признанной Регистром в соответствии с принципами, перечисленными в 1.9.

1.7.3 Составление отчета.

1.7.3.1 Должен быть подготовлен отчет о замере толщин. В отчете должны быть указаны места проведения замеров, замеренные толщины, а также соответствующие первоначальные толщины. Кроме того, в отчете должны указываться дата проведения замеров, тип оборудования, использованного для

замеров, фамилии членов персонала и их квалификация. Отчет также должен быть подписан специалистом-оператором.

Отчет о замерах толщин должен соответствовать принципам, указанным в приложении 2 «Формы регистрации замеров параметров корпуса с дефектами», являющимся частью приложения 2 к настоящим Правилам.

1.7.3.2 Инспектор должен проверить отчет о замерах толщин и подписать его.

1.8 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ОЦЕНКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

1.8.1 Оценка акта освидетельствования.

1.8.1.1 Данные и информация о состоянии конструкции корпуса судна, полученные во время освидетельствования, должны быть оценены с точки зрения приемлемости и сохранения целостности конструкции корпуса судна.

1.8.1.1.1 Применительно к нефтеналивным судам длиной 130 м и более (как определено Международной конвенцией о грузовой марке 1966 г.) следует проводить оценку продольной прочности судна, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении очередного освидетельствования, проводимого после достижения судном возраста 10 лет, в соответствии с критериями продольной прочности корпуса для нефтеналивных танкеров, которые изложены в 1.11.

1.8.1.1.2 Окончательные результаты оценки продольной прочности судна, требуемой 1.8.1.1.1, после работ по замене или подкреплению конструктивных элементов (если они производились вследствие первоначальной оценки) должны быть отражены в кратком отчете о состоянии корпуса (форма 6.3.41 — для нефтеналивных судов, форма 6.3.42 — для навалочных судов, форма 6.3.43 — для химовозов).

1.8.2 Отчетные документы по освидетельствованию.

1.8.2.1 Принципы составления отчетных документов по освидетельствованию представлены в Инструкции по заполнению форм документов Регистра (НД № 2-020401-001).

1.8.2.2 Если освидетельствование разделено между различными инспекциями, то по каждой части освидетельствования должен быть оформлен акт освидетельствования. Перечень освидетельствованных и/или испытанных объектов наблюдения (испытания на давление, замеры толщин и т. п.) с указанием того, были ли эти объекты зачтены, должен быть представлен следующему присутствующему инспектору (инспекторам) для продолжения или окончания освидетельствования.

1.8.2.3 Краткие отчеты о состоянии корпуса (для нефтеналивных судов — форма 6.3.41, для навалочных судов — форма 6.3.42, для химовозов — форма 6.3.43) и результаты освидетельствования должны быть представлены судовладельцу и должны храниться на судне в качестве справочного материала для будущих освидетельствований. Краткие отчеты о состоянии корпуса (формы 6.3.41, 6.3.42, 6.3.43) должны визироваться начальником инспекции Регистра, которая освидетельствовала судно.

1.9 ПРОЦЕДУРЫ ПРИЗНАНИЯ ФИРМ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ЗАМЕРЫ ТОЛЩИН КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА

1.9.1 Область применения.

Настоящие положения распространяются на процедуры признания фирм, выполняющих замеры толщин корпусных конструкций судов.

1.9.2 Процедуры признания.

1.9.2.1 Представление документов.

Регистру на одобрение должны быть представлены:

общие сведения о фирмах, т. е. структуре организации и управления;

документация об опыте фирм по замеру толщин, в частности, корпусных конструкций судов;

документация по профессиональной подготовке технических специалистов, т. е. их опыту работы в качестве специалистов-операторов по замеру толщин, технические знания по конструкции корпуса и т. п. Операторы должны быть подготовлены в соответствии с признанным промышленным стандартом;

оборудование, используемое для замеров толщин, например, ультразвуковая аппаратура, и процедуры по техническому обслуживанию и калибровке;

руководство для операторов по замеру толщин;

учебные программы для подготовки специалистов по замеру толщин;

форма протокола замера толщин в соответствии с 1.7.3.1.

1.9.2.2 Проверка фирм.

При положительных результатах анализа представленных документов фирма подлежит проверке с целью удостовериться, что она надлежащим образом организована и управляется согласно представленным документами, и на основании этого в состоянии выполнять замеры толщин корпусных конструкций судов.

1.9.2.3 При удовлетворительных результатах демонстрационных замеров толщин и надлежащем оформлении отчетных документов на фирму может быть оформлено Свидетельство о признании.

1.9.3 Признание.

1.9.3.1 При удовлетворительных результатах проверки фирмы, как определено в 1.9.2.2, и демонстрационных проверок, как определено в 1.9.2.3, Регистр выдает Свидетельство о признании, подтверждающее, что система замеров толщин, применяемая фирмой, признается Регистром.

1.9.3.2 Возобновление/подтверждение Свидетельства о признании должно проводиться с интервалами, не превышающими трех лет, посредством проверки с целью убедиться, что первоначальные условия сохраняются.

1.9.4 Информация о любом изменении в признанной системе, применяемой для замера толщин.

В случае, если признанная система замера толщин фирмы претерпевает какие-либо изменения, Регистр должен быть безотлагательно информирован о таком изменении. Если Регистр сочтет необходимым, осуществляется повторная проверка.

1.9.5 Аннулирование одобрения.

Одобрение может быть аннулировано в следующих случаях:

.1 если замеры были неправильно выполнены, или результаты были неправильно зарегистрированы в отчетной документации;

.2 если инспектор Регистра обнаружил какие-либо недостатки в одобренной системе замеров толщин, применяемой фирмой;

.3 если фирма не поставила Регистр в известность о каких-либо изменениях, как определено в 1.9.4.

1.10 ОЦЕНКА ПРОДОЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ КОРПУСА НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ ДЛИНОЙ 130 М И БОЛЕЕ И ВОЗРАСТОМ БОЛЕЕ 10 ЛЕТ

1.10.1 Применительно к нефтеналивным судам длиной 130 м и более (как определено Международной конвенцией о грузовой марке 1966 г.) следует оценивать продольную прочность судна, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/ Свидетельства о безопасности грузового судна, проводимого после достижения судном возраста 10 лет, в соответствии с критериями продольной прочности корпуса для нефтеналивных судов, которые изложены в 1.11.

Отчет с окончательными результатами оценки продольной прочности судна в соответствии с вышеуказанными требованиями после работ по замене или усилению элементов конструкции, если такие работы были проведены в результате первичной оценки, должен составлять часть отчета оценки технического состояния (см. также 1.8).

Примечание. Должна быть заполнена только одна из приведенных ниже таблиц (табл. 1.10.1.1, 1.10.1.2 или 1.10.1.3), исходя из того, что применимо.

1.10.1.1 Настоящий пункт применяется к судам независимо от даты их постройки. Площади поперечного сечения конструкций палубы (палубный настил и продольные подпалубные балки) и днища (днищевая обшивка и днищевые продольные связи) судна должны быть рассчитаны, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна, проводимого по достижении судном возраста 10 лет и более, при котором выявлено, что уменьшение площади поперечного сечения не превышает 10 % от построечной площади поперечного сечения, как показано в табл. 1.10.1.1.

Таблица 1.10.1.1

Площадь поперечного сечения корпуса

Номер поперечного сечения	Место измерения	Измеренная, $см^2$	Построечная, $см^2$	Уменьшение, $см^2$ (%)
1	палуба			
	днище			
2	палуба			
	днище			
3	палуба			
	днище			

1.10.1.2 Настоящий пункт применяется к судам, построенным 1 июля 2002 г. или после этой даты. Моменты сопротивления поперечного сечения корпуса судна должны быть рассчитаны, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна, проводимого по достижении судном возраста 10 лет и более, в соответствии с 1.11.2.3.1.1, при котором выявлено, что их уменьшение находится в пределах, определенных правилами Регистра[1], как показано в табл. 1.10.1.2.

[1] Фактические моменты сопротивления поперечного сечения корпуса нефтеналивного судна, рассчитанные в соответствии с 1.11.2.3.1.1, не должны быть менее 90 % от требуемых моментов сопротивления поперечного сечения, определенных в 1.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

Таблица 1.10.1.2

Моменты сопротивления поперечного сечения корпуса

Номер поперечного сечения	Место измерения	W_{act}, см^3*	W_{req}, см^3**	Примечания
1	верхняя палуба			
	днище			
2	верхняя палуба			
	днище			
3	верхняя палуба			
	днище			

*W_{act} — фактический момент сопротивления поперечного сечения корпуса судна, рассчитанного, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна в соответствии с 1.11.2.3.1.1.

**W_{req} — предел уменьшения продольной прочности при изгибе судов, рассчитанный в соответствии с 1.11.2.3.1.1. К данному расчету должны прилагаться результаты расчетов для W_{act}.

1.10.1.3 Настоящий пункт применяется к судам, построенным до 1 июля 2002 г. Моменты сопротивления поперечного сечения эквивалентного бруса судна должны быть рассчитаны, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, исходя из того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна, проводимого по достижении судном возраста 10 лет и более, в соответствии с 1.11.2.3.1.2, при котором выявлено, что они отвечают критериям, соответствующим требованиям правил Регистра, и что W_{act} составляет не менее $W_{\min}$ (определенного в сноске ** к табл. 1.10.1.3) в соответствии с положениями приложения 2 к гл. 1.11, как показано в табл. 1.10.1.3.

Таблица 1.10.1.3

Моменты сопротивления поперечного сечения корпуса

Номер поперечного сечения	Место измерения	W_{act}, см^3*	$W_{\min}$, см^3**	Примечания
1	верхняя палуба			
	днище			
2	верхняя палуба			
	днище			
3	верхняя палуба			
	днище			

*См. сноску * к табл. 1.10.1.2.

**$W_{\min}$ — предел уменьшения минимального момента сопротивления, рассчитанного в соответствии с 1.11.2.3.1.2.

1.11 КРИТЕРИИ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ КОРПУСА НЕФТЕНАЛИВНОГО СУДНА

1.11.1 Общие положения.

1.11.1.1 Данные критерии должны применяться для оценки продольной прочности корпуса судна в соответствии с требованиями 1.10.

1.11.1.2 Для того, чтобы оцениваемая продольная прочность могла быть признана как действительная, угловые сварные швы между внутренними элементами конструкции и обшивкой корпуса должны находиться в состоянии, обеспечивающем целостность продольных внутренних элементов и обшивки корпуса.

1.11.2 Оценка продольной прочности.

1.11.2.1 На нефтеналивных судах длиной 130 м и более, возраст которых составляет более 10 лет, продольная прочность корпуса судна должна оцениваться в соответствии с требованиями настоящей главы на основании данных замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции в зависимости от того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна.

1.11.2.2 Расчет площадей поперечного сечения конструкций палубы и днища.

1.11.2.2.1 Площади поперечного сечения конструкций палубы (настила палубы и подпалубных продольных связей) и днища (обшивки днища и днищевых продольных связей) должны рассчитываться, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, в зависимости от того, что применимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна.

1.11.2.2.2 Если уменьшение площадей поперечного сечения как палубы, так и днища превышает 10 % от их соответствующей построечной площади (т. е. первоначального поперечного сечения при постройке судна), то необходимо принять одну из следующих мер;

.1 заменить или усилить палубу или днище таким образом, чтобы фактическая площадь поперечного сечения составляла не менее 90 % от построечной площади; или

.2 рассчитать фактический момент сопротивления W_{act} поперечного сечения корпуса судна, применяя способ расчета, указанный в приложении 1 к настоящей главе, используя данные замеров толщин замененных или усиленных элементов конструкции, в зависимости от того, что приме-

нимо, при проведении освидетельствования для возобновления Классификационного свидетельства и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции/Свидетельства о безопасности грузового судна.

1.11.2.3 Требования к моменту сопротивления поперечного сечения корпуса судна.

1.11.2.3.1 Фактический момент сопротивления поперечного сечения корпуса судна, рассчитанный в соответствии с 1.11.2.2.2.2, должен удовлетворять одному из следующих требований, в зависимости от того, что применимо:

.1 для судов, построенных 1 июля 2002 г. или после этой даты, фактический момент сопротивления W_{act} поперечного сечения корпуса судна, рассчитанный в соответствии с требованиями 1.11.2.2.2.2, должен составлять не менее пределов уменьшения, определенных Администрацией, с учетом положений правил Регистра[1]; или

.2 для судов, построенных до 1 июля 2002 г., фактический момент сопротивления W_{act} поперечного сечения корпуса судна, рассчитанный в соответствии с требованиями 1.11.2.2.2.2, должен отвечать критериям минимального момента сопротивления для судов в эксплуатации согласно требованиям Администрации или правил Регистра при условии, что значение W_{act} ни в коем случае не должно быть меньше предела уменьшения минимального момента сопротивления $W_{\min}$, как указано в приложении 2 к настоящей главе.

Приложение 1

КРИТЕРИИ РАСЧЕТА МОМЕНТА СОПРОТИВЛЕНИЯ МИДЕЛЕВОГО СЕЧЕНИЯ КОРПУСА СУДНА

1. При расчете момента сопротивления миделевого сечения корпуса судна следует учитывать площадь поперечного сечения всех непрерывных продольных связей.

2. Большие вырезы, превышающие 2,5 м в длину или 1,2 м в ширину, а также вырезы в гребенчатом наборе всегда должны исключаться из площадей поперечных сечений, учитываемых в расчете момента сопротивления сечения корпуса.

3. Вырезы меньшего размера (лазы, облегчающие вырезы, единичные вырезы для прохода сварных швов и т. д.) могут не учитываться при условии, что суммарная ширина вырезов и неэффективных участков в одном поперечном сечении уменьшает момент сопротивления корпуса не более чем на 3 %, а также при условии, что высота облегчающих вырезов, дренажных отверстий и единичных вырезов в продольных элементах набора не превышает 25 % высоты стенки, а высота вырезов для прохода сварных швов не превышает 75 мм.

4. Сумма ширины малых отверстий без вычетов в одном поперечном сечении площади днища или палубы $0{,}06(B-b)$ (где B — ширина судна; b — общая ширина больших отверстий) может рассматриваться равной упомянутому выше уменьшению момента сопротивления.

5. Неэффективный участок определяется путем проведения двух касательных линий под углом раскрывания 30°.

6. Момент сопротивления палубы связан с теоретической палубной линией у борта.

7. Момент сопротивления днища связан с основной плоскостью.

8. Непрерывные ящики (тронки) и непрерывные продольные комингсы люков должны быть включены в площадь поперечного сечения продольных элементов набора при условии, что они имеют эффективное крепление посредством продольных переборок или высоких балок. Момент сопротивления палубной конструкции рассчитывается путем деления момента инерции на следующее расстояние (при условии, что оно больше, чем расстояние до линии палубы у борта):

$$z_t = z(0{,}9 + 0{,}2y/B),$$

где z — расстояние от нейтральной оси до верхней кромки непрерывной связи;
y — расстояние от верхней кромки непрерывной связи до диаметральной плоскости судна.

z и y должны измеряться до точки, дающей наибольшее значение z_t.

9. Продольные межлюковые перемычки должны рассматриваться в ходе особых расчетов.

Приложение 2

ПРЕДЕЛ УМЕНЬШЕНИЯ МИНИМАЛЬНОЙ ПРОДОЛЬНОЙ ПРОЧНОСТИ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Минимальный момент сопротивления сечения $W_{\min}$, см^3, корпуса нефтеналивных судов в эксплуатации определяется по формуле

$$W_{\min} = cBL^2(C_b + 0{,}7)\eta,$$

где L — длина судна, м, рассчитываемая как расстояние, измеренное на уровне летней грузовой ватерлинии от передней кромки форштевня до задней кромки рудерпоста или центра баллера руля, если не имеется рудерпоста. Длина L не должна быть менее 96 % и не должна быть более 97 % наибольшей длины, измеренной

[1] Фактические моменты сопротивления поперечного сечения корпуса нефтеналивного судна, рассчитанные в соответствии с 1.11.2.3.1.1, не должны быть менее 90 % от требуемых моментов сопротивления поперечного сечения, определенных в 1.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

на уровне летней грузовой ватерлинии. На судах с необычным устройством кормы и носа длина L может рассматриваться особо;

B — наибольшая теоретическая ширина, м;

C_b — теоретический коэффициент общей полноты, определяемый при осадке d по летнюю грузовую ватерлинию, на длине L и ширине B, по следующей формуле (при этом величина C_b не должна приниматься менее 0,60):

$$C_b = \frac{\text{расчетное водоизмещение, м}^3\text{, при осадке } d}{LBd};$$

$$c = 0{,}9C_w;$$

$$C_w = 10{,}75 - \left(\frac{350 - L}{100}\right)^{1{,}5} \text{ для } 130 \leqslant L \leqslant 300 \text{ м};$$

C_w=10,75 для $300 < L < 350$ м;

$$C_w = 10{,}75 - \left(\frac{350 - L}{150}\right)^{1{,}5} \text{ для } 350 \leqslant L \leqslant 500 \text{ м};$$

η — коэффициент используемого материала, равный:

1,0 — для обычной стали с пределом текучести 235 Н/мм^2 и выше,

0,78 — для стали повышенной прочности с пределом текучести 315 Н/мм^2 и выше,

0,72 — для стали повышенной прочности с пределом текучести 355 Н/мм^2 и выше.

2. Размеры поперечных сечений всех сплошных продольных связей корпуса судна, основанные на требованиях к моменту сопротивления сечения, приведенных выше в пункте 1, должны сохраняться в пределах $0{,}4L$ по миделю судна. Однако, в особых случаях, с учетом типа судна, формы корпуса и условий загрузки размеры поперечных сечений могут быть постепенно уменьшены в направлении к концам части $0{,}4L$ с целью не ограничивать последовательность загрузки танков судна.

3. Однако, указанный выше стандарт не может быть применим к судам необычного типа или конструкции, например, к судам с необычными соотношениями главных размерений и/или распределением веса.

2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Область применения.

2.1.1.1 Настоящие требования распространяются на все самоходные навалочные суда.

2.1.1.2 Требования применяются при освидетельствовании конструкции корпуса и систем трубопроводов в районе грузовых трюмов, коффердамов, туннелей для трубопроводов, пустых пространств в пределах грузовой зоны и всех балластных цистерн. Настоящие требования дополняют классификационные, применимые к остальным частям судна.

2.1.1.3 Настоящие требования содержат минимальный объем осмотра, замера толщин и испытаний цистерн. Объем освидетельствований должен быть увеличен при обнаружении значительной коррозии и/или дефектов конструкции и при необходимости должен включать в себя детальные освидетельствования.

2.1.1.4 Навалочные суда длиной 150 м и более с одинарными бортами, предназначенные для перевозки навалочного груза плотностью 1,78 т/м^3 и более, должны в соответствии с Руководством по замерам остаточных толщин, содержащимся в приложении 3 к настоящим Правилам, подвергаться дополнительному замеру толщин на поперечной водонепроницаемой переборке с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2 с целью установления ее соответствия требованиям разд. 1 приложения 1 «Оценка размеров связей поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2...», приведенного в приложении 2 «Инструкция по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов» к настоящим Правилам, до окончания установленных сроков проверок, определенных в разд. 3 упомянутой Инструкции.

2.1.2 Определения.

2.1.2.1 Навалочное судно — судно, в конструкцию которого входят одна палуба, бортовые подпалубные танки и бортовые скуловые танки в грузовых помещениях и которое предназначено преимущественно для перевозки навалочных грузов. Навалочные суда включают суда таких типов, как рудовозы и комбинированные суда. Дополнительные требования к комбинированным судам приведены в разд. 1 настоящей части.

2.1.2.2 Балластный танк — танк, используемый только для водяного балласта.

2.1.2.3 Пространство — отдельные помещения, включающие трюмы и танки.

2.1.2.4 Типовые пространства — пространства, которые, как предполагается, отражают состояние других пространств подобного типа и назначения и имеют аналогичную систему защиты от коррозии. При выборе типовых пространств необходимо учитывать данные о предыдущей эксплуатации и ремонте судна, а также выявленные сомнительные зоны.

2.1.2.5 Грузовая зона — часть судна, которая включает все грузовые трюмы и смежные с ними пространства, включая топливные танки, коффердамы, балластные танки и пустые пространства.

Определения общего и детального освидетельствования, поперечного сечения корпуса, сомнительных зон, значительной коррозии,

защитного покрытия и его состояния, срочного и полного ремонта, критических районов конструкции приведены в 1.2 настоящей части.

2.1.3 Ремонты.

Требования к ремонту — см. 1.1.3 настоящей части.

2.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.2.1 Периодичность.

Виды и периодичность очередного освидетельствования — см. также 3.3 и 3.9 части I «Общие положения».

2.2.1.1 Очередное освидетельствование может начинаться при четвертом ежегодном освидетельствовании и должно быть завершено к предписанной дате очередного освидетельствования. Если очередное освидетельствование начинается до четвертого ежегодного освидетельствования, весь объем освидетельствования должен быть завершен в течение 15 мес., если предполагается засчитать его при очередном освидетельствовании.

2.2.1.2 В подготовку к очередному освидетельствованию входит заблаговременный замер толщин и составление программы освидетельствования. Замер толщин не должен проводиться ранее четвертого ежегодного освидетельствования.

2.2.2 Объем.

2.2.2.1 Общие положения.

2.2.2.1.1 Очередное освидетельствование должно включать, в дополнение к требованиям для ежегодных освидетельствований, осмотры, испытания и проверки в объеме, достаточном для того, чтобы убедиться, что корпус и соответствующие трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии, и что судно пригодно для предназначенной для него цели в течение нового 5-летнего периода действия присваемого ему класса при условии надлежащего технического обслуживания и эксплуатации, а также проведения периодических освидетельствований в предписанные сроки.

2.2.2.1.2 Должны быть осмотрены все грузовые трюмы, все балластные танки забортной воды, включая междудонные танки, туннели для трубопроводов, коффердамы и пустые пространства, смежные с грузовыми трюмами, палубы и наружный корпус, причем этот осмотр должен дополняться замерами толщин и испытаниями, которые будут сочтены необходимыми, для того, чтобы удостовериться, что целостность конструкции остается эффективной.

Осмотр должен быть достаточным, чтобы обнаружить значительную коррозию, существенную деформацию, трещины, повреждения и другие дефекты конструкции.

2.2.2.1.3 Все системы трубопроводов в пределах вышеуказанных пространств должны быть осмотрены и испытаны в рабочих условиях с тем, чтобы убедиться, что их состояние остается удовлетворительным.

2.2.2.1.4 Объем освидетельствования комбинированных трюмов для балласта и груза должен определяться, исходя из данных предыдущей балластировки, степени обеспечения защиты имеющейся антикоррозионной системой защиты и степени обнаруженной коррозии.

2.2.2.1.5 Объем освидетельствования балластных танков, преобразованных в пустые пространства, должен определяться особо с учетом требований к балластным танкам.

2.2.2.2 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование в доке должно быть частью очередного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для очередного освидетельствования общее и детальное освидетельствования с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых трюмов и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы. Объем освидетельствований объектов, испытания отсеков указан в разд. 5 и 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

2.2.2.3 Защита танков.

2.2.2.3.1 Там, где предусмотрена система защиты от коррозии балластных танков, она должна быть осмотрена. Для танков, используемых для балласта забортной воды, если установлено, что защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, и оно не обновлено, или если было нанесено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не наносилось со времени постройки, класс должен быть возобновлен при условии, что рассматриваемые танки должны осматриваться ежегодно. Если инспектор сочтет необходимым, должен проводится замер толщин.

В случаях, когда такое повреждение покрытия обнаруживается в междудонных балластных танках, и это покрытие не обновлено, если было нанесено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не наносилось со времени постройки, класс может быть возобновлен при условии, что рассматриваемые цистерны освидетельствуются ежегодно.

Если инспектор сочтет необходимым, или если выявлена значительная коррозия, должен проводится замер толщин.

2.2.2.3.2 Если установлено, что защитное покрытие в грузовых трюмах в соответствии с определением 1.1.2.10 находится в ХОРОШЕМ состоянии, объем детального освидетельствования и замеров толщины может быть уменьшен.

2.2.2.4 Крышки люков и комингсы.

Люковые крышки и комингсы освидетельствуются и испытываются в действии и на

непроницаемость в соответствии с 5.6.2 части II «Проведение и объемы освидетельствований». Объем очередного освидетельствования должен включать в себя следующее:

.1 тщательный осмотр элементов, указанных в 2.3.2.3;

.2 проверку работоспособности всех люковых закрытий с механическим приводом, включая:

укладку закрытий и их закрепление в открытом положении;

надлежащую пригонку и эффективную герметизацию в закрытом положении;

испытания в рабочих условиях гидравлических и силовых элементов, тросов, цепей и тросовых передач;

.3 проверку эффективности средств герметизации всех люковых закрытий посредством испытаний на водонепроницаемость струей воды из шланга или равноценным методом;

.4 замер толщин обшивки люковых закрытий, комингсов, а также ребер жесткости, который должен проводиться, как указано в табл. 2.2.2.4.4.

2.2.3 Объем общего и детального освидетельствования.

2.2.3.1 Общее освидетельствование всех цистерн и пространств, за исключением цистерн для топлива, смазочного масла и пресной воды, должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании.

2.2.3.2 Каждое очередное освидетельствование должно включать детальный осмотр в объеме, достаточном для того, чтобы определить состояние бортовых шпангоутов и их концевых соединений во всех грузовых трюмах и балластных танках забортной воды, как указано в табл. 2.2.3.2.

2.2.4 Объем замеров толщин.

2.2.4.1 Минимальные требования к замерам толщин при очередном освидетельствовании приведены в табл. 2.2.2.4.4. Дополнительные указания по замерам толщин, которые могут применяться для поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2 на судах, изложены в 2.1.1.4 и приложении 2.

Таблица 2.2.2.4.4

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Сомнительные зоны.	**1.** Сомнительные зоны. **2.** В пределах грузовой зоны: **.1** два поперечных сечения настила палубы между вырезами грузовых люков и бортом. **3.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 2.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **4.** Поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний в районе поперечных сечений, рассмотренных выше в п. 2	**1.** Сомнительные зоны. **2.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист настила палубы между вырезами грузовых люков и бортом; **.2** два поперечных сечения, одно из которых должно быть в районе миделя, между вырезами грузовых люков и бортом. **3.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 2.2.3.2 для общей оценки и регистрации характера коррозии. **4.** Все поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний в пределах грузовой зоны. **5.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе пояса переменных ватерлиний за пределами грузовой зоны. **6**. Дополнительные замеры толщин вертикальной гофрированной поперечной водонепроницаемой переборки между грузовыми трюмами № 1 и 2 (см. 2.1.1.4 и приложение 2)	**1.** Сомнительные зоны. **2.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист настила палубы между вырезами грузовых люков и бортом; **.2** три поперечных сечения, одно из которых должно быть в районе миделя, между вырезами грузовых люков и бортом; **.3** каждый лист днищевой обшивки. П. 3 — 6 — как и при третьем очередном освидетельствовании

Таблица 2.2.3.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

Первое очередное освидельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
(*A*) 25 % бортовых шпангоутов в носовом грузовом трюме в типичных местах. (*A*) Отдельные шпангоуты в остальных грузовых трюмах. (*B*) Одна поперечная рамная связь с соответствующей обшивкой и продольными связями в двух типовых цистернах водяного балласта каждого типа (т. е. подпалубная, скуловая или бортовая цистерна). (*C*) Две отдельные поперечные переборки грузового трюма, включая внутреннюю конструкцию верхней и нижней опоры, если таковые установлены. (*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости)	(*A*) Все бортовые шпангоуты в носовом грузовом трюме и 25 % бортовых шпангоутов в каждом из оставшихся грузовых трюмах, включая крепления верхних и нижних концов и примыкающую наружную обшивку. (*B*) Одна поперечная рамная связь с соответствующей обшивкой и продольными связями в каждой цистерне водяного балласта (т.е. подпалубной, скуловой или бортовой цистерне). (*B*) Носовая и кормовая поперечная переборка в одной бортовой балластной цистерне, включая подкрепляющие связи. (*C*) Все поперечные переборки, включая внутреннюю конструкцию верхней и нижней опоры, если таковые установлены. (*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости). (*E*) Весь палубный настил и подпалубные конструкции межлюковых перемычек	(*A*) Все бортовые шпангоуты в носовом грузовом трюме и 25 % шпангоутов в каждом из остальных грузовых трюмов, включая крепления верхних и нижних концов и примыкающую наружную обшивку. (*B*) Все поперечные рамные связи с соответствующей обшивкой и продольными связями в каждой цистерне водяного балласта (т. е. подпалубной, скуловой или бортовой цистерне). (*B*) Все поперечные переборки в балластных цистернах, включая подкрепляющие связи. (*C*) Все поперечные переборки грузовых трюмов, включая внутреннюю конструкцию верхней и нижней опоры, если таковые установлены. (*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости). (*E*) Весь палубный настил между люками грузовых трюмов	(*A*) Все бортовые шпангоуты во всех грузовых трюмах, включая крепление верхних и нижних концов и примыкающую наружную обшивку. Районы (*B*) — (*E*) — как при третьем очередном освидетельствовании

Примечания: 1. (*A*) — (*E*) — районы детального освидетельствования, в объем которых входят:
(*A*) — шпангоуты грузовых трюмов;
(*B*) — рамный шпангоут или водонепроницаемая поперечная переборка в цистернах водяного балласта;
(*C*) — обшивка, стойки и шельфы поперечных переборок грузовых трюмов;
(*D*) — люковые закрытия и комингсы люков грузовых трюмов;
(*E*) — палубный настил между люками грузовых трюмов.
2. Детальное освидетельствование поперечных переборок должно проводиться на следующих четырех уровнях:
уровне (*a*) — непосредственно над внутренним дном и непосредственно над уровнем горизонтальных книц (если они установлены) и горизонтальных балок для судов без нижней опоры;
уровне (*в*) — непосредственно над шельфом нижней опоры и под ним (для тех судов, которые оборудованы нижней опорой) и непосредственно над линией горизонтальных балок;
уровне (*c*) — приблизительно на середине высоты переборки;
уровне (*d*) — непосредственно под настилом верхней палубы, непосредственно у верхней бортовой цистерны и непосредственно под шельфом верхней опоры для судов, оборудованных верхней опорой, или непосредственно под подпалубными цистернами.

2.2.4.2 Должен быть сделан типовой замер толщин для определения как общей, так и местной степени коррозии бортовых шпангоутов и их концевых креплений во всех грузовых трюмах и балластных танках забортной воды. Замер толщин должен также быть выполнен для определения степени коррозии на обшивке поперечных переборок. Замер толщин может не проводиться, если инспектор в результате детального освидетельствования убедился, что износ конструкций отсутствует, и что защитное покрытие, если оно нанесено, остается эффективным.

2.2.4.3 При необходимости инспектор может увеличить объем замеров толщин. Требования к увеличенному объему замеров толщин для участков со значительной коррозией в соответствии с определением 1.1.2.8 приведены в табл. 2.2.4.3 и могут дополнительно оговариваться в программе освидетельствования в соответствии с 2.5.1.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально

Таблица 2.2.4.3

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ОСТАТОЧНЫХ ТОЛЩИН В СОМНИТЕЛЬНЫХ ЗОНАХ, В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ, ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
1. Конструкция днища и борта.		
1.1 Наружная обшивка.	*а)* Лист с сомнительной зоной и четыре смежных листа; *б)* см. другие пункты таблицы по замерам в танках и грузовых трюмах.	*а)* Пять замеров каждой панели между продольными балками.
1.2 Продольные балки.	Как минимум, три продольные балки в сомнительных зонах.	Три замера по высоте стенки и три замера пояска.
2. Поперечные переборки грузовых трюмов.		
2.1 Нижняя трапецеидальная опора.	*а)* Наклонная стенка на расстоянии не далее 25 мм от сварного соединения с настилом двойного дна; *б)* наклонная стенка на расстоянии не далее 25 мм от сварного соединения с верхним горизонтальным листом.	*а)* Пять замеров между ребрами жесткости на 1 м длины; *б)* то же.
2.2 Обшивка поперечной переборки.	*а)* Приблизительно на середине высоты переборки; *б)* участок переборки, прилегающий к верхней палубе или нижнему горизонтальному листу верхней опоры (для судов, у которых поперечные переборки имеют верхние опоры).	*а)* Пять замеров обшивки на площади 1 м^2; *б)* то же.
3. Верхняя палуба, включая настил палубы между люками, крышки люков, комингсы и его элементы, бортовые подпалубные цистерны.		
3.1 Настил палубы между люками.	Листы с сомнительной зоной.	Пять замеров между подпалубными ребрами жесткости на 1 м длины.
3.2 Подпалубные ребра жесткости.	*а)* Поперечные; *б)* продольные.	*а)* пять замеров на каждом конце и в середине пролета; *б)* 5-точечная схема замеров обоих стенок и фланцев.
3.3 Крышки люков.	*а)* Бортовые и концевые стенки крышки (каждая в трех местах); *б)* три продольных пояса настила крышки (два бортовых и один диаметральный пояс).	*а)* Пять замеров в каждом месте; *б)* пять замеров каждого продольного листа.
3.4 Комингсы люков.	Ниже 1/3 и выше 2/3 высоты стенок продольных и поперечных участков комингса.	Пять замеров толщины стенки каждого продольного и каждого поперечного комингса.
3.5 Подпалубные бортовые балластные цистерны.	*а)* Поперечные водонепроницаемые переборки: обшивка ниже 1/3 высоты переборки; обшивка выше 2/3 высоты переборки; ребра жесткости; *б)* две типовые отбойные поперечные переборки: обшивка ниже 1/3 высоты переборки; обшивка выше 2/3 высоты переборки; ребра жесткости; *в)* три типовых панели наклонного листа подпалубной цистерны: обшивка ниже 1/3 высоты цистерны; обшивка выше 2/3 высоты цистерны; *г)* сомнительные зоны продольных балок с прилегающими конструкциями.	*а)*: пять замеров на площади 1 м^2; пять замеров на площади 1 м^2; пять замеров на 1 м длины; *б)*: пять замеров на площади 1 м^2; пять замеров на площади 1 м^2; пять замеров на 1 м длины; *в)*: пять замеров на площади 1 м^2; пять замеров на площади 1 м^2; *г)* по пять замеров стенки и пояска на 1 м длины.
3.6 Настил верхней палубы (вне линии люковых вырезов).	Лист с сомнительной зоной и прилегающие к нему листы.	Пять замеров настила на площади 1 м^2.
3.7 Продольные подпалубные балки (вне линии люковых вырезов).	Как минимум, три продольные балки в районе замера толщин настила.	По пять замеров стенки и пояска на 1 м длины.
3.8 Рамные шпангоуты/поперечные балки.	Листы с сомнительной зоной.	Пять замеров на площади 1 м^2.
4. Двойное дно и скуловые цистерны.		
4.1 Настил двойного дна.	Листы с сомнительной зоной и все смежные листы.	Пять замеров для каждой панели между продольными балками на 1 м длины.

Продолжение табл. 2.2.4.3

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
4.2 Продольные ребра жесткости настила двойного дна. **4.3** Днищевые стрингеры и флоры. **4.4** Водонепроницаемые переборки (водонепроницаемые флоры). **4.5** Рамные шпангоуты. **4.6** Днищевые и бортовые продольные ребра жесткости. **5. Грузовые трюмы.** **5.1** Бортовые шпангоуты	Три продольных ребра жесткости в месте замера толщин настила двойного дна. Сомнительные зоны. *а)* Ниже 1/3 высоты танка; *б)* выше 2/3 высоты танка. Листы с сомнительной зоной. Как минимум, три ребра жесткости в сомнительном районе. Шпангоут с сомнительной зоной и все соседние с ним	Три замера по высоте стенки и три замера пояска. Пять замеров на площади 1 м^2. *а)* Пять замеров на площади 1 м^2; *б)* пять замеров каждого второго листа на площади 1 м^2. Пять замеров листа на площади 1 м^2. Три замера стенки и три замера пояска. *а)* Каждый конец и середина пролета: по пять замеров стенки и пояска; *б)* по пять замеров в районе не далее 25 мм от сварного соединения с наружной обшивкой и наклонной стенкой скуловой цистерны

освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

2.2.4.4 Для участков в помещениях, где установлено, что покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем замеров толщин согласно табл. 2.2.2.4.4 может быть уменьшен (см. также 2.2.2.3.2).

2.2.4.5 Поперечные сечения должны выбираться для замеров на таких участках, в которых предполагается самое значительное уменьшение толщин, или такое уменьшение толщин обнаруживается в результате замеров толщин настила палубы.

2.2.5 Объем испытаний танков.

2.2.5.1 Все помещения, смежные с балластными танками, диптанками и грузовыми трюмами, используемыми для водяного балласта, в пределах грузовой зоны должны испытываться давлением посредством заполнения их водой. Для топливных цистерн испытанию под давлением должны подвергаться только типовые цистерны.

2.2.5.2 При необходимости инспектор может увеличить объем испытаний танков.

2.2.5.3 Цистерны должны испытываться давлением столба воды, доходящего до верхней кромки люков балластных/грузовых трюмов или до верхней кромки воздушных труб балластных или топливных цистерн, если это дает более высокое давление.

2.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.3.1 Периодичность.

Периодичность ежегодного освидетельствования — см. 3.4 части I «Общие положения».

2.3.2 Объем.

2.3.2.1 Общие положения.

Освидетельствование должно состоять из осмотра для того, чтобы убедиться, насколько это практически возможно, что корпус, люковые крышки, комингсы и трубопроводы содержатся и находятся в удовлетворительном состоянии. При освидетельствовании необходимо учитывать данные предыдущей эксплуатации, состояние и эффективность системы защиты от коррозии балластных танков и районов, указанных в актах предыдущих освидетельствований.

2.3.2.2 Освидетельствование корпуса.

Освидетельствование корпуса включает в себя следующее:

.1 осмотр обшивки корпуса и его закрытий, насколько это возможно;

.2 осмотр мест прохода через водонепроницаемые конструкции, насколько это возможно.

2.3.2.3 Освидетельствование люковых крышек и комингсов.

Освидетельствование люковых крышек и комингсов включает в себя следующее:

.1 проверку того, что со времени последнего освидетельствования люковые крышки, комингсы люков и устройства их крепления и уплотнения не подвергались неодобренным изменениям;

.2 проверку, в случае установки люковых закрытий с механическим приводом, удовлетворительного состояния:

крышек люков, включая детальное освидетельствование обшивки крышек люка;

уплотнений продольных, поперечных и промежуточных крестообразных пазов (прокладок, компрессионных угольников, осушительных каналов);

задраивающих и опорных устройств;

направляющих блоков или шкивов;

направляющих деталей;

направляющих рельсов и опорных роликов стопоров и т. д.;

стальных тросов, цепей, турачек, натяжных устройств;

гидравлической системы, используемой для закрытия, стопорения и уплотнения;

предохранительных и запорных клапанов;

в случае установки съемных крышек, деревянных или стальных крышек понтонного типа — проверку удовлетворительного состояния:

деревянных крышек и съемных бимсов, держателей или башмаков;

стальных понтонов, включая детальное освидетельствование обшивки люковых крышек;

брезентовых чехлов;

крепительных уток, битенгов и клиньев;

запирающих шин грузовых люков и их крепежных приспособлений;

погрузочных опор (планок)/шин и кромки бортовой обшивки;

направляющих листов и киповых планок;

компрессионных распорок, осушительных каналов и осушительных труб (если таковые имеются);

.3 проверку удовлетворительного состояния комингсов люков и их ребер жесткости, включая детальное освидетельствование;

.4 выборочную проверку удовлетворительного состояния люковых закрытий с механическим приводом, в том числе:

укладку крышек и их закрепление в открытом положении;

надлежащую подгонку и эффективную герметизацию в закрытом положении;

испытания в рабочих условиях гидравлических и силовых элементов, стальных тросов, цепей и тросовой передачи;

.5 все навалочные суда, построенные до 1 января 2004 г., должны отвечать требованиям 7.10.8.10 — 7.10.8.12 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов по следующему графику:

суда, которым на 1 января 2004 г. исполнится 15 лет или более, — не позднее даты ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования, срок которого наступает после 1 января 2004 г.;

суда, которым на 1 января 2004 г. исполнится 10 лет или более, — не позднее даты ближайшего очередного освидетельствования, срок которого наступает после 1 января 2004 г.;

суда, которым на 1 января 2004 г. исполнится менее 10 лет, — не позднее даты, на которую судну исполнится 10 лет.

2.3.2.4 Освидетельствование грузовых трюмов.

2.3.2.4.1 Для навалочных судов возрастом более 10 лет освидетельствование грузовых трюмов включает в себя следующее:

.1 общее освидетельствование всех грузовых трюмов. Если установлено, что защитное покрытие в грузовых трюмах, как определено в 1.1.2.10, находится в ХОРОШЕМ состоянии, объем детальных освидетельствований и замеров толщин может быть уменьшен;

.2 детальное освидетельствование в объеме, как минимум, 25 % шпангоутов, достаточном для определения состояния нижних частей бортовых шпангоутов, включая, приблизительно, нижнюю треть длины бортового шпангоута у бортовой наружной обшивки, а также концевого крепления бортовых шпангоутов и примыкающей бортовой наружной обшивки в носовом грузовом трюме. Если освидетельствование в таком объеме выявит потребность в корректирующих мерах, объем освидетельствования должен быть увеличен и должен включать детальное освидетельствование всех бортовых шпангоутов и примыкающей наружной обшивки грузового трюма, а также детальное освидетельствование в достаточном объеме всех остальных грузовых трюмов;

.3 если инспектор сочтет необходимым, или если имеется интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты этих замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 2.2.4.3.

2.3.2.4.2 Для навалочных судов возрастом более 15 лет освидетельствование грузовых трюмов включает в себя следующее:

.1 общее освидетельствование всех грузовых трюмов. Если защитное покрытие в грузовых трюмах, как определено в 1.1.2.10, находится в ХОРОШЕМ состоянии, то объем детальных освидетельствований и замеров толщин может быть уменьшен;

.2 детальное освидетельствование в объеме, как минимум, 25 % шпангоутов, достаточном для определения состояния в нижних частях бортовых шпангоутов, включая, приблизительно, нижнюю треть длины бортового шпангоута у бортовой обшивки, крепления конца бортового шпангоута и примыкающей наружной обшивки в носовом грузовом трюме и еще в одном выбранном трюме. Если освидетельствование в таком объеме выявит потребность в корректирующих мерах, объем освидетельствования должен быть увеличен и должен включать детальное освидетельствование всех шпангоутов и примыкающей наружной обшивки этого грузового трюма, а также детальное освидетельствование в достаточном объеме всех остальных грузовых трюмов;

.3 если инспектор сочтет необходимым, и/или если имеется интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты этих

замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 2.2.4.3;

.4 должны быть осмотрены все трубопроводы и места их проходов через ограждающие конструкции в грузовых трюмах, включая забортный трубопровод.

2.3.2.5 Освидетельствование балластных танков.

Освидетельствование балластных танков проводится в случае, если это требуется по результатам предыдущих очередного или промежуточного освидетельствований. Если инспектор сочтет необходимым, или если выявлена интенсивная коррозия, должен быть выполнен замер толщин. Если по результатам этого замера толщин будет обнаружена значительная коррозия, объем замера толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 2.2.4.3.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

2.3.3 Дополнительные требования к ежегодным освидетельствованиям носового грузового трюма навалочного судна с учетом требований Конвенции СОЛАС-74 (правило XII/9.1).

2.3.3.1 К навалочным судам, подпадающим под требования Конвенции СОЛАС-74 в соответствии с правилом XII/9.1, относятся:

навалочные суда длиной 150 м и более с одинарными бортами, перевозящие твердые навалочные грузы плотностью 1780 кг/м^3 и более, построенные до 1 июля 1999 г., оборудованные недостаточным количеством поперечных водонепроницаемых переборок, позволяющих им выдерживать затопление крайнего носового трюма во всех состояниях нагрузки и оставаться на плаву в удовлетворительном состоянии равновесия, как указано в Конвенции СОЛАС-74 (правило XII/4.3).

2.3.3.2 В соответствии с правилом XII/9.1 Конвенции СОЛАС-74 на носовой трюм таких судов распространяются дополнительные требования к освидетельствованию.

2.3.3.2.1 Прибор контроля загрузки и инструкция по загрузке.

Суда длиной 150 м и более, контракт на постройку которых заключен до 1 июля 1998 г., должны иметь на борту одобренный прибор контроля загрузки, отвечающий требованиям 1.4.9.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

Кроме того, вышеуказанные суда, у которых в одном или более грузовых трюмах имеются одинарные борта, должны быть снабжены одобренной инструкцией по загрузке. Инструкция должна отвечать требованиям 1.4.9.3 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов. Инструкция должна содержать типовые последовательности погрузки, при которых судно загружается от начала грузовых операций до полного дедвейта, для случаев однородной загрузки, для случаев частичной загрузки и случаев загрузки с чередованием заполненных и пустых трюмов, в зависимости от того, что применимо. Типовые последовательности выгрузки для перечисленных случаев загрузки судна также должны быть включены в инструкцию. При разработке инструкции, а также типовых форм регистрации последовательности погрузки/выгрузки рекомендуется использовать Сборник нормативно-методических материалов Регистра, книга девятая.

Суда длиной 150 м и более, контракт на постройку которых заключен после 1 июля 1998 г., должны быть снабжены одобренной инструкцией по загрузке и одобренным приборам контроля загрузки, отвечающим требованиям 3.3.6 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

2.3.3.2.2 Треугольник, наносимый на борта судна.

2.3.3.2.2.1 Требования пункта применяются к навалочным судам, указанным в приложении 2 к настоящим Правилам (см. также 1.1 и 2.1 настоящей части).

2.3.3.2.2.2 Треугольник должен быть нанесен на борта судна в случаях, когда в результате проверки размеров связей поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2, а также допустимой загрузки грузового трюма № 1 на соответствие положениям приложения 2 требуется наложение одного из следующих ограничений:

ограничения по распределению груза между грузовыми трюмами;

ограничения по максимальному дедвейту.

Эксплуатационные ограничения накладываются только на навалочные грузы плотностью 1,78 т/м^3 и более и применяются при перевозке таких грузов.

2.3.3.2.2.3 При необходимости нанесения треугольника следует руководствоваться следующими положениями:

.1 в случае, когда в соответствии с Информацией об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов (в дальнейшем — Информация) на судне не допускается перевозка навалочных грузов плотностью 1,78 т/м^3 и более, треугольник не требуется при условии, что все указания о перевозке навалочных грузов плотностью 1,78 т/м^3 и более удалены из Информации. В Информации должно быть ясно указано, что на судне запрещена перевозка навалочных грузов плотностью 1,78 т/м^3 и более;

.2 в случаях, когда дедвейт судна ограничен, но по условиям назначения грузовой марки судно может иметь более глубокую осадку, а также, когда эксплуатационные ограничения в виде величины осадки или полной грузоподъемности накладываются на судно для соответствия упомянутым в 2.3.3.2.2.2 требованиям к поперечной переборке и загрузке трюма № 1, в Информации должны быть ясно указаны эксплуатационные ограничения, и треугольник должен быть постоянно нанесен на бортах судна. Если грузовая марка и Информация пересматриваются для ограничения осадки на все последующее время эксплуатации судна, то запись об эксплуатационных ограничениях и нанесение треугольника не требуются;

.3 в случае, когда ограничения, помимо общих на однородную загрузку, накладываются на распределение груза в двух первых носовых трюмах судна, как условие соответствия упомянутым в 2.3.3.2.2.2 требованиям к поперечной переборке и загрузке трюма № 1, в Информации должны быть ясно указаны применяемые эксплуатационные ограничения, и треугольник должен быть постоянно нанесен на бортах судна;

.4 в случае, когда ограничения накладываются на максимальную массу упакованных грузов, которые могут перевозиться в первом носовом трюме, как условие соответствия упомянутым в 2.3.3.2.2.2 требованиям к поперечной переборке и допустимой загрузке трюма № 1, приведенным в приложении 2 к резолюции 4 Конференции СОЛАС 1997 года, в Информации должны быть ясно указаны эти ограничения, и нанесение треугольника не требуется;

.5 в случае, когда требуется однородное распределение груза в двух первых носовых трюмах, как условие соответствия упомянутым в 2.3.3.2.2.2 требованиям к поперечной переборке и загрузке трюма № 1, в Информации должны быть ясно указаны применяемые эксплуатационные ограничения, и треугольник должен быть постоянно нанесен на бортах судна.

2.3.3.2.2.4 Нанесенный треугольник должен быть равносторонним со стороной 500 мм, однородным и окрашенным контрастно по отношению к корпусу, должен располагаться на обшивке левого и правого бортов на миделе с вершиной на 300 мм ниже линии палубы.

2.4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.4.1 Периодичность.

2.4.1.1 Промежуточное освидетельствование должно проводиться в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

2.4.1.2 Объекты, освидетельствование которых не требуется при ежегодном освидетельствовании, могут быть освидетельствованы в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

2.4.2 Объем.

2.4.2.1 Общие положения.

Объем освидетельствований зависит от возраста судна, как указано в 2.4.2.2 и 2.4.2.4.

2.4.2.2 При освидетельствовании навалочных судов возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно должно применяться следующее:

.1 при освидетельствовании балластных цистерн:

.1.1 для пространств, используемых для балластной забортной воды, должно проводиться общее освидетельствование типовых балластных танков, выбранных инспектором. Если такие проверки не покажут видимых дефектов конструкции, то осмотр может быть ограничен объемом, достаточным для удостоверения, что защитное покрытие остается эффективным;

.1.2 в случае, если покрытие в балластных танках находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, имеется коррозия или другие дефекты, или если защитное покрытие не было нанесено со времени постройки, осмотр должен быть распространен на другие балластные танки такого же типа;

.1.3 если в балластных танках, кроме междудонных цистерн, защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не обновлено, или в них нанесено мягкое покрытие, или защитное покрытие не наносилось со времени постройки, подтверждение класса должно проводиться при условии ежегодного освидетельствования упомянутых танкеров и замеров толщин, если это будет сочтено необходимым. Когда такой дефект покрытия обнаружен в междудонных балластных танках, где нанесено мягкое покрытие, или покрытие в них не наносилось, подтверждение класса проводится при условии положительных результатов ежегодного освидетельствования этих танков. Если инспектор сочтет необходимым, или если выявлена значительная коррозия, должны быть проведены замеры толщин;

.1.4 в дополнение к упомянутым выше требованиям сомнительные зоны, как определено в 1.1.2.7, выявленные при предыдущем очередном освидетельствовании, должны подлежать общему и детальному освидетельствованию.

.2 при освидетельствовании грузовых трюмов:

.2.1 должно быть проведено общее освидетельствование всех грузовых трюмов, включая детальное освидетельствование, как минимум, 25 % шпангоутов, в объеме, достаточном для определения состояния:

бортовых шпангоутов, включая крепление их верхних и нижних концов, примыкающей наружной

обшивки и поперечных переборок в носовом грузовом трюме и в еще одном выбранном грузовом трюме;

сомнительных зон, определенных в 1.1.2.7, выявленных при предыдущем очередном освидетельствовании;

.2.2 если инспектор в результате общего и детального освидетельствования, как указано в 2.4.2.2.2(*a*), сочтет необходимым, объем освидетельствования должен быть увеличен и должен включать детальное освидетельствование всех бортовых шпангоутов и примыкающей наружной обшивки этого грузового трюма, а также детальное освидетельствование в достаточном объеме всех остальных грузовых трюмов;

.3 при замерах толщин:

.3.1 замер толщин должен проводиться в объеме, достаточном для определения степени общей и местной коррозии в районах, подлежащих детальному освидетельствованию, как указано в 2.4.2.2.2.1.

При промежуточном освидетельствовании, как минимум, должны проводиться замеры толщин в сомнительных зонах, как определено в 1.1.2.7, выявленных при предыдущем очередном освидетельствовании;

.3.2 если обнаружена значительная коррозия, как определено в 1.1.2.8, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с требованиями табл. 2.2.4.3.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании;

.3.3 замер толщин может не проводиться, если инспектор в результате детального освидетельствования убедился, что уменьшения толщины конструкций не произошло, и что защитное покрытие, если оно нанесено, остается эффективным;

.3.4 если защитное покрытие в грузовых трюмах, как определено в 1.1.2.10, находится в ХОРОШЕМ состоянии, объем детальных освидетельствований и замеров толщин может быть уменьшен.

2.4.2.3 При освидетельствовании навалочных судов возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно должно учитываться следующее:

.1 объем промежуточного освидетельствования должен быть не менее объема предыдущего очередного освидетельствования, как указано в 2.2 и 2.5.1. Однако не требуется проводить гидравлические испытания грузовых и балластных танков, если инспектор не сочтет это необходимым;

.2 если применяются требования 2.4.2.3.1, промежуточное освидетельствование может быть начато при втором ежегодном освидетельствовании и продолжено в течение следующего года при условии завершения его при третьем ежегодном освидетельствовании в отличие от требований 2.2.1.1.1;

.3 если применяются требования 2.4.2.3.1, то в отличие от требований 2.2.2.2 при промежуточном освидетельствовании может проводиться освидетельствование подводной части корпуса судна на плаву вместо освидетельствования в доке.

2.4.2.4 При освидетельствовании навалочных судов возрастом более 15 лет должно учитываться следующее:

.1 промежуточное освидетельствование должно быть выполнено в объеме не менее объема предыдущего очередного освидетельствования, как указано в 2.2 и 2.5.1. Однако не требуется проводить гидравлические испытания грузовых и балластных танков, если инспектор не сочтет это необходимым;

.2 если применяются требования 2.4.2.4.1, промежуточное освидетельствование может быть начато при втором ежегодном освидетельствовании и продолжено в течение следующего года при условии завершения его при третьем ежегодном освидетельствовании в отличие от требований 2.2.1.1.1;

.3 если применяются требования 2.4.2.4.1, освидетельствование в доке должно быть частью промежуточного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для промежуточного освидетельствования общее и детальное освидетельствования с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых трюмов и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы.

2.4.2.5 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование подводной части корпуса, кингстонных ящиков с решетками, рулевого и гребного устройств является составной частью промежуточного освидетельствования судна. Упомянутые объекты освидетельствуются в доке, как указано в разд. 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

Освидетельствование подводной части судна на плаву с помощью подводного телевидения (за исключением судов возрастом более 15 лет) может рассматриваться как равноценное освидетельствованию в доке, требования к которому изложены в 2.2.2.

2.5 ПОДГОТОВКА К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

Требования при подготовке к освидетельствованию — см. 1.5.

2.5.1 Программа освидетельствования.

2.5.1.1 Дополнительно к требованиям 1.5 перед началом очередного освидетельствования судовладелец должен представить информацию, касающуюся использования судовых трюмов и цистерн, типичных грузов, и другие соответствующие сведения.

2.5.1.2 Дополнительно к требованиям 1.5.1 представленная программа освидетельствования должна учитывать и отвечать, как минимум, требованиям табл. 2.2.2.4.4, табл. 2.2.3.2 и п. 2.2.5 к детальному освидетельствованию, замеру толщин и испытаниям цистерн, соответственно, и должна содержать соответствующую информацию, включающую, по меньшей мере:

перечень трюмов и цистерн с информацией по использованию, защите и состоянию покрытий;

условия для освидетельствования (например, информацию по очистке трюмов и цистерн, дегазации, вентиляции, освещению и т.п.);

перечень трюмов, цистерн и участков, подлежащих детальному освидетельствованию (согласно табл. 2.2.3.2);

перечень сечений, подлежащих замеру толщин (согласно табл. 2.2.2.4.4);

перечень цистерн, подлежащих испытаниям (согласно 2.2.5).

2.5.1.3 В качестве рекомендации может быть также использовано Руководство по оценке технического состояния корпусов навалочных судов в связи с подготовкой к расширенному освидетельствованию (см. приложение 4 к Правилам).

2.5.1.4 Для судов возрастом более 15 лет, которые при промежуточном освидетельствовании в соответствии с 2.4.2.4.1 должны быть освидетельствованы в объеме предыдущего очередного освидетельствования, должна быть составлена программа освидетельствования, указанная в 1.5.1 и 2.5.1.

2.6 СУДОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

2.6.1 Требования к судовой документации — см. 1.6.

2.7 ПРОЦЕДУРЫ ЗАМЕРА ТОЛЩИН

2.7.1 Требования к процедурам замера толщин — см. 1.7.

2.8 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ОЦЕНКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

2.8.1 Требования к отчетным документам по освидетельствованию и оценка освидетельствования — см. 1.8.

2.9 ПРОЦЕДУРЫ ПРИЗНАНИЯ ФИРМ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ЗАМЕРЫ ТОЛЩИН КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА

2.9.1 Требования к процедурам признания фирм, выполняющих замеры толщин конструкций корпуса — см. 1.9.

3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ХИМОВОЗОВ

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Область применения.

3.1.1.1 Настоящие требования распространяются на самоходные суда, перевозящие химические грузы наливом, со встроенными танками, т. е. суда, имеющие Свидетельство о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом, регламентированные Международным кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, 1983 г. Если химовоз оборудован как встроенными, так и вкладными танками, данные требования распространяются лишь на ту часть грузовой зоны, которая содержит встроенные танки. Комбинированные суда для перевозки сжиженных газов и химических грузов со встроенными танками в составе корпуса должны освидетельствоваться как газовозы.

3.1.1.2 Настоящие требования применяются при освидетельствовании конструкции корпуса и систем трубопроводов в районе грузовых танков, коффердамов, туннелей для трубопроводов, пустых отсеков в пределах грузовой зоны и всех балластных танков. Настоящие требования дополняют классификационные, применимые к остальным частям судна и изложенные в части I «Общие положения», в разд. 3 — 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований, а также разд. 1 настоящей части. Требования не распространяются на встроенные танки на палубе.

3.1.1.3 Настоящие требования содержат минимальный объем освидетельствований, замера толщин и испытаний танков. Объем освидетельствований должен быть увеличен, если обнаружены значительная коррозия и/или дефекты конструкции, и должен включать при необходимости дополнительное детальное освидетельствование.

3.1.2 Определения.

3.1.2.1 Химовоз — судно, предназначенное для перевозки наливом опасных химических грузов. Определения этих грузов перечислены в гл. 17 Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, 1983 г. (IBC Code).

3.1.2.2 Определения балластного танка, типовых танков, общего и детального освидетельствования, поперечного сечения корпуса, сомнительных зон, значительной коррозии, защитного покрытия и его состояния, грузовой зоны, срочного и полного ремонта, критических районов конструкции приведены в 1.2.

3.1.3 Ремонты.

Требования к проведению ремонта — см. 1.1.3.

3.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.2.1 Периодичность.

3.2.1.1 Очередное освидетельствование может начинаться при четвертом ежегодном освидетельствовании и должно быть завершено к предписанной дате очередного освидетельствования. Если очередное освидетельствование начинается до четвертого ежегодного освидетельствования, весь объем освидетельствования должен быть завершен в течение 15 мес., если предполагается засчитать его при очередном освидетельствовании (см. 3.3 и 3.9 части I «Общие положения»).

3.2.1.2 В подготовку к очередному освидетельствованию входит заблаговременный замер толщин и составление программы освидетельствования. Замер толщин не должен проводиться ранее четвертого ежегодного освидетельствования.

3.2.2 Объем.

3.2.2.1 Общие положения.

3.2.2.1.1 Очередное освидетельствование должно включать, в дополнение к требованиям для ежегодных освидетельствований, осмотры, испытания и проверки в объеме, достаточном для того, чтобы убедиться, что корпус и соответствующие трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии в соответствии с требованиями 3.2.2.1.3 и пригодны для предназначенной цели в течение нового 5-летнего периода действия возобновляемого судну класса, при условии надлежащего технического обслуживания и эксплуатации, а также проведения периодических освидетельствований в предписанные сроки.

3.2.2.1.2 Должны быть осмотрены все грузовые танки, все балластные танки забортной воды, включая междудонные танки, насосные отделения, туннели для трубопроводов, коффердамы и пустые отсеки, окружающие грузовые танки, палубы и наружный корпус, причем этот осмотр должен дополняться замерами толщин и испытаниями, которые будут сочтены необходимыми, для того, чтобы удостовериться, что целостность конструкции остается эффективной.

Осмотр должен быть достаточным, чтобы обнаружить значительную коррозию, существенную деформацию, трещины, повреждения и другие дефекты конструкции.

3.2.2.1.3 Грузовые трубопроводы на палубе, а также грузовые и балластные трубопроводы в вышеуказанных танках и помещениях должны быть осмотрены и испытаны под рабочим давлением в соответствии с требованиями Регистра с тем, чтобы убедиться, что их герметичность и состояние остаются удовлетворительными. Особое внимание должно быть обращено на балластные трубопроводы в грузовых танках и любые грузовые трубопроводы в балластных танках и пустых пространствах. При этом инспектор должен быть осведомлен о всех случаях, когда эти трубопроводы, включая клапаны и арматуру, открыты во время ремонта и могут быть осмотрены внутри.

3.2.2.1.4 Объем освидетельствования комбинированных танков для балласта и груза должен определяться, исходя из данных предыдущей балластировки, степени обеспечения защиты имеющейся антикоррозионной системой и степени обнаруженной коррозии.

3.2.2.2 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование в доке должно быть частью очередного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для очередного освидетельствования общее и детальное освидетельствование с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых танков и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы. Объем освидетельствований объектов, испытаний отсеков указан в разд. 5 и 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

3.2.2.3 Защита танков.

В грузовых танках должна быть осмотрена система защиты от коррозии, если она предусмотрена. Балластные танки, если установлено, что защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, и оно не обновлено, или если было нанесено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не наносилось с постройки, должны

освидетельствоваться ежегодно. Если инспектор сочтет необходимым, должен проводится замер толщин.

3.2.3 Объем общего и детального освидетельствования.

3.2.3.1 Общее освидетельствование всех танков и помещений, исключая цистерны для топлива, смазочного масла и пресной воды, должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании. Освидетельствование танков из нержавеющей стали может проводиться как общее освидетельствование, дополняемое детальным освидетельствованием, если инспектор сочтет это необходимым.

3.2.3.2 Минимальные требования к детальным освидетельствованиям при очередном освидетельствовании приведены в табл. 3.2.3.2.

3.2.3.3 При необходимости инспектор может увеличить объем детального освидетельствования, учитывая техническое обслуживание освидетельствуемых танков, состояние системы защиты от коррозии, а также в следующих случаях:

.1 как правило, если в состав танков входят конструктивные элементы или детали, которые согласно имеющейся информации имели такие же дефекты, как и элементы или детали в аналогичных танках или на однотипных судах;

.2 если танки имеют одобренные конструкции с уменьшенными прочными размерами благодаря наличию одобренной системы защиты от коррозии.

3.2.3.4 Для районов в танках, где покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований в соответствии с табл. 3.2.3.2 может быть уменьшен.

3.2.4 Объем замеров толщин.

3.2.4.1 Минимальные требования к замерам толщин при очередном освидетельствовании приведены в табл. 3.2.4.1. Регистр может освободить от проведения замеров толщин корпусных конструкций и трубопроводов из нержавеющей стали, за исключением случаев, когда эти конструкции и трубопроводы изготовлены из плакированной листовой стали.

Таблица 3.2.3.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ ХИМОВОЗОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
(*A*) Одно поперечное сечение в бортовом балластном танке или балластном танке в двойном корпусе[1]. (*B*) Один рамный бимс в грузовом танке или на палубе. (*D*) Одна поперечная переборка в балластном танке. (*D*) Одна поперечная переборка в грузовом бортовом танке. (*D*) Одна поперечная переборка в центральном грузовом танке	(*E*) Вся обшивка и внутренняя конструкция в бортовом балластном танке или балластном танке в двойном корпусе. (*B*) Один рамный бимс в каждом оставшемся балластном танке или на палубе. (*B*) Один рамный бимс в бортовом грузовом танке или на палубе. (*B*) Один рамный бимс в двух центральных грузовых танках или на палубе. (*C*) Обе поперечные переборки в бортовом балластном танке или балластном танке в двойном корпусе. (*D*) Одна поперечная переборка в каждом оставшемся балластном танке. (*D*) Одна поперечная переборка в бортовом грузовом танке. (*D*) Одна поперечная переборка в двух центральных грузовых танках	(*E*) Вся обшивка и внутренняя конструкция во всех балластных танках. (*E*) Вся обшивка и внутренняя конструкция в бортовом грузовом танке. (*A*) Одно поперечное сечение в каждом из остальных грузовых танков. (*C*) Все поперечные переборки во всех грузовых танках	Как при третьем очередном освидетельствовании

[1]Освидетельствование танка в двойном корпусе включает освидетельствование междудонного и бортового танка, даже если они отдельные.

Примечание. (*A*) — (*E*) — районы детального освидетельствования, в объем которых входят:
(*A*) — вся шпангоутная рама, включая все смежные конструктивные элементы;
(*B*) — рамный бимс, включая все смежные подпалубные конструктивные элементы;
(*C*) — вся поперечная переборка, включая систему балок и смежные элементы;
(*D*) — нижняя часть поперечной переборки, включая систему балок и смежные конструктивные элементы;
(*E*) — весь танк, включая все ограничивающие конструкции танка и внутреннюю конструкцию, а также наружную конструкцию на палубе в районе танка.

Таблица 3.2.4.1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ ХИМОВОЗОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Одно сечение палубного настила по ширине судна в пределах грузовой зоны (в районе балластного танка, если таковой имеется, или грузового танка, используемого, главным образом, для водяного балласта).	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** одно поперечное сечение.	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** два поперечных сечения.	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** три поперечных сечения; **.3** каждый лист днищевой обшивки.
2. Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 3.2.3.2, для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны	**2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 3.2.3.2, для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны	**2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 3.2.3.2, для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны. **5.** Все поясья наружной обшивки в районе ватерлинии в пределах грузовой зоны	**2.** Замеры элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 3.2.3.2, для общей оценки и регистрации характера коррозии. **3.** Сомнительные зоны. **4.** Отдельные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны. **5.** Все поясья наружной обшивки в районе ватерлинии в пределах грузовой зоны

3.2.4.2 Требования к увеличенному объему замера толщин для участков со значительной коррозией, как определено в 1.1.2.8, приведены в табл. 3.2.4.2 и могут дополнительно оговариваться в программе освидетельствования в соответствии с требованиями 3.5.1.

Таблица 3.2.4.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН В РАЙОНАХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОРРОЗИЕЙ, В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ, ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ ХИМОВОЗОВ

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
1. Конструкция днища.		
1.1 Днищевая обшивка.	Сомнительные зоны и смежные с ними листы. Замеры вокруг всех расширенных концов наполнительных труб и под ними.	Пять замеров на каждой панели между продольными балками на 1 м длины.
1.2 Днищевые продольные балки.	Три продольные балки в каждой шпации, где замеряется днищевая обшивка.	Три замера на одной линии поперек пояска и три замера стенки балки.
1.3 Днищевые стрингеры или флоры.	Сомнительные зоны.	Пять замеров на площади 1 м^2.
1.4 Водонепроницаемые переборки (водонепроницаемые флоры).	В нижней 1/3 по высоте танка. В верхней 2/3 по высоте танка.	Пять замеров на площади 1 м^2. Пять замеров на площади 1 м^2 на каждом втором листе.
1.5 Ребра жесткости.	Сомнительные зоны.	Пять замеров.
2. Конструкция палубы[1]**.**		
2.1 Настил палубы.	Два пояса по длине танка.	Как минимум, три замера на каждом листе в каждой полосе.
2.2 Продольные подпалубные балки.	Как минимум, три продольные балки, в каждой из двух шпаций.	Три замера по высоте стенки и два замера на полке (если таковая имеется).
2.3 Карлингсы и бракеты.	Кромки бракет носовой и кормовой поперечных переборок и в центре танков.	Единичные замеры на вертикальной линии по стенке составной балки с одним замером между ребрами жесткости каждого листа или, как минимум, три замера. Два замера по свободному пояску. Пять точек для замеров на кницах стрингера/переборки.
2.4 Подпалубные рамные бимсы.	Как минимум, два рамных бимса с замерами по середине и на обоих концах пролета.	Пять точек на площади 2 м^2. Отдельные замеры на пояске.
2.5 Ребра жесткости.	Там, где они установлены.	Отдельные замеры.

Продолжение табл. 3.2.4.2

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
3. Бортовая обшивка и продольные переборки.		
3.1 Верхние и нижние поясья, а также поясья в районе стрингеров.	Обшивка между каждой парой продольных балок, как минимум, в трех шпациях.	Один замер.
3.2 Все другие поясья.	Обшивка между каждой третьей парой продольных балок в тех же трех шпациях.	Один замер.
3.3 Продольные балки — верхний и нижний поясья.	Каждая продольная балка в тех же трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
3.4 Продольные балки — все остальные.	Каждая третья продольная балка в тех же трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
3.5 Продольные балки — бракеты.	Как минимум, по три в верхней, в средней и днищевой части танка в тех же трех шпациях.	Пять замеров на площади бракеты.
3.6 Рамные шпангоуты и поперечные распорные балки.	Три рамных шпангоута, как минимум, по три замера на каждом шпангоуте, включая в районе присоединения поперечных распорных балок.	Пять замеров на площади 2 м^2 плюс по одному замеру на рамном шпангоуте и поясках поперечных распорных балок.
4. Поперечные и отбойные переборки.		
4.1 Верхние и нижние поясья, а также поясья в районе стрингеров.	Обшивка между парой ребер жесткости в трех местах, приблизительно на 1/4, 1/2 и 3/4 ширины танка.	Пять замеров между ребрами жесткости на 1 м длины.
4.2 Все другие поясья.	Обшивка между парой ребер жесткости по середине.	Один замер.
4.3 Поясья гофрированных переборок.	Обшивка в центре панели для каждого размера обшивки и набора и на пояске или присоединяемом профиле.	Пять замеров обшивки на площади 1 м^2.
4.4 Ребра жесткости.	Как минимум, три типовых ребра жесткости.	Для стенки рамной стойки пять замеров в пролете между бракетами (два замера по высоте стенки рамной стойки на каждом соединении бракеты и один — в середине пролета). Для пояска — отдельные замеры у каждого конца бракеты и в середине пролета.
4.5 Бракеты.	Как минимум, по три бракеты в верхней, средней и днищевой частях танка.	Пять замеров на площади бракеты.
4.6 Усиленные рамные стойки и горизонтальные рамы.	Замеры на конце бракеты и в центре пролета.	Для стенки рамной стойки — пять замеров на площади около 1 м^2 и три замера по ширине пояска.
4.7 Стрингеры	Замеры всех стрингеров на обоих концах и по середине	Пять замеров на площади 1 м^2 плюс по одному замеру у концов бракет и на пояске

[1] Для танков, где значительная коррозия охватывает более 20 % поверхности палубы, весь набор палубы, включая продольные и шпангоутные рамы над танком, подлежит замеру толщин в соответствии с вышеуказанными требованиями.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

3.2.4.3 При необходимости инспектор может увеличить число замеров толщин.

3.2.4.4 Для участков в танках, где установлено, что покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем замера толщин согласно табл. 3.2.4.1 может быть уменьшен.

3.2.4.5 Поперечные сечения должны выбираться такими, где предполагается самое значительное уменьшение толщин, или такое уменьшение толщин обнаруживается в результате замеров толщин настила палубы.

3.2.4.6 Если замеры должны проводиться в двух или трех сечениях, по меньшей мере одно из них должно включать балластный танк в пределах 0,5L в средней части судна.

3.2.5 Объем испытаний танков.

3.2.5.1 Минимальные требования к испытаниям танков приведены в табл. 3.2.5.1. Испытание грузовых танков под давлением может допускаться при условии получения подтверждения от капитана, что испытание под давлением проводилось в соответствии с требованиями и показало удовлетворительные результаты.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих

Таблица 3.2.5.1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ ИСПЫТАНИЯМ ТАНКОВ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ ХИМОВОЗОВ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все переборки грузовых танков, которые образуют ограждающие конструкции для изолированных грузов	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все остальные переборки грузовых трюмов	**1.** Все ограждающие конструкции балластных танков. **2.** Ограждающие конструкции грузовых танков, обращенные к балластным танкам, пустым отсекам, туннелям для трубопроводов, типовым топливным цистернам, насосным отделениям или коффердамам. **3.** Все остальные переборки грузовых танков

очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

3.2.5.2 При необходимости инспектор может увеличить объем испытаний танков.

3.2.5.3 Танки должны испытываться давлением столба жидкости высотой до верхней кромки горловины для грузового танка или до верхней кромки воздушных труб для балластного танка, если это обеспечивает более высокое давление.

3.2.6 Освидетельствование химовозов возрастом более 10 лет.

В дополнение к вышеуказанным требованиям на химовозах возрастом более 10 лет выбранные по усмотрению инспектора стальные грузовые трубопроводы вне грузовых танков и балластные трубопроводы, проходящие через грузовые танки, должны:

подвергаться выборочному замеру толщин или иметь отдельные отрезки труб открытыми для внутреннего осмотра;

испытываться под максимальным рабочим давлением.

Особое внимание должно быть обращено на выпускной трубопровод для груза/отстоя, проходящий через балластные танки и пустые пространства.

3.2.7 В дополнение к вышеуказанным требованиям на всех химовозах должно быть освидетельствовано следующее оборудование в грузовой зоне:

.1 грузовые, зачистные и балластные насосы (освидетельствуются и проверяются в работе), предохранительные клапаны на насосах (проверяются в работе);

.2 дыхательные клапаны газоотводной системы грузовых танков (вскрываются, освидетельствуются и проверяются на функционирование), пламепрерывающая арматура (проверяется);

.3 система подогрева грузовых танков (освидетельствуется и испытывается гидравлическим давлением, в 1,5 раза превышающим рабочее);

.4 система осушения насосных помещений (проверяется и испытывается);

.5 все вентиляционные системы в грузовой зоне, включая переносные вентиляторы (осматриваются и проверяются в работе);

.6 проверяется в работе следующее оборудование:

датчики замера уровня груза в танках;

сигнализация уровня жидкого груза;

контроль перелива;

сигнализация давления и температуры;

дистанционный контроль систем насосного помещения;

устройство отбора проб в грузовых танках, если оно установлено;

система инертного газа;

.7 освидетельствуется носовое и кормовое устройство для аварийной буксировки, если оно установлено;

.8 электрическое оборудование.

В дополнение к освидетельствованиям и испытаниям, указанным в 3.4.2.1.4, испытываются защитные средства электрических двигателей.

3.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.3.1 Периодичность.

Требования к периодичности освидетельствования — см. 3.4 части I «Общие положения».

3.3.2 Объем.

3.3.2.1 Общие положения.

Освидетельствование должно состоять из осмотра для того, чтобы убедиться, насколько это практически возможно, что корпус и трубопроводы содержатся в удовлетворительном состоянии.

3.3.2.2 Освидетельствование корпуса.

Освидетельствование корпуса включает в себя следующее:

.1 осмотр обшивки корпуса и его закрытий, насколько это возможно;

.2 осмотр мест прохода через водонепроницаемые конструкции, насколько это возможно.

3.3.2.3 Осмотр открытых палуб.

Осмотр открытых палуб включает в себя следующее:

.1 осмотр отверстий грузовых танков, включая прокладки, крышки, комингсы и пламепреградители;

.2 осмотр дыхательных клапанов и огнепреградителей грузовых танков;

.3 осмотр огнепреградителей на всех топливных цистернах, цистернах грязного балласта и отстойных танках;

.4 осмотр трубопроводов грузовой системы, топливной системы и газоотводной системы, включая газоотводные стояки и головки газоотводных труб.

Следующее оборудование на открытой палубе, если установлено, освидетельствуется и/или проверяется:

люки грузовых танков, включая уплотнения и крышки;

замерные устройства танков, аварийная сигнализация уровня и контроля перелива груза с автоматическим закрытием клапанов, а также устройства для замера давления паров в грузовых танках;

устройства взятия проб груза из систем подогрева и охлаждения груза;

средства закрытия окон, дверей и других отверстий в рулевой рубке и переборках рубок и надстроек, обращенных в сторону грузовой зоны;

приборы контроля давления в системе выгрузки, расположенные вне насосных помещений;

изоляция трубопроводов.

Устройства управления грузовыми операциями (включая съемные патрубки систем приема и выгрузки груза, брызгоотражатели, поддоны, грузовые шланги и т. д.), расположенные на открытой палубе, по возможности в носовой и кормовой частях грузовой зоны освидетельствуются визуально.

3.3.2.4 Осмотр помещений для грузовых насосов и туннелей для трубопроводов (если таковые имеются) включает в себя:

.1 осмотр всех переборок насосного отделения на предмет обнаружения признаков утечек химических грузов или трещин и, в особенности, уплотнительных устройств всех мест проходов труб через переборки насосного отделения;

.2 обследование состояния всех систем трубопроводов;

.3 в помещениях грузовых насосов и других закрытых помещениях, посещаемых во время грузовых операций, — освидетельствование и/или проверка следующих объектов:

дистанционного управления системой осушения (с проверкой в работе);

спасательных устройств для персонала;

систем вентиляции, включая запасные вентиляторы;

противопожарных систем (см. также 3.3.2.4.5);

оборудования для разделения груза;

систем для сдачи на береговые сооружения жидких грузов, их остатков и паров;

.4 осмотр электрических установок в газоопасных помещениях и зонах, электрической арматуры, включая кабели и их крепления (при этом особое внимание обращается на взрывобезопасную защиту);

.5 освидетельствование противопожарных систем, которое включает:

внешний осмотр всех систем для грузовой зоны;

проверку систем пенотушения и/или орошения палубы;

.6 осмотр и проверку в работе систем инертного газа, оборудования для инертизации грузовых танков и помещений, окружающих грузовые танки, и оборудования для подкачки грузовых танков заполнением инертным газом или сухим воздухом.

3.3.2.5 Осмотр балластных танков.

Осмотр балластных танков проводится, если он требуется по результатам очередного или промежуточного освидетельствования. Когда инспектор сочтет это необходимым, должен быть выполнен замер толщин. Если результаты этого замера толщин покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 3.2.4.2.

3.3.3 Освидетельствование химовозов возрастом более 15 лет.

В дополнение к требованиям, указанным в 3.3.2.2, все балластные танки, смежные с грузовыми танками, имеющими трубопроводы подогрева груза, должны осматриваться изнутри. Если инспектор сочтет необходимым, должен проводиться замер толщин, и если результаты такого замера толщин покажут наличие значительной коррозии, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с табл. 3.2.4.2.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные

зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

Объем замеров толщин в танках или районах, где во время предыдущего промежуточного или очередного освидетельствования было установлено, что покрытие находится в ХОРОШЕМ состоянии, может быть уменьшен.

3.3.4 Прочее.

При ежегодном освидетельствовании осматривается и проверяется следующее оборудование и регламентирующие документы:

.1 оборудование на непроницаемых переборках, водонепроницаемые двери и др., которые обеспечивают остойчивость в поврежденном состоянии, насколько это доступно;

.2 устройства для взятия и хранения проб груза;

.3 носовое и кормовое устройства погрузки и выгрузки;

.4 носовое и кормовое устройства для аварийной буксировки (для судов дедвейтом более 20000 т);

.5 спускная система газоотводных труб;

.6 специальное оборудование в соответствии со специальными требованиями для некоторых грузов;

.7 грузовые журналы, рабочие записи и инструкции, руководства, относящиеся к обслуживанию грузовых систем и систем управления грузовыми операциями;

.8 наличие Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом или правил, объединяющих положения указанного Кодекса.

3.3.5 Оценка технического состояния конструкций корпуса, защитных покрытий в танках, как грузовых, так и балластных, осуществляется в соответствии с разд. 10 части I «Общие положения».

3.3.6 При удовлетворительных результатах ежегодного освидетельствования всех частей судна в соответствии с положениями разд. 3 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и настоящей части подтверждается действие Международного свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом и других документов.

3.4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.4.1 Периодичность.

3.4.1.1 Промежуточное освидетельствование должно проводиться в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

3.4.1.2 Объекты, которые являются дополнительными к тем, на которые распространяются требования ежегодных освидетельствований, могут быть освидетельствованы во время или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

3.4.2 Объем.

3.4.2.1 Общие положения.

3.4.2.1.1 Объем освидетельствований зависит от возраста судна, как отмечено в 3.4.2.2 и 3.4.2.4.

3.4.2.1.2 Для открытых палуб должен быть проведен, насколько это возможно, осмотр трубопроводов грузовой системы, топливной системы, балластной системы, системы снабжения паром и газоотводной системы, а также газоотводных стояков и головок газоотводных труб. Если в результате осмотра возникло сомнение в отношении состояния трубопровода, такой трубопровод может быть повергнут испытаниям под давлением, замерам толщин или тому и другому.

3.4.2.1.3 Оборудование в грузовой зоне.

Независимо от возраста судна в грузовой зоне освидетельствуются следующие системы трубопроводов:

грузовые, зачистные, топливные, балластные и паровые трубопроводы;

системы обеспечения осушения газоотводных труб грузовых танков;

заземляющие устройства всех систем трубопроводов и вкладных грузовых танков;

грузовые шланги;

системы охлаждения груза;

системы подогрева груза;

запасные части для механических вентиляционных систем.

3.4.2.1.4 Электрические установки.

Независимо от возраста судна в газоопасных пространствах и зонах освидетельствуются:

защитное заземление;

целостность взрывозащищенного оборудования;

внешние оболочки кабелей на наличие повреждений;

оборудование под давлением и относящиеся к нему системы сигнализации тревоги (с проверкой в работе). Проверка сопротивления изоляции оборудования и кабельных трасс проводится в дегазированном или инертизированном состоянии судна. Если на борту имеются акты с замерами сопротивления изоляции, выполненными экипажем судна, они могут быть приняты во внимание.

3.4.2.1.5 Система инертного газа освидетельствуется в объеме, указанном в разд. 1 настоящей части.

3.4.2.1.6 Оценка состояния освидетельствованных объектов определяется в соответствии с указаниями разд. 10 части I «Общие положения».

3.4.2.1.7 При удовлетворительных результатах промежуточного освидетельствования в соответствии с положениями настоящего раздела подтверждается действие Международного свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом и других судовых документов.

3.4.2.2 В отношении химовозов возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно должно применяться следующее:

.1 требования 3.4.2.1.2;

.2 общее освидетельствование типовых танков, используемых для балласта забортной воды, выбранных инспектором. Если такие проверки не покажут видимых дефектов конструкции, осмотр может быть ограничен объемом, достаточным для того, чтобы удостовериться, что защитное покрытие остается эффективным;

.3 в случае, если покрытие в танках, используемых для водяного балласта, находится в ПЛОХОМ состоянии, имеется коррозия или другие дефекты, или если защитное покрытие не было нанесено со времени постройки, осмотр должен быть распространен на другие балластные танки такого же типа;

.4 в танках, используемых для водяного балласта, где защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не обновлено, где нанесено мягкое покрытие, или где защитное покрытие не наносилось со времени постройки, подтверждение класса должно зависеть от ежегодных осмотров упомянутых танков и замеров толщин, проводимых, если это будет сочтено необходимым, ежегодно.

3.4.2.3 В отношении химовозов возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно должно применяться следующее:

.1 требования 3.4.2.2;

.2 общее освидетельствование не менее двух типовых грузовых танков. Помимо набора танков, общему осмотру должна подвергаться арматура, как, например, клапаны, и контрольно-измерительные приборы;

.3 общее освидетельствование всех танков, используемых для водяного балласта, включая комбинированные танки для груза/балласта. Если такое освидетельствование не выявит никаких видимых дефектов конструкции, освидетельствование может ограничиться объемом, позволяющим удостовериться, что защитные покрытия остаются эффективными;

.4 объем детального освидетельствования:

для балластных танков — в том же объеме, что и при предыдущем очередном освидетельствовании;

для грузовых танков — два комбинированных грузовых/балластных танка. Объем освидетельствования должен основываться на акте предыдущего очередного освидетельствования и данных о предыдущих ремонтах танков. Объем детального освидетельствования может быть увеличен, как указано в 3.2.3.3;

для районов в танках, где покрытия находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований может быть уменьшен;

.5 объем замеров толщин.

Минимальное требование к замеру толщин при промежуточном освидетельствовании — это замер толщин в сомнительных зонах, определенных согласно 1.1.2.7 при предыдущем очередном освидетельствовании. В случаях, когда обнаружена значительная коррозия, как определено в 1.1.2.8, объем замеров толщин должен быть увеличен в соответствии с требованиями табл. 3.3.2.5.1.

Такой увеличенный объем замеров остаточной толщины должен быть выполнен прежде, чем освидетельствование будет завершено. Сомнительные зоны, выявленные при предыдущих очередных освидетельствованиях, должны быть детально освидетельствованы. Должны быть выполнены замеры остаточной толщины в зонах значительной коррозии, выявленных при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствовании.

3.4.2.4 В отношении химовозов возрастом более 15 лет должно применяться следующее:

.1 промежуточное освидетельствование должно выполняться в том же объеме, что и при предыдущем очередном освидетельствовании, как предусматривается в 3.2 и 3.5.1. Однако не требуется проводить гидравлические испытания грузовых и балластных танков, если это не сочтет необходимым присутствующий инспектор;

.2 если применяются требования 3.4.2.4.1, промежуточное освидетельствование может быть начато при втором ежегодном освидетельствовании и продолжено в течение следующего года при условии завершения его при третьем ежегодном освидетельствовании в отличие от требований 1.2.1.1;

.3 если применяются требования 3.4.2.4.1, освидетельствование в доке должно быть частью промежуточного освидетельствования. Должно быть проведено в соответствии с применимыми требованиями для промежуточного освидетельствования общее и детальное освидетельствование с замерами толщин, если применимо, нижних частей грузовых и балластных танков, если они уже не были освидетельствованы.

3.4.2.5 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование подводной части корпуса, кингстонных ящиков с решетками, рулевого и гребного устройств является составной частью промежуточного освидетельствования судна.

Упомянутые объекты освидетельствуются в доке, как указано в разд. 6 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

Освидетельствование подводной части судна на плаву с помощью подводного телевидения (за исключением судов возрастом более 15 лет) может рассматриваться как равноценное освидетельствованию в сухом доке, требования к которому изложены в 3.2.2.2.

3.5 ПОДГОТОВКА К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

Требования к подготовке освидетельствования — см. 1.5.

3.5.1 Программа освидетельствования.

3.5.1.1 В дополнение к требованиям 1.5.1 представленная программа освидетельствования должна учитывать и удовлетворять, как минимум, требованиям табл. 3.2.3.2, табл. 3.2.4.1 и п. 3.2.5 к детальному освидетельствованию, замеру толщин и испытаниям цистерн, соответственно, и должна содержать соответствующую информацию, включающую, по меньшей мере:

перечень трюмов и цистерн с информацией по использованию, защите и состоянию покрытий;

условия для освидетельствования (например, информацию по очистке трюмов и цистерн, дегазации, вентиляции, освещению и т. д.);

указание танков и участков для детального освидетельствования (согласно табл. 3.2.3.2);

указание сечений для замера толщин (согласно табл. 3.2.4.1);

указание цистерн для испытаний (согласно 3.2.5).

3.5.1.2 В качестве рекомендации может быть также использовано Руководство по оценке технического состояния корпусов навалочных судов в связи с подготовкой к расширенному освидетельствованию (см. приложение 4 к Правилам).

3.5.1.3 Для судов возрастом более 15 лет, которые при промежуточном освидетельствовании в соответствии с 3.4.2.4.1 должны быть освидетельствованы в объеме предыдущего очередного освидетельствования, должна быть составлена программа освидетельствования, указанная в 1.5.1 и 3.5.1.1.

3.6 СУДОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

3.6.1 Требования к судовой документации — см. 1.6.

3.7 ПРОЦЕДУРЫ ЗАМЕРА ТОЛЩИН

3.7.1 Требования к процедурам замера толщин — см. 1.7.

3.8 ОТЧЕТНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ОЦЕНКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

3.8.1 Требования к отчетным документам по освидетельствованию и оценка освидетельствования — см. 1.8.

3.9 ПРОЦЕДУРЫ ПРИЗНАНИЯ ФИРМ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ЗАМЕРЫ ТОЛЩИН КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА

3.9.1 Требования к процедурам признания фирм, выполняющих замеры толщин конструкций корпуса, — см. 1.9.

4 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ГАЗОВОЗОВ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Область распространения.

4.1.1.1 Настоящий раздел Правил распространяется на все газовозы, включая суда валовой вместимостью менее 500, предназначенные для перевозки сжиженных газов наливом. Такие суда должны отвечать требованиям настоящего раздела в дополнение к применимым требованиям разд. 3 части I «Общие положения», разд. 3, 4 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и разд. 1 и 3 настоящей части.

4.1.1.2 Требования к объектам наблюдения, а также определения и пояснения к ним указаны в Правилах классификации и постройки газовозов.

4.1.1.3 При перевозке на газовозах различных химических грузов наливом должны выполняться требования разд. 3 настоящей части.

4.1.2 Международные соглашения.

Дополнительные технические и общие требования, относящиеся к газовозам, регламентированы следующими международными соглашениями:

Кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, принятым резолюцией A.328(IX) от 12 ноября 1975 г. Ассамблеи ИМО с последующими Поправками;

Международным кодексом для существующих судов, перевозящих сжиженные газы наливом или Международным кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, принятым резолюцией MSC.5(48) от 17 июня 1983 г. Комитета по безопасности на море с Поправками, которые могут быть приняты, смотря по тому, что применимо к судну;

Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г., включая Протокол 1978 г. к этой Конвенции (СОЛАС-74/78), а также принятые к ней Поправки 1981 и 1983 гг.

4.1.3 Объем освидетельствований.

4.1.3.1 Освидетельствуются все установки, оборудование и снабжение, касающиеся перевозки и управления грузовыми операциями с жидкими газами. Эти освидетельствования также включают освидетельствования, требуемые Международным кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом (Кодексом IGC).

Требования к противопожарному оборудованию и оборудованию по безопасности, требуемому Международным кодексом для защиты персонала, так же, как и требования к другому оборудованию и снабжению, не требуемому Правилами классификации и постройки газовозов, не включены в настоящие Правила.

4.1.3.2 Объем освидетельствования, указанный в Кодексе IGC и в 4.2 — 4.4 настоящей части, — это минимальные обязательные требования, предъявляемые к обобщенным объектам наблюдения и к обобщенному объему их освидетельствования, применительно к определенной конструкции судна и объектов на основе результатов предыдущих и проводимого освидетельствований и проверки судовой регистрационной документации. Инспектор уточняет объем отдельных осмотров, замеров, проверок и испытаний объектов и в необходимых случаях использует измененные или дополнительные требования, исходя из конечной цели освидетельствования — удостоверения выполнения применимых регламентированных технических требований к судну и объектам наблюдения и к надлежащему их техническому состоянию.

Для судов и объектов наблюдения необычной конструкции объем и порядок проведения освидетельствования устанавливается Регистром в каждом случае.

4.1.3.3 При проведении освидетельствований газовозов освидетельствуются носовое и кормовое устройства аварийной буксировки (для судов дедвейтом более 20000 т).

4.2 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.2.1 Общие положения.

4.2.1.1 В дополнение к освидетельствованиям, указанным в разд. 3 части II «Проведение и объемы освидетельствований», составные элементы, оборудование и снабжение должны быть освидетельствованы, чтобы убедиться, что они находятся в годном состоянии, обеспечивающем дальнейшую эксплуатацию.

4.2.1.2 При ежегодном освидетельствовании должно быть проверено наличие предписанной эксплуатационной (инструктивной и информационной) документации, включая:

одобренную информацию о загрузке судна (из условий обеспечения живучести) соответственно установленному типу судна с данными об аварийной посадке и остойчивости;

одобренную информацию о безопасной перевозке грузов, включая грузовой план;

одобренные данные о максимально допустимых пределах наполнения грузовых танков.

4.2.1.3 Судовые регистрационные и сопутствующие документы (см. 1.4.2 и 1.4.3), включая судовые журналы, проверяются в отношении надлежащей работы систем грузовместимости и грузообработки и другого оборудования, технического состояния объектов, ремонтов и замен, а также подтверждения того, что аварийная система закрытия запорных клапанов, указанных в 4.2.4.2, испытана. При освидетельствовании учитывается наработка установок повторного сжижения или интенсивность выкипания и расход инертного газа, подтверждается наличие на судне экземпляра Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом или правил, включающих положения данного Кодекса (для судов под техническим наблюдением Регистра — Правил классификации и постройки газовозов).

4.2.1.4 На борту судна должны быть соответствующие инструкции и информационный материал, в частности, грузовые планы, информация о предельной загрузке грузовых танков, процедуры охлаждения и другая информация.

4.2.1.5 Освидетельствование предпочтительно проводить в процессе грузовых операций — погрузки или выгрузки.

Доступ в грузовые танки или инертизированные грузовые трюмы, требующие дегазации, не требуется, если инспектор не находит это необходимым в особых случаях.

4.2.1.6 Пространства и зоны, используемые при проведении грузовых операций (посты управления грузовыми операциями, помещения грузовых

насосов и компрессоров, помещения электродвигателей для механизмов грузообработки, воздушные шлюзы), освидетельствуются для выявления общего состояния и технического обслуживания.

4.2.2 Освидетельствование систем грузообработки.

4.2.2.1 Трубопроводы и механизмы грузообработки, включая грузовые и технологические трубопроводы, компенсаторы, грузовые теплообменные аппараты, испарители, насосы, компрессоры и грузовые шланги, освидетельствуются визуально и, насколько это возможно, в действии.

4.2.2.2 При освидетельствовании подтверждается, что аварийные запорные клапаны у береговых подсоединений и грузовых танков и аварийная система срабатывания этих клапанов при пожаре с автоматическим отключением грузовых насосов и компрессоров находится в удовлетворительном состоянии. Проверка срабатывания клапанов осуществляется при отключенной подаче груза по трубопроводу.

4.2.2.3 При освидетельствовании подтверждается, что съемные патрубки или другое одобренное оборудование, необходимое для разделения грузов, имеется в наличии и находится в удовлетворительном состоянии.

4.2.2.4 Проверяется наличие требуемых проставок для разделения трубопроводов.

4.2.3 Освидетельствование газоотводной системы.

4.2.3.1 Газоотводные системы грузовых танков, межбарьерных пространств (для танков типа А) осматриваются. Этот осмотр должен удостоверить, что предохранительные клапаны грузовых танков опломбированы, и на них имеются свидетельства о соответствии Регистра. Проверяются дополнительные клапаны с устройством блокировки и включения, если они установлены, вакуумные предохранительные клапаны или реле давления с сигналом тревоги для отключения откачки из танков или системы охлаждения, а также предохранительные клапаны для разгрузки межбарьерных пространств и грузовых танков.

4.2.3.2 Защитные экраны и пламепреградители освидетельствуются, чтобы убедиться, что они чистые.

4.2.4 Освидетельствование приборов и систем безопасности.

4.2.4.1 Измерительное и контрольное оборудование для измерения и контроля давления, температуры и уровней жидкости освидетельствуется, чтобы убедиться в ее годном состоянии одним или несколькими из следующих способов:

наружным осмотром;

сравнением показаний различных индикаторов;

сравнением показаний с величиной действительно принятого груза;

проверкой наличия документов и/или клейм о проведении обязательных проверок;

проверкой записей о техническом обслуживании в соответствии с руководством по техническому обслуживанию приборов и систем безопасности.

4.2.4.2 Аварийные запорные клапаны у береговых подсоединений и у грузовых танков освидетельствуются при отключенной подаче груза по трубопроводам. Проверяется, что срабатывание аварийной запорной системы вызывает остановку грузовых насосов и компрессоров.

4.2.4.3 Стационарное и переносное оборудование для обнаружения утечек газа, включая индикаторы и средства тревожной сигнализации, проверяются в действии.

4.2.5 Освидетельствование электрических установок.

Электрооборудование, включая кабели и их крепление, расположенные в газоопасных помещениях и зонах, осматриваются в отношении обеспечения взрывобезопасной защиты.

4.2.6 Освидетельствование вентиляционных систем.

Вентиляционные системы всех помещений и пространств в грузовой зоне, включая помещения насосов, грузовых компрессоров, электрических двигателей, постов управления грузовыми операциями и другие, используемые при грузовых операциях, освидетельствуются, чтобы убедиться, что они находятся в годном состоянии.

4.2.7 Освидетельствование систем инертного газа и сухого воздуха.

Системы инертного газа/сухого воздуха, включая средства для предотвращения противотока паров груза в газозащищенные пространства, освидетельствуются, чтобы убедиться, что они находятся в годном состоянии.

4.2.8 Освидетельствование противопожарной защиты.

Освидетельствование противопожарной защиты и средств тушения пожара проводится для подтверждения того, что противопожарные системы и относящиеся к ним система водяного орошения и система тушения сухим порошком находятся в годном состоянии.

4.2.9 Разное.

Следующие объекты освидетельствуются для проверки их состояния и правильного функционирования:

средства обеспечения газонепроницаемости окон и дверей рулевой рубки, иллюминаторов в концевых переборках надстройки и ходовой рубки, выходящих на грузовую зону или кормовые погрузочно-разгрузочные устройства, и закрывающие устройства всех воздухозаборников и отверстий в жилых и служебных помещениях и постах управления;

все иллюминаторы постоянно закрытого типа в районе грузовой зоны и кормового погрузо-разгрузочного устройства (они должны быть проверены на газонепроницаемость);

уплотняющие приспособления для танков или куполов танков, проходящих через палубы или покрытия танков;

поддоны для слива или изоляция для защиты палубы от утечки груза,

устройства для подогрева конструктивных элементов корпуса, если они предусмотрены;

заземление систем грузовых трубопроводов;

устройство для использования выкипевшего газа в качестве топлива, включая сигналы тревоги и системы безопасности.

4.2.10 При удовлетворительных результатах ежегодного освидетельствования всех частей судна, указанного в разд. 3 части II «Проведение и обемы освидетельствований» и в 4.2.1 — 4.2.9 настоящей части, производится подтверждение действия всех предписанных судовых документов, в том числе Международного свидетельства о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом.

4.3 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.3.1 Общие положения.

4.3.1.1 В дополнение к освидетельствованиям и проверкам, выполненным согласно 4.2, независимо от возраста судна, если не оговорено иное, объекты, перечисленные в 4.3.2 — 4.3.6, освидетельствуются при втором или третьем ежегодном освидетельствовании.

Промежуточное освидетельствование дополняет предыдущее ежегодное освидетельствование испытанием в действии устройств управления грузовыми операциями, средств автоматического контроля, сигнализации и систем безопасности с целью определения их правильного функционирования.

4.3.1.2 Для проведения в объеме промежуточного освидетельствования отдельных осмотров и проверок требуется предъявлять судно в дегазированном состоянии.

4.3.1.3 Освидетельствование корпуса, килей, кингстонных ящиков с решетками, рулевого и гребного устройств в доке является частью промежуточного освидетельствования.

4.3.2 Освидетельствование грузовых систем и танков.

4.3.2.1 Освидетельствуются визуально трубопроводы и механизмы систем грузовместимости, включая грузовой и технологический трубопроводы, компенсаторы, грузовые теплообменные аппараты, насосы и компрессоры.

4.3.2.2 Проверяется, что судовые грузовые шланги и гибкие вставки являются одобренного типа и находятся в годном состоянии; шланги испытываются пробным давлением и на электропроводимость при втором или третьем ежегодном освидетельствовании.

4.3.2.3 Трубопроводы на открытой палубе, служащие для работы судна (для перемещения груза, топлива и балласта и т.п.), освидетельствуются, чтобы убедиться, что они находятся в годном состоянии.

4.3.2.4 На газовозах возрастом 10 лет и более, перевозящих грузы иные, чем указано в Международном свидетельстве о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом, предъявляются к внутреннему освидетельствованию два грузовых танка по указанию инспектора, если танки встроенного типа, а также по указанию инспектора танки двойного дна или балластные танки, если такие имеются.

4.3.2.5 Трубопроводы в грузовых танках освидетельствуются для определения их состояния.

4.3.3 Освидетельствование газоотводной системы.

4.3.3.1 Если грузовые танки оборудованы предохранительными клапанами с неметаллическими мембранами в главном или управляющем клапане газоотводной системы, то такие неметаллические мембраны заменяются новыми, а клапаны регулируются, проверяются в действии и опломбировываются. Это требование нет необходимости выполнять одновременно с промежуточными освидетельствованиями при условии, что неметаллические мембраны заменяются через периоды, не превышающие три года.

4.3.3.2 Освидетельствуются средства осушения газоотводной магистрали, если они предусмотрены, при этом подтверждается удовлетворительное состояние предохранительных и пламепрерывающих сеток.

4.3.4 Освидетельствование контрольно-измерительных приборов и систем безопасности.

4.3.4.1 Системы безопасности, контроля и сигнализации установки обработки груза визуально освидетельствуются и испытываются переменным давлением; датчики температуры и уровней жидкости проверяются сравнением показаний с показанием контрольных приборов. Испытания имитационными методами допускаются, если датчики недоступны или расположены в грузовых танках или инертизированных грузовых трюмах. Освиде-тельствование включает проверку сигналов тревоги и систем безопасности.

4.3.4.2 Трубопровод систем обнаружения газа осматривается для выявления возможной коррозии и повреждений. Целостность приемной магистрали

между точками отбора проб и анализирующими установками проверяется настолько, насколько это возможно.

4.3.4.3 Оборудование для обнаружения утечек газа, включая индикаторы и сигналы тревоги, проверяется на правильность функционирования. Детекторы газа должны быть откалиброваны или проверены однотипными газами. Трубопроводы системы обнаружения проверяются визуально для обнаружения коррозии и повреждений. Если возможно, проверяется герметичность всасывающего трубопровода между всасывающими концами и анализирующими устройствами.

4.3.5 Освидетельствование электрического оборудования.

Общее освидетельствование электрического оборудования и кабелей в газоопасных пространствах и зонах, таких как помещения грузовых насосов и зоны, смежные с грузовыми танками, проводится для выявления неисправного взрывозащищенного оборудования, неправильно проложенной электропроводки, применения светильников и арматуры неодобренного типа и глухих ответвлений электропроводки; проверяется сопротивление изоляции цепей. Особое внимание обращается на следующие объекты и требования:

защитное заземление (осуществляется выборочная проверка);

целостность взрывонепроницаемых оболочек;

повреждение внешней оболочки кабелей;

функциональное испытание оборудования под давлением и относящихся к нему сигналов тревоги;

проверку систем обесточивания невзрывозащищенного электрооборудования, расположенного в пространствах, защищенных воздушными шлюзами, таких как помещения электродвигателей, посты управления грузовыми операциями и т. п.;

замеры сопротивления изоляции, которые проводятся только при дегазированном или инертизированном состоянии судна в подходящий период времени (при этом могут быть приняты во внимание признанные последние замеры сопротивления, выполненные судовым экипажем при наличии надлежащих записей о проверке).

Когда судно находится в дегазированном состоянии, проверяется, чтобы грузовые танки были электрически связаны с корпусом.

4.3.6 Освидетельствование системы инертных газов.

Система инертных газов испытывается в соответствии с методикой, согласованной с Регистром.

4.3.7 Завершение освидетельствования.

При удовлетворении требованиям Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом и при удовлетворительном завершении освидетельствования подтверждаются выданные на судно Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции и Свидетельство о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению.

При удовлетворительных результатах промежуточного освидетельствования подтверждается Международное свидетельство о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом, а также Международное свидетельство о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом.

4.3.8 Разное.

Приборы и системы безопасности для использования выкипевшего газа в качестве топлива должны проверяться в соответствии с требованиями 4.3.4.1.

4.4 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.4.1 Общие положения.

В дополнение к освидетельствованиям, выполненным в соответствии с требованиями разд. 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и 4.3 настоящей части, при очередном освидетельствовании проводятся освидетельствования, указанные в 4.4.2 — 4.4.14.

4.4.2 Освидетельствование систем грузовместимости.

4.4.2.1 Все грузовые танки освидетельствуются изнутри и испытываются. Испытательное давление должно быть не менее 1,25 максимально допустимого установочного давления предохранительного клапана грузовой емкости. Трубопроводы, которые подвергались ремонту, испытываются на непроницаемость. Все или часть клапанов вместе с арматурой по указанию инспектора вскрываются и предъявляются к освидетельствованию. Вскрытие изоляции производится по указанию инспектора.

4.4.2.2 Все или часть предохранительных клапанов вскрываются, регулируются, испытываются на функционирование и опломбировываются.

4.4.2.3 Наружная поверхность неизолированных грузовых танков или наружная поверхность изоляции грузового танка вместе с паровым или защитным барьером, насколько это осуществимо, освидетельствуется. Особое внимание обращается на состояние грузового танка и изоляции в местах клиньев, опор и шпонок. Если инспектор найдет необходимым, производится снятие изоляции для проверки состояния танка или самой изоляции. Если конструкция изоляции не позволяет провести ее освидетельствование, то смежные конструкции бортовых танков, двойного дна и коффердамов освидетельствуются для выявления холодных пятен на грузовых танках в охлажденном состоянии, если

только рейсовые отчеты и показания контрольно-измерительных приборов не являются достаточным доказательством целостности системы изоляции.

4.4.2.4 При освидетельствовании могут потребоваться замеры толщин конструкций грузовых танков.

4.4.3 Неразрушающий контроль — замеры толщин связей корпуса.

4.4.3.1 Замеры остаточных толщин конструкций корпуса в грузовых танках производятся, если инспектор сочтет это необходимым, на основе результатов освидетельствования этих конструкций.

4.4.3.2 Неразрушающий контроль главных элементов конструкций корпуса, обшивки танков и высоконапряженных частей, включая сварные соединения, производится по указанию инспектора в дополнение к освидетельствованию грузовых танков.

Следующие объекты считаются высоконапряженными:

опоры грузовых танков и продольные и поперечные их крепления;

V-образные соединения между обшивкой танков и продольными переборками;

рамные шпангоуты или кольца жесткости;

соединения куполов и сборников с обшивкой танков;

отбойные переборки и их крепление;

фундаменты насосов, колонн, трапов и др.;

соединения труб.

4.4.3.3 Для вкладных танков типа B объем неразрушающего контроля указывается в программе, специально подготовленной для имеющейся конструкции танков.

4.4.4 Испытания на непроницаемость.

Непроницаемость всех грузовых танков проверяется способом, одобренным Регистром. Допустимо использование судового оборудования для обнаружения газа с целью проверки непроницаемости вкладных подпалубных танков при условии, что эффективность этого оборудования подтверждена. Допустимо применять это оборудование при проверке на непроницаемость вкладных подпалубных танков в течение первого процесса заполнения грузовых танков после очередного освидетельствования.

Для вкладных танков типа C давление при испытаниях в верхней части танка должно быть не менее 1,25 максимально допустимого установочного давления предохранительных клапанов.

4.4.5 Расширенные испытания.

4.4.5.1 При втором, четвертом, шестом и т. д. очередных освидетельствованиях все вкладные танки типа C должны испытываться гидравлическим или пневмогидравлическим давлением у верхней кромки танка, равным 1,25 максимально допустимого установочного давления предохранительных клапанов, и после этого неразрушающим контролем в соответствии с 4.4.3, или же они подлежат полному систематическому неразрушающему контролю. Эти испытания проводятся в соответствии с программой, специально подготовленной для конкретной конструкции танка.

Если специальная программа по неразрушающему контролю отсутствует, принимается во внимание следующее:

испытания должны быть направлены на определение поверхностных трещин в сварных соединениях в высоконапряженных частях, указанных в 4.4.3;

по крайней мере 10 % длины сварных соединений в каждой вышеуказанной зоне должны быть испытаны.

Это испытание проводится изнутри или снаружи.

Изоляция, если это необходимо для неразрушающего контроля, снимается.

4.4.5.2 Все трюмные пространства и изоляция корпуса (если она предусмотрена), вторичные барьеры и опорные конструкции танков, насколько это осуществимо, освидетельствуются визуально. Вторичные барьеры танков проверяются на эффективность испытаниями давлением или вакуумом, визуальным освидетельствованием или другими приемлемыми способами.

4.4.5.3 Для мембранных и полумембранных систем танков осмотры и испытания проводятся по программам, специально разработанным в соответствии с одобренным методом для имеющейся системы танков.

4.4.6 Освидетельствование предохранительных клапанов.

4.4.6.1 Предохранительные клапаны грузовых танков вскрываются для освидетельствования, регулируются, проверяются в действии и опломбировываются. Замена неметаллических мембран производится в соответствии с 4.3.3.1. Для установочных давлений предохранительных клапанов грузовых танков применяются следующие допуски:

установочное давление, бар	допуск, %
0 — 1,5	±10
1,5 — 3,0	±6
< 3,0	±3

4.4.6.2 Предохранительные клапаны давления и/или вакуума, предохранительные мембраны и другие устройства для разгрузки давления в межбарьерных и трюмных пространствах освидетельствуются и, если необходимо, вскрываются и испытываются в зависимости от их конструкции.

4.4.7 Освидетельствование электрических соединений.

При освидетельствовании корпуса, грузовых танков инспектор проверяет, чтобы грузовые танки были электрически связаны с корпусом.

4.4.8 Освидетельствование систем трубопроводов.

4.4.8.1 Грузовые, жидкого азота и технологические системы трубопроводов, включая клапаны, приводы, компенсаторы и т. п., вскрываются для освидетельствования. Изоляция снимается для выяснения состояния трубопроводов.

По усмотрению инспектора сварные швы на патрубках и сгибах (коленах) подвергаются испытаниям неразрушающими методами для обнаружения случайных трещин.

Если при визуальном освидетельствовании возникнут сомнения относительно целостности трубопроводов, проводится испытание давлением на 1,25 максимально допустимого установочного давления предохранительных клапанов для магистрали. После сборки системы трубопроводов (в сборе) проверяются на непроницаемость.

4.4.8.2 Грузовые насосы, компрессоры, технологические сосуды под давлением, танки жидкого азота, теплообменные аппараты и другие объекты, связанные с грузообработкой и сжиганием выпаривающегося метана, включая приводные двигатели, должны быть освидетельствованы в соответствии с 5.2 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

4.4.8.3 Предохранительные клапаны давления в системах трубопроводов испытываются в работе. По указанию инспектора отдельные клапаны вскрываются для освидетельствования и регулировки.

4.4.9 Освидетельствование установки для повторного сжижения.

4.4.9.1 Те части компрессора, которые подвержены износу, например, цилиндры, поршни, шатуны, сальники, подшипники, вспомогательные компоненты механизмов, такие как валы, роторы и диафрагмы центробежных насосов и другие части, осматриваются.

4.4.9.2 Проверяются приводы всех компрессоров, включая компоненты, которые требуются для работы приводов.

4.4.9.3 Все крышки и лючки теплообменников снимаются для проверки внутренних поверхностей, трубных досок и труб. После замены труб или трубных досок теплообменники испытываются давлением или на герметичность. Если заменено только несколько труб, достаточно испытания только на герметичность.

4.4.9.4 Проверяется оборудование, обеспечивающее безопасность (предохранительные клапаны давления, разрывные мембраны).

4.4.10 Освидетельствование технологических сосудов под давлением.

При освидетельствовании для возобновления документов, указанных в 7.3, все технологические, прочные сосуды испытываются пневматическим давлением, равным 1,1 рабочего давления, если результаты освидетельствования не требуют гидравлического испытания давлением, равным 1,5 рабочего давления.

4.4.11 Освидетельствование оборудования для использования в качестве топлива газов, испаряемых из груза, содержащего жидкий природный газ.

4.4.11.1 Осматривается снаружи установка для кондиционирования газа.

4.4.11.2 Проверяется на утечку труба или канал, включающий трубопровод газового топлива. Проверяется работоспособность системы вентиляции в этой трубе или канале, а также оборудования для инертизации систем трубопроводов с двойными стенками.

Теплообменники осматриваются изнутри.

4.4.12 Требования к освидетельствованию устройств, обеспечивающих безопасность, — см. 4.3.4.

В дополнение к визуальному освидетельствованию и испытаниям, описанным в 4.3.5, испытываются предохранительные устройства электродвигателей.

4.4.13 Освидетельствование электрического оборудования.

В дополнение к визуальному освидетельствованию и испытаниям, описанным в 4.3.5, испытываются устройства электрической защиты электродвигателей.

4.4.14 Разное.

4.4.14.1 При необходимости испытываются и осматриваются дренажные системы для удаления воды или груза из межбарьерных пространств и грузовых трюмов.

4.4.14.2 Проверяются газонепроницаемые переборки. Также проверяется эффективность газонепроницаемых уплотнений валов.

4.4.14.3 Проверяется наличие на борту судна требуемых запасных частей.

4.4.14.4 Проверяется правильность функционирования всех установок для нагревания корпусных конструкций.

4.4.15 При удовлетворительных результатах освидетельствования всех частей судна, выполненного в соответствии с положениями разд. 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и настоящего раздела, на судно выдаются Классификационное свидетельство, Международное свидетельство о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом и другие документы, предписанные Правилами классификации и постройки морских судов и международными конвенциями.

5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ СУДОВ

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 При освидетельствовании пассажирских судов должны выполняться требования разд. 3 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и настоящего раздела.

5.1.2 Пассажирские суда подвергаются ежегодным освидетельствованиям, совмещенным с доковыми, или очередным освидетельствованиям.

5.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

5.2.1 Перед проведением освидетельствований пассажирских судов инспектор проверяет наличие на борту следующей регистрационной документации:

чертежей конструктивной противопожарной защиты;

плана путей эвакуации;

схемы противопожарной защиты;

информации об остойчивости для капитана;

расчетов об аварийной остойчивости;

инструкции по загрузке судна.

5.2.2 При проведении освидетельствований пассажирских судов в дополнение к требованиям разд. 3 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» должны быть выполнены освидетельствования, указанные в 5.3 — 5.4.

5.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.3.1 При ежегодном освидетельствовании обращается особое внимание на состояние водонепроницаемых закрытий в переборках деления корпуса на отсеки, их приводов, средств сигнализации на постах управления судном, закрытий водонепроницаемых отверстий в наружной обшивке корпуса, на состояние задраивающих устройств, приводов закрытия и фиксации дверей, средств сигнализации, на наличие на мостике схем расположения водонепроницаемых дверей.

5.3.2 На пассажирских паромах проверяется состояние крепления и обеспечения водонепроницаемости рамп, подъемных секций корпуса, средств крепления транспортных средств, средств телевизионного наблюдения за ситуациями на грузовых палубах.

5.3.3 Проверяется состояние противопожарных дверей в переборках, ограничивающих главные вертикальные зоны, средства их закрывания и фиксации, средства сигнализации о положении противопожарных дверей на посту управления судном, наличие на посту управления схемы противопожарных дверей.

5.3.4 Проверяется наличие средств пожаротушения, комплектность снабжения переносными огнетушителями, комплектами снабжения для пожарных и т. п.

5.3.5 Проверяется соответствие допущенного количества пассажиров для перевозки фактическому количеству, перевозимому на судне.

5.3.6 Обозначение путей эвакуации пассажиров разметкой или низко расположенным освещением проверяется визуально.

5.3.7 Освидетельствование подводной части корпуса, кингстонных ящиков с решетками, килей, рулевого и гребного устройств является составной частью ежегодного освидетельствования.

5.4 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.4.1 При очередном освидетельствовании в дополнение к требованиям разд. 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и 5.3 настоящей части проверяются в действии и, при необходимости, испытываются на непроницаемость водонепроницаемые двери в водонепроницаемых переборках, проверяются и испытываются на непроницаемость закрытия дверей и рамп в наружном контуре корпуса, по указанию инспектора предъявляются в разобранном состоянии устройства крепления подъемных секций к корпусу, задраивающие устройства с приводами закрытия.

5.4.2 Проверяются все системы сигнализации закрытия дверей во внешнем контуре корпуса и в водонепроницаемых и противопожарных переборках с проверкой щитов и кабелей.

5.4.3 Освидетельствование подводной части корпуса, килей, кингстонных ящиков с решетками, активных успокоителей качки (если они установлены), рулевого и гребного устройств является составной частью очередного освидетельствования.

5.5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

5.5.1 При завершении освидетельствований с положительными результатами на пассажирские суда в зависимости от района и условий плавания выдаются документы, предписанные Правилами классификации

и постройки морских судов и Конвенцией СОЛАС-74/78 с Поправками 1981 и 1983 гг. к ней.

6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.6.1 Суда специального назначения должны отвечать требованиям Правил классификации и постройки морских судов, поскольку они разработаны с учетом требований Международного кодекса по безопасности судов специального назначения и поправок к нему.

6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

6.2.1 Судно специального назначения — самоходное судно, на борту которого в связи с характером его работы имеется более 12 чел. специального персонала, включая пассажиров. Суда специального назначения, к которым применяется вышеуказанный Кодекс, включают суда следующих типов:

научно-исследовательские, экспедиционные и гидрографические;

учебные;

китобазы и рыбопромысловые суда, не занятые ловом;

суда, обрабатывающие другие живые ресурсы моря, не занятые их ловом;

другие суда, в конструктивном и эксплуатационном отношении подобные судам, упомянутым выше.

Специальный персонал — все лица, не являющиеся пассажирами, членами экипажа или детьми в возрасте менее одного года и находящиеся на борту в связи со специальным назначением судна или по причине специальных работ, производимых на борту такого судна. В случаях, когда в тексте Кодекса встречается число лиц специального персонала, оно должно включать число имеющихся на борту пассажиров, которое не должно превышать 12.

6.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

6.3.1 При освидетельствовании судов специального назначения должны быть в полной мере выполнены требования, изложенные в части I «Общие положения», а также разд. 3, 4 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

6.4 ДОКУМЕНТЫ РЕГИСТРА

6.4.1 Суда специального назначения для совершения международных рейсов в дополнение к Международному свидетельству о безопасности судна специального назначения должны иметь действующие конвенционные документы, оформляемые следующим образом:

как на грузовое судно (с оформлением Свидетельства об изъятии, когда это необходимо) — для судов специального назначения, перевозящих не более 50 чел. специального персонала;

как на пассажирское судно — для судов специального назначения, перевозящих 50 и более человек специального персонала, при условии выполнения требований в отношении остойчивости, непотопляемости и обеспечения спасательными средствами, как для пассажирского судна.

В этом случае:

слова «Судно специального назначения» («Special Purpose Ship») должны также впечатываться в правом верхнем углу на первой странице каждого конвенционного документа;

величина надводного борта, соответствующего одобренной ватерлинии деления на отсеки, указывается в Свидетельстве о безопасности грузового судна по конструкции и в Свидетельстве о безопасности пассажирского судна в соответствии с правилом II-I/13 Конвенции СОЛАС-74/78 с учетом Поправок к ней.

7 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ НЕНАВАЛОЧНЫЕ ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ

7.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

7.1.1 Судно, предназначенное для перевозки ненавалочных опасных грузов, должно отвечать всем требованиям, изложенным в части I «Общие положения» и разд. 3, 4 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

7.1.2 В дополнение к 7.1.1 судно освидетельствуется с целью подтверждения удовлетворения требованиям национальных Правил морской перевозки опасных грузов (МОПОГ) и Правил классификации и постройки морских судов.

7.1.3 Суда, совершающие международные рейсы, киль которых заложен после 1 сентября 1984 г., должны отвечать требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74/78.

7.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

7.2.1 Освидетельствование судна для определения возможности разрешения ему заниматься перевозкой опасных грузов производится в соответствии с официальной заявкой судовладельца или его представителя.

7.2.2 При освидетельствовании инспектор должен убедиться в том, что конструкция судна, в том числе противопожарная изоляция переборок машинного отделения, системы тушения пожара, обнаружения и предупреждения пожара, вентиляции и осушения, электрооборудования на палубе и в трюмах, приборы определения состояния воздуха и температуры, противопожарное и защитное снабжение соответствуют требованиям, изложенным в документах, указанных в 7.1.2 и 7.1.3.

7.2.3 Инспектору перед проведением освидетельствования должны быть представлены:

чертежи конструктивной противопожарной защиты;

схемы противопожарных систем;

схемы систем обнаружения и предупреждения пожара;

схемы вентиляции грузовых помещений;

схемы осушения грузовых трюмов;

схемы прохода электрических кабелей через трюмы и степень защиты электрооборудования в трюмах и в районе трюмов на палубах, где может перевозиться груз;

проектная проработка компетентной организации на возможность перевозки опасных грузов, одобренная Регистром, если она требуется.

7.2.4 Если на судне имеется документ, содержащий анализ состояния судна, предназначенного для перевозки ненавалочных опасных грузов, на соответствие его требованиям документов, указанных в 7.1.2 и 7.1.3, составленный признанной Регистром организацией, инспектор может учесть его при освидетельствовании.

7.2.5 В результате освидетельствования определяются те классы и подклассы опасных грузов, которые могут быть допущены к перевозке в силу удовлетворения судном тех или иных применимых требований.

7.3 ДОКУМЕНТЫ РЕГИСТРА

7.3.1 При положительных результатах освидетельствования Регистр по заявке судовладельца оформляет и выдает документы, указанные в 7.3.1.1 — 7.3.1.3.

7.3.1.1 Для судов, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки 1 сентября 1984 г. или после этой даты, Регистр выдает:

.1 для судов, совершающих международные рейсы:

Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74/78 (форма 2.1.17), кроме классов 6.2 и 7;

Акт освидетельствования конструкции и оборудования судна в соответствии с требованиями правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74 для выдачи Свидетельства по форме 2.1.17 (форма 6.3.27), кроме классов 6.2 и 7;

Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Международного морского кодекса по опасным грузам (Кодекса ММОГ) и/или национальных правил МОПОГ (форма 2.1.22) — для классов 6.2 и 7;

Акт освидетельствования о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Кодекса ММОГ и/или национальных правил МОПОГ для выдачи Свидетельства (по форме 2.1.22) о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Кодекса ММОГ и/или национальных правил МОПОГ (форма 6.3.27) — для классов 6.2 и 7;

.2 для судов, не совершающих международных рейсов:

Акт освидетельствования о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям 2.8 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов к перевозке опасных грузов классов 1 — 5, 6.1, 8 и 9 и требованиям Правил морской перевозки опасных грузов (МОПОГ) к перевозке опасных грузов классов 6.2 и 7 (форма 6.3.10).

7.3.1.2 Для судов, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки до 1 сентября 1984 г., Регистр выдает:

.1 для судов, совершающих международные рейсы и отвечающих требованиям правила II-2/54 Поправок 1981 к Конвенции СОЛАС-74, — документы, указанные в 7.3.1.1.1;

.2 для судов, не совершающих международных рейсов, но отвечающих требованиям 2.8 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов, — документы, указанные в 7.3.1.1.2.

7.3.1.3 Для судов, киль которых заложен или которые находились в подобной стадии постройки до 1 сентября 1984 г., не отвечающих требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74, а также 2.8 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов, может быть выдано Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Кодекса ММОГ и/или национальных правил МОПОГ (форма 2.1.22) — для классов 7 и 9, а также Акт (форма 6.3.10) освидетельствования о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Кодекса ММОГ и/или национальных правил МОПОГ для выдачи Свидетельства для перевозки опасных грузов классов 1 — 9 (по форме 2.1.22).

8 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

8.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

8.1.1 Судно, занятое перевозкой незерновых навалочных грузов, должно отвечать всем требованиям части I «Общие положения», разд. 3, 4 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» и применимым требованиям разд. 2 настоящей части.

8.1.2 По просьбе судовладельца и по поручению Администрации государства флага в дополнение к 8.1.1 судно освидетельствуется с целью подтверждения выполнения требований:

частей A и B главы VI Конвенции СОЛАС, относящихся к перевозке незерновых навалочных грузов;

Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (Кодекс ВС, ИМО);

раздела 24.1 Кодекса ММОГ;

национальных Правил безопасной морской перевозки незерновых навалочных грузов (правила ННГ);

Правил классификации и постройки морских судов Регистра в отношении требований, касающихся перевозки незерновых навалочных грузов (для судов с классом Регистра).

Объем применения перечисленных выше документов и объем освидетельствования устанавливаются в каждом случае в зависимости от флага и класса судна в соответствии с заявкой судовладельца.

8.1.3 Суда, совершающие международные рейсы и перевозящие опасные навалочные грузы, классифицированные Кодексом ВС как грузы классов 4, 5.1, 6.1, 8 и 9, киль которых заложен 1 сентября 1984 г. или после этой даты, должны отвечать требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74/78.

8.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

8.2.1 При освидетельствовании судна на пригодность для перевозки незерновых навалочных грузов, перечисленных в приложениях A, B, C к Кодексу ВС, а также и не поименованных в них, инспектору предъявляется следующая документация:

Информация об остойчивости;

дополнение к этой Информации (одобренное Регистром), типовые планы загрузки грузом определенного удельно-погрузочного объема (одобренные Регистром или организацией, признанной Администрацией государства флага) или другие подобные документы, если таковые имеются на судне. Освидетельствование проводится без предоставления документации о конкретном грузе. При этом осматриваются грузовые трюмы, люковые крышки и надежность их закрытия;

Информация об остойчивости судна и загрузке зерном (при перевозке навалочных грузов, транспортные свойства которых подобны зерну).

8.2.2 При освидетельствовании судна на пригодность для перевозки опасных навалочных грузов, классифицированных Кодексом ВС как грузы классов 4, 5.1, 6.1, 8 и 9, дополнительно к 8.2.1 должны проводиться освидетельствования согласно 7.2 настоящей части Правил.

8.3 ДОКУМЕНТЫ РЕГИСТРА

8.3.1 При положительных результатах освидетельствования Регистр по заявке судовладельца оформляет и выдает документы, указанные в 8.3.1.1 — 8.3.1.3.

8.3.1.1 Для судов, занятых в перевозке любых незерновых навалочных грузов, Регистр выдает Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.18).

8.3.1.2 Для судов, занятых в перевозке химических опасных навалочных грузов, перечисленных в приложении B к Кодексу ВС, в том числе классифицированные как ВОН (вещества, пред-

ставляющие опасность при перевозке их навалом), либо имеющих характеристики, сходные с характеристиками таких грузов, в дополнение к документам, указанным в 8.3.1.1, Регистр выдает Дополнение к Свидетельству о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (формы 2.1.19 или 2.1.19.1).

8.3.1.3 Для судов, занятых в перевозке опасных навалочных грузов, классифицированных Кодексом ВС как грузы классов 4, 5.1, 6.1, 7, 8 и 9, дополнительно к документам, указанным в 8.3.1.1 и 8.3.1.2, Регистр выдает:

.1 для судов, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки 1 сентября 1984 г. или после этой даты, совершающих международные рейсы, — документы, указанные в 7.3.1.1.1 настоящей части;

.2 для судов, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки до 1 сентября 1984 г. или не совершающих международных рейсов, — документы, указанные в 7.3.1.1.1, которые могут быть выданы по желанию судовладельца при условии соответствия конструкции, оборудования и снабжения судна требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74/78. При несоответствии конструкции, оборудования и снабжения судна требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74/78 Регистр выдает только Дополнение к Свидетельству о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.19.1).

9 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ, СТОЕЧНЫХ СУДОВ И БАРЖ

9.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

9.1.1 При проведении освидетельствований плавучих доков, стоечных судов и барж должны выполняться применимые требования части I «Общие положения» и разд. 3 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

9.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОРПУСОВ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ

9.2.1 При освидетельствовании корпусов плавучих доков учитывается, что повышенной коррозии прежде всего подвергаются следующие конструкции:

участки днища башен между понтонами;

участки днища башен в районе вырезов в заполняемых водой отсеках;

нижние части стоек и раскосов и крепящие их кницы в понтонах;

корпусные конструкции в местах перепада температур (в районах котельных отделений и южной стороны башен);

обшивка стапель-палубы и подпалубный набор;

стенки понтонов и башен в районе притыкания к фланцевым соединениям.

При выявлении значительной коррозии элементов корпусных конструкций в районах предполагаемых «сомнительных зон» инспектор требует выполнения замеров остаточных толщин. Для плавдоков освидетельствование подводной части после постройки должно проводиться не позднее чем через 15 лет, а в последующем — через 10 лет. При этом могут использоваться данные подводного телевидения, водолазных осмотров, дефектации изнутри, расчеты признанных Регистром организаций.

9.3 Наблюдение за грузоподъемными устройствами на плавдоках проводится согласно требованиям, изложенным в Правилах по грузоподъемным устройствам морских судов.

9.4 При освидетельствовании стоечных судов обращается особое внимание на средства крепления судна к береговым сооружениям и якорное устройство, обеспечивающие надежную стоянку. Предъявление корпуса в доке производится в сроки, указанные в 9.2.

9.5 При освидетельствовании барж должны выполняться требования, указанные в части I «Общие положения» и в разд. 3, 4 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

10 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ КОРПУСОВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СУДОВ

10.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

10.1.1 При освидетельствовании корпусов железобетонных судов должны выполняться общие требования части I «Общие положения» и разд. 3 и 5 части II «Проведение и объемы освидетельствований» с учетом дополнений и изменений, предусмотренных в данном разделе, а также Правил постройки морских железобетонных и композитных судов и плавучих доков.

10.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

10.2.1 При очередных освидетельствованиях по указанию инспектора проводится вскрытие

защитных настилов и зашивок на бортах, траншевых переборках и палубах для освидетельствования плит под ними. Тщательному освидетельствованию подлежат места, которые в процессе эксплуатации могут подвергаться ударам (борта, траншевые переборки и т. п.), а также места, подвергающиеся нагреву и воздействию агрессивных для бетона и арматуры сред (щелочей, рассолов, нефтепродуктов).

Применительно к железобетонным конструкциям корпуса условное обозначение характера освидетельствования «М» в табл. 2.1.1 части II «Проведение и объемы освидетельствований» означает замеры ширины раскрытия трещин и коррозионного износа арматуры.

10.2.2 При очередном или ежегодном освидетельствовании железобетонного судна его освидетельствование в доке не требуется, если освидетельствование отсеков изнутри показывает отсутствие дефектов, повреждений и водотечности, а водолазный осмотр или освидетельствование подводной части при помощи подводного телевидения показывает отсутствие дефектов и повреждений.

10.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА

10.3.1 Основными дефектами железобетонных конструкций корпуса, подлежащими выявлению при освидетельствовании, являются:

пробоины в плитах обшивки и настилов;

отколы и выкрашивания защитного слоя бетона;

трещины в плитах обшивки, настилов и балках набора;

фильтрация воды и топлива через обшивку;

коррозионный износ бетона и арматуры.

Пробоина, трещина, отколы и выкрашивания в железобетонных конструкциях корпуса подлежат заделке по технологии, одобренной Регистром. Допускается наличие поверхностных трещин в элементах железобетонных конструкций без предварительного напряжения с шириной раскрытия, не превышающей допустимую Правилами постройки морских железобетонных и композитных судов и плавучих доков. Допускается оставлять до планового ремонта отдельные поверхностные трещины в железобетонных конструкциях без предварительного напряжения в надводной части и внутри корпуса с шириной раскрытия, не превышающей допустимую Правилами, а также местные отколы, выкрашивания и износы защитного слоя без оголения арматуры. Допустимой водотечностью железобетонного корпуса считается такая, при которой уровень воды на днище за сутки повышается не более чем на 2 см. При выявлении дефектов чрезмерной величины необходимо установить причины их появления и принять меры по предотвращению появления подобных дефектов в дальнейшем.

11 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ КОРПУСОВ СУДОВ ИЗ СТЕКЛОПЛАСТИКА

11.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

11.1.1 При освидетельствовании корпусов судов из стеклопластика должны выполняться общие требования настоящих Правил, а также требования части XVI «Конструкция и прочность корпусов судов и шлюпок из стеклопластика» Правил классификации постройки морских судов.

12 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПОЛУТВЕРДЫХ ПОКРЫТИЙ БАЛЛАСТНЫХ ТАНКОВ

12.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

12.1.1 Полутвердое покрытие — покрытие, которое застывает или преобразуется таким образом, чтобы сохранить гибкость и способность предотвращать коррозию, по крайней мере, в течение трех лет. Оно должно быть достаточно твердым для того, чтобы его можно было касаться и ходить по нему, не вызывая значительного снижения его защитных свойств.

12.2 СВОЙСТВА

12.2.1 При определении требований к растворителю/системе отверждения и конечным свойствам пленки следует руководствоваться международными или национальными требованиями по защите окружающей среды и безопасности.

12.2.2 Полутвердые покрытия должны иметь следующие свойства:

возможность применения в пределах широкого диапазона температур;

предельная температура эксплуатации должна составлять, как минимум, 65 °С;

хорошие проникающие характеристики;

насколько применимо, они должны связываться с влажными поверхностями (например, после обработки из гидромонитора/водоструйной очистки в соответствии с рекомендациями изготовителя);

эластичность, которая должна сохраняться в течение всего срока службы покрытия;

устойчивость покрытия к хождению по нему с целью обеспечения свободного доступа для проверки;

устойчивость к воздействию балластной воды;

свойство предотвращения коррозии, по крайней мере, в течение трех лет;

слой влажной пленки должен иметь верхний предел по толщине с тем, чтобы избежать закрытия трещин и возникновения скользких поверхностей в результате слишком большой толщины пленки;

предпочтительны светлые покрытия (отличающиеся по цвету от ржавчины);

некоторые полутвердые покрытия могут также снижать коррозию благодаря пассивации поверхности металла ингибитором коррозии, образуя одновременно пленку, препятствующую проникновению влаги.

12.3 ТОЛЩИНА

12.3.1 Толщина полутвердого покрытия должна удовлетворять рекомендациям его изготовителя и, как правило, не должна быть более 700 микрон.

12.4 МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ

12.4.1 Изготовитель полутвердых покрытий должен разработать процедуру их применения, включающую подготовку поверхности, нанесение покрытия, отверждение, критерии и промежутки времени для возобновления или повторного нанесения покрытия. Допустимыми методами подготовки поверхности являются очистка скребком, щеткой, обмыв водой под давлением, очистка струей из шланга и использование магниевой ленты для удаления окалины из танков.

12.5 НАНЕСЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ В НАДЛЕЖАЩЕМ СОСТОЯНИИ

12.5.1 До приемки полутвердые покрытия должны быть, как минимум, проверены Регистром на соответствие применимым положениям настоящих Правил. Процедура выбора, нанесения и поддержания в годном состоянии системы полутвердого покрытия, составленная и согласованная судовладельцем, судостроительной верфью и изготовителем покрытий, должна быть одобрена Регистром.

12.5.2 Нанесение полутвердых покрытий может производиться лишь обычным или безвоздушным распылением. На небольших участках можно пользоваться валиками или кистями. Флотация в данном случае не считается подходящим методом нанесения.

12.5.3 Изготовитель покрытий должен гарантировать, что его продукция, нанесенная в соответствии с его рекомендациями и по его технологии, будет иметь свойства, регламентированные в 12.2.

Если в дополнение к покрытию имеется катодная защита, оно должно быть совместимо с системой катодной защиты.

12.5.4 Повторное нанесение покрытия следует производить по мере возникновения необходимости в поддержании защиты от коррозии с промежутками, зависящими от типа эксплуатации, и в соответствии с программой поддержания в годном состоянии, рекомендованной изготовителем.

12.6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

12.6.1 Требование о ежегодном освидетельствовании балластных танков, имеющих одобренное полутвердое покрытие, может не выставляться инспектором Регистра, осуществляющим освидетельствование, при выполнении следующих условий:

при предыдущем промежуточном/очередном освидетельствовании проверка балластных танков по выбору инспектора Регистра (на судах возрастом более 10 лет — всех балластных танков) не обнаружила значительных, заметных глазом, конструктивных дефектов, и покрытие сохраняет эффективность согласно заключению Акта освидетельствования судна;

перед нанесением покрытия балластные танки были проверены инспектором Регистра с проведением замеров толщин по мере необходимости, и необходимый ремонт конструкций был произведен с удовлетворительными результатами;

представлена удовлетворительная документация, подтверждающая, что подготовка поверхности, технология нанесения покрытия и толщина пленки соответствуют указаниям изготовителя.

13 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ УПАКОВАННОЕ ОТРАБОТАВШЕЕ ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО, ПЛУТОНИЙ И ВЫСОКОРАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

13.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

13.1.1 Настоящий раздел устанавливает требования к дополнительным объектам наблюдения,

определяющим специфику перевозки на судах упакованного отработавшего ядерного топлива, плутония и высокорадиоактивных отходов (грузов ОЯТ).

13.1.2 Требования Правил распространяются на все суда, независимо от даты постройки и размеров судна, включая грузовые суда валовой вместимостью менее 500, перевозящие грузы ОЯТ.

13.1.3 Указанные требования являются дополнительными к требованиям классификационных освидетельствований, которые применяются к остальным объектам наблюдения на судне.

13.1.4 В дополнение к настоящим требованиям судно должно также отвечать положениям Правил морской перевозки опасных грузов (МОПОГ) и Правил классификации и постройки морских судов.

13.1.5 Суда, совершающие международные рейсы, должны отвечать также требованиям Международного кодекса безопасной перевозки упакованного отработавшего ядерного топлива, плутония и высокорадиоактивных отходов на борту судов (Кодекса ОЯТ) и Кодекса ММОГ.

13.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

13.2.1 Первоначальное освидетельствование судна для определения возможности разрешения ему заниматься перевозкой грузов ОЯТ проводится в соответствии с официальной заявкой судовладельца. При этом проводится освидетельствование конструкции, оборудования и снабжения судна, материалов, конструктивной противопожарной защиты и противопожарного оборудования и систем, системы контроля температуры в грузовых помещениях, электрооборудования, радиационной защиты, средств крепления груза с целью определения соответствия судна требованиям настоящих Правил.

Инспектору перед освидетельствованием должны быть представлены:

одобренный судовой план действий в аварийной ситуации;

информация об аварийной остойчивости, одобренная Регистром.

схемы противопожарной защиты;

схемы вентиляции грузовых помещений;

схемы осушения грузовых трюмов;

проектная проработка признанной Регистром организации, подтверждающая возможность перевозки грузов ОЯТ, одобренная Главным управлением Регистра.

В результате первоначального освидетельствования устанавливается класс ОЯТ (ОЯТ1, ОЯТ2 или ОЯТ3) в зависимости от общей радиоактивности перевозимых на судне грузов ОЯТ.

13.2.2 Ежегодные освидетельствования проводятся для подтверждения соответствия судна требованиям, указанным в 13.2.1.

13.3 ДОКУМЕНТЫ РЕГИСТРА

13.3.1 При положительных результатах освидетельствования Регистр выдает документы, указанные в 7.3.

13.3.2 На суда, совершающие международные рейсы, в дополнение к документам, указанным в 13.3.1, выдается Международное свидетельство о пригодности судна для перевозки грузов ОЯТ (форма 2.1.5). Срок действия Свидетельства — не более 5 лет.

14 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

14.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

14.1.1 Область распространения.

14.1.1.1 Настоящие требования распространяются на все самоходные нефтеналивные суда с двойным корпусом после постройки.

14.1.1.2 Настоящие требования применяются при освидетельствовании корпуса судна и систем трубопроводов в районе грузовых танков, насосных помещений, коффердамов, туннелей для трубопроводов, пустых пространств в пределах грузовой зоны и всех балластных танков.

14.1.1.3 Настоящие требования определяют минимальный объем осмотра, замеров толщин и испытаний танков. Объем освидетельствования должен быть расширен при обнаружении значительной коррозии и/или конструктивных дефектов, и при необходимости должно быть проведено дополнительно детальное освидетельствование.

14.1.2 Определения.

Нефтеналивное судно с двойным корпусом — судно, построенное главным образом для перевозки нефти наливом, которое имеет грузовые танки, защищенные двойным корпусом, распространяющимся по всей длине грузовой зоны и состоящим из пространств с двойными стенками (бортами) и с двойным дном для перевозки водяного балласта или из пустых пространств.

Примечание. Требования настоящего раздела могут также применяться к существующим нефтеналивным судам с двойным корпусом, не соответствующим правилу 13F Конвенции МАРПОЛ-73/78, но имеющим миделевое сечение в форме латинской буквы U.

Определения балластного танка, общего и детального освидетельствований, поперечного сечения, типового танка, сомнительной зоны, значительной коррозии, защитного покрытия и его состояния, грузовой зоны, срочного и полного ремонта, критического района конструкции приведены в 1.2.

14.1.3 Ремонт.

14.1.3.1 Любое повреждение, связанное с износом, превышающим допустимые пределы (включая коробление, рифление, поломку или излом), или районы интенсивного износа, превышающего допустимые пределы, которые, по мнению инспектора, могут отрицательно повлиять на целостность конструкции и непроницаемость судна, должны подлежать срочному и полному ремонту (см. 1.1.2.12).

Районами интенсивного износа являются:

конструкция днища и его обшивка;

конструкция бортов и их обшивка;

конструкция палубы и ее настил;

внутренняя конструкция днища и его обшивка;

внутренняя конструкция бортов и их обшивка;

конструкция продольной(ых) переборки(ок) и обшивка, если установлена(ы);

конструкция поперечных водонепроницаемых или нефтенепроницаемых переборок и их обшивка;

люковые закрытия и люковые комингсы, если установлены (многоцелевые суда/комбинированные суда).

Если в порту, где находится судно, не имеется возможностей выполнения соответствующего ремонта, можно рассмотреть вопрос о разрешении судну проследовать непосредственно в порт, который располагает такими возможностями. При этом может потребоваться разгрузка судна и/или выполнение временного ремонта, необходимого для предполагаемого перехода.

14.1.3.2 Кроме того, если в результате освидетельствования обнаружены значительная коррозия или конструктивная дефекты, любой из которых, по мнению инспектора, может оказать отрицательное влияние на пригодность судна для дальнейшей эксплуатации, должны быть предприняты необходимые меры прежде, чем судно продолжит плавание.

14.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.2.1 Периодичность.

14.2.1.1 Периодичность очередных освидетельствований и назначение сроков следующих очередных освидетельствований регламентированы в 3.3 части I «Общие положения».

14.2.1.2 Для обеспечения подготовки к очередному освидетельствованию заблаговременно до очередного освидетельствования должны быть проведены замеры толщин, и составлена программа освидетельствования. Замер толщин не должен проводиться ранее ежегодной даты четвертого ежегодного освидетельствования.

14.2.2 Объем освидетельствования.

14.2.2.1 Общие положения.

14.2.2.1.1 Очередное освидетельствование в дополнение к объему ежегодного освидетельствования должно включать в себя освидетельствования, проверки и испытания в надлежащем объеме, с тем, чтобы убедиться, что корпус и соответствующие трубопроводы, указанные в 14.2.2.1.3, находятся в удовлетворительном состоянии и годны для дальнейшей эксплуатации в течение нового назначенного 5-летнего периода действия класса, при условии надлежащего поддержания и эксплуатации судовладельцем объектов наблюдения и своевременного предъявления их к периодическим освидетельствованиям Регистром в предписанные сроки.

14.2.2.1.2 Освидетельствование должно включать в себя осмотр всех грузовых танков, всех балластных танков забортной воды, помещений насосов, туннелей для трубопроводов, коффердамов и пустых пространств на границе с грузовыми танками, палубами и наружным корпусом. Этот осмотр должен дополняться замерами толщин и испытаниями, которые считаются необходимыми для того, чтобы удостовериться, что конструктивная целостность остается безопасной (эффективной). Осмотр должен быть достаточным для обнаружения значительной коррозии, значительной деформации, изломов, повреждений или других конструктивных дефектов.

14.2.2.1.3 Грузовой трубопровод на палубе, включая трубопровод мойки сырой нефтью (COW), грузовые и балластные трубопроводы указанных танков и пространств должны быть осмотрены и испытаны в действии под рабочим давлением для того, чтобы инспектор мог удостовериться, что их герметичность и техническое состояние отвечают требованиям Правил.

В предусмотренных случаях особое внимание следует обращать на любые балластные трубопроводы в грузовых танках и любые грузовые трубопроводы в балластных танках и пустых пространствах. Инспектор должен быть проинформирован обо всех случаях, когда эти трубопроводы, включая клапаны и арматуру, вскрываются в течение периодов ремонта и могут быть осмотрены изнутри.

14.2.2.2 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование в доке должно быть частью очередного освидетельствования.

14.2.2.3 Защита танков.

14.2.2.3.1 В предусмотренных случаях должно быть проверено состояние покрытия или коррозионная защита грузовых танков.

14.2.2.3.2 Для танков, используемых для забортного водяного балласта, в которых защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не восстановлено, в которых было применено мягкое покрытие, или в которых защитное покрытие не применялось со времени постройки, подтверждение класса должно зависеть от их ежегодных осмотров. При необходимости должен проводиться замер толщин.

14.2.2.4 Объем общего и детального освидетельствований.

14.2.2.4.1 Общее освидетельствование всех танков и пространств, за исключением топливных танков, танков смазочного масла и танков пресной воды, должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании.

14.2.2.4.2 При необходимости инспектор может расширить объем детального освидетельствования, принимая во внимание поддержание состояния танков, подлежащих освидетельствованию, состояние системы антикоррозионного покрытия, а также в следующих случаях:

.1 если танки имеют те конструктивные устройства или детали, которые, согласно имеющейся информации, были дефектными в аналогичных танках или на аналогичных судах;

.2 в танках, которые имеют конструкции, одобренные с уменьшенными параметрами (размерами) вследствие принятой системы контроля за коррозионным износом.

14.2.2.4.3 Для тех участков в танках, где покрытия считается в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований в соответствии с табл. 14.2.2.4.3 может быть уменьшен.

14.2.2.5 Объем замеров толщин.

14.2.2.5.1 Минимальные требования к замерам толщин при очередном освидетельствовании приведены в табл. 14.2.2.5.

14.2.2.5.2 Требования к увеличенному числу замеров для районов со значительной коррозией, как определено в 14.1.2, приведены в табл. 14.3.2.5 и могут быть дополнительно предусмотрены в программе освидетельствования, как требуется в 14.5.1.

14.2.2.5.3 При необходимости инспектор может увеличить число замеров толщин.

14.2.2.5.4 Для тех участков в танках, где покрытие найдено в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем замеров толщин в соответствии с табл. 14.2.2.5 может быть уменьшен.

14.2.2.5.5 Должны быть определены поперечные сечения корпуса, где наибольшие уменьшения толщины палубы произошли или обнаружены по результатам замеров.

14.2.2.5.6 В тех случаях, когда замеряются два или три сечения, по крайней мере одно из них должно включать балластный танк в пределах 0,5L его длины в средней части судна.

14.2.2.6 Объем испытаний танков.

14.2.2.6.1 Минимальные требования к испытаниям танков при очередном освидетельствовании приведены в табл. 14.2.2.6.

14.2.2.6.2 Танки должны быть испытаны при высоте уровня воды до верха сходных люков (для грузовых танков) или до верха воздушных труб (для балластных танков), если это обусловливает более высокое давление.

14.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.3.1 Периодичность.

Ежегодные освидетельствования должны проводиться в течение 3 мес. до или после ежегодной даты.

14.3.2 Объем.

14.3.2.1 Общие положения.

Ежегодное освидетельствование состоит из осмотра для удостоверения, насколько возможно, того, что корпус и трубопроводы сохраняются в удовлетворительном состоянии.

14.3.2.2 Осмотр корпуса.

14.3.2.2.1 Проводится осмотр обшивки корпуса и его закрытий, насколько это возможно.

14.3.2.2.2 Проверяется водонепроницаемость корпуса, насколько это возможно.

14.3.2.3 При освидетельствовании открытой палубы проводится следующее:

.1 осмотр отверстий грузовых танков, включая уплотнения, крышки, комингсы и пламепрегради-тели;

.2 осмотр дыхательных (на вакуум и избыточное давление) клапанов грузовых танков и пламепрегра-дителей;

.3 осмотр пламепреградителей на газоотводных трубах топливных, нефтебалластных и отстойных танков;

.4 осмотр систем трубопроводов для груза, мойки сырой нефтью, подачи топлива газопроводов, включая газоотводные колонны и коллекторы.

14.3.2.4 При освидетельствовании помещений грузовых насосов и туннелей для трубопроводов, если они имеются, проводится следующее:

Таблица 14.2.2.4.3

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Один рамный шпангоут (*1*) — в полностью балластном танке (см. примечание 1).	**1.** Все рамные шпангоуты (*1*) — в полностью балластном танке (см. примечание 1); участок изгиба и верхняя часть (приблизительно 5 м) одного рамного шпангоута в каждом из остальных балластных танков (*6*).	**1.** Все рамные шпангоуты (*1*) — во всех балластных танках.	Как при третьем очередном освидетельствовании. Дополнительные поперечные участки, если Регистр сочтет это необходимым
2. Один подпалубный рамный бимс — в грузовом танке (*2*).	**2.** Один подпалубный рамный бимс — в двух грузовых танках (*2*).	**2.** Все рамные шпангоуты (*7*), включая подпалубный рамный бимс и поперечные распорки, если они имеются — в грузовом танке; один рамный шпангоут (*7*), включая подпалубный рамный бимс и поперечные распорки, если они имеются — в каждом из остальных грузовых танков.	
3. Одна поперечная переборка (*4*) — в полностью балластном танке (см. примечание 1).	**3.** Одна поперечная переборка (*4*) — в каждом полностью балластном танке (см. примечание 1).	**3.** Все поперечные переборки — во всех грузовых (*3*) и балластных (*4*) танках	
4. Одна поперечная переборка (*1*) — в грузовом центральном танке (см. примечание 2).	**4.** Одна поперечная переборка (*5*) — в двух грузовых центральных танках (см. примечание 2).		
5. Одна поперечная переборка (*5*) — в грузовом бортовом танке (см. примечание 2)	**5.** Одна поперечная переборка (*5*) — в грузовом бортовом танке (см. примечание 2)		

Примечания: 1. (*1*) — (*7*) — районы детального освидетельствования (см. рис. 14.2.2.4.3), в объем которых входят:

(*1*) — рамный шпангоут в балластном танке, вертикальная рама в бортовом танке, скуловая рама в скуловом танке, флор в междудонном танке и подпалубный рамный бимс в междупалубном танке (если имеется), а также примыкающие элементы конструкции; в носовом и кормовом концевых танках — замкнутая поперечная рама, включая примыкающие элементы конструкции;

(*2*) — подпалубный рамный бимс с примыкающими элементами палубной конструкции (или внешняя конструкция на палубе в районе танка в применимых случаях);

(*3*) — полностью поперечная переборка в грузовых танках, включая систему балок, примыкающие элементы конструкции (например, продольные переборки) и внутреннюю конструкцию нижних и верхних опор (стоек), если они имеются;

(*4*) — полностью поперечная переборка в балластных танках, включая систему балок и примыкающих элементов конструкции, таких как продольные переборки, балки в междудонных танках, внутренняя обшивка днища, скуловой борт, соединительные бракеты;

(*5*) — нижняя часть поперечной переборки в грузовом танке, включая систему балок, примыкающих элементов конструкции (например, продольные переборки) и внутренняя конструкция нижней опоры (стойки), если имеется;

(*6*) — участок изгиба и верхняя часть (приблизительно 5 м), включая примыкающие элементы конструкции. Участок изгиба представляет собой район рамного шпангоута вблизи соединений обшивки наклона скулы с внутренней корпусной переборкой и внутренней обшивкой днища до 2 м от углов и на переборке, и на двойном дне;

(*7*) — рамный шпангоут грузового танка, включающий подпалубный рамный бимс, вертикальную балку продольной переборки и поперечные распорки, если они имеются, а также примыкающие элементы конструкции.

2. Полностью балластный танк — междудонный танк, плюс танк двойного борта, плюс междупалубный танк в применимых случаях, даже если эти танки раздельные.

3. Если не имеется центральных грузовых танков (у судов с диаметральной переборкой), должны быть освидетельствованы поперечные переборки в бортовых танках.

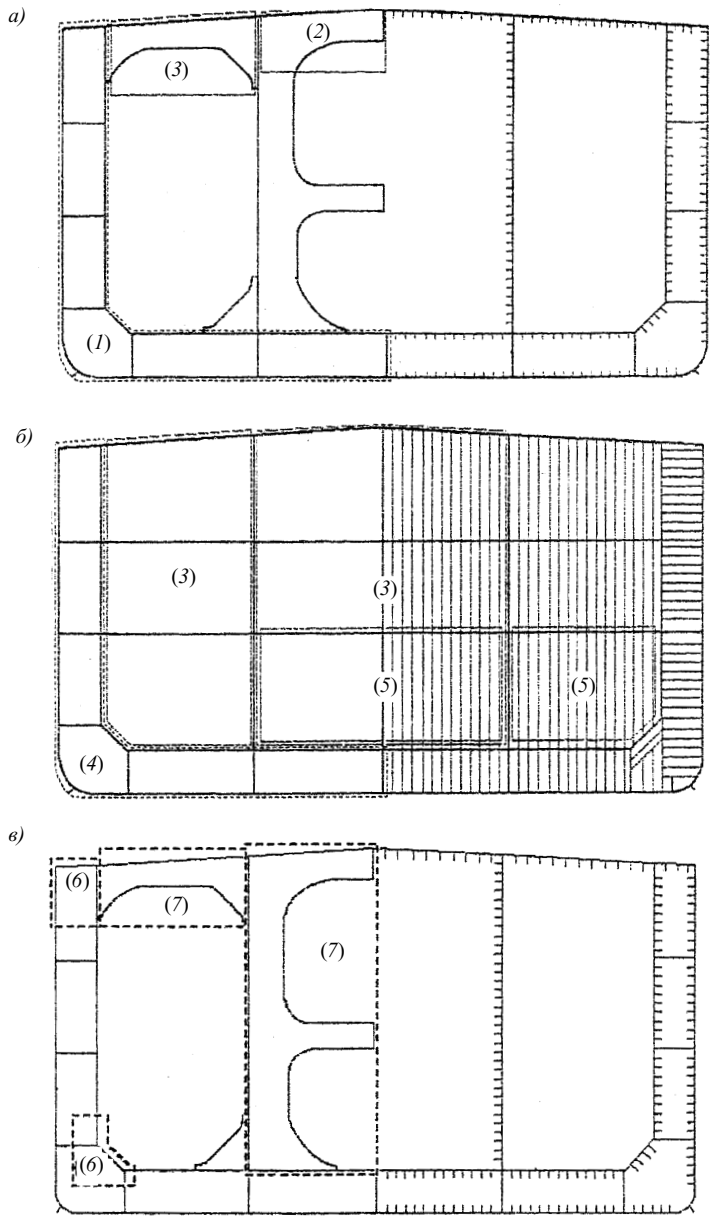


Рис. 14.2.2.4.3
Районы (*1*) — (*7*) детального освидетельствования нефтеналивных судов с двойным корпусом
(определения районов — см. табл. 14.2.2.4.3)

.1 осмотр всех переборок насосных помещений для выявления признаков протекания нефти или наличия трещин, в частности, в уплотняющих устройствах всех проходов в переборках помещений насосов;

.2 осмотр состояния всех систем трубопроводов.

14.3.2.5 Освидетельствование балластных танков.

14.3.2.5.1 Проводится осмотр балластных танков, когда он требуется по результатам очередного и промежуточного расширенных освидетельствований. Если инспектор сочтет необходимым, должен быть выполнен замер толщин, и если результаты этих замеров покажут, что обнаружена значительная коррозия, то число замеров толщин должно быть увеличено в соответствии с табл. 14.3.2.5.

14.3.2.5.2 Освидетельствование нефтеналивных судов с двойным корпусом возрастом более 15 лет.

Все балластные танки, смежные (т. е. с общей границей поверхностей) с грузовым танком, оборудованным любыми средствами подогрева груза, должны быть осмотрены изнутри. Когда инспектор сочтет необходимым, должны быть выполнены замеры толщин, и если результаты этих

Таблица 14.2.2.5

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Одно сечение палубного настила по всей ширине судна в пределах грузовой зоны.	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** одно поперечное сечение.	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** два поперечных сечения[1]; **.3** все поясья наружной обшивки в районе ватерлиний.	**1.** В пределах грузовой зоны: **.1** каждый лист палубного настила; **.2** три поперечных сечения[1]; **.3** каждый лист днищевой обшивки; **.4** все поясья наружной обшивки в районе ватерлиний.
2. Замеры с целью общей оценки и регистрации характера коррозии элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 14.2.2.4.3.	**2.** Выбранные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны.	**2.** Выбранные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны.	**2.** Выбранные поясья наружной обшивки в районе ватерлинии за пределами грузовой зоны.
3. Вызывающие сомнение районы	**3.** Замеры с целью общей оценки и регистрации характера коррозии элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 14.2.2.4.3. **4.** Вызывающие сомнение районы	**3.** Замеры с целью общей оценки и регистрации характера коррозии элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 14.2.2.4.3. **4.** Вызывающие сомнение районы	**3.** Замеры с целью общей оценки и регистрации характера коррозии элементов конструкции, подлежащих детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 14.2.2.4.3. **4.** Вызывающие сомнение районы

[1] По крайней мере, одно сечение должно быть в пределах 0,5*L* длины в средней части судна.

Таблица 14.2.2.6

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ ТАНКОВ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет)
1. Все переборки балластных танков. **2.** Переборки грузовых танков, отделяющие балластные танки, пустые пространства, туннели для трубопроводов, топливные танки, насосные отделения или коффердамы	**1.** Все переборки балластных танков. **2.** Переборки грузовых танков, отделяющие балластные танки, пустые пространства, туннели для трубопроводов, топливные танки, насосные отделения или коффердамы. **3.** Все переборки грузовых танков, которые образуют границы изолированных грузов	**1.** Все переборки балластных танков. **2.** Переборки грузовых танков, отделяющие балластные танки, пустые пространства, туннели для трубопроводов, топливные танки, насосные отделения или коффердамы. **3.** Все остальные переборки грузовых танков

замеров выявят значительную коррозию, число замеров должно быть увеличено в соответствии с табл. 14.3.2.5.

Если танки или районы, где защитное покрытие при предыдущих промежуточном или очередном освидетельствованиях было найдено в ХОРОШЕМ состоянии и без участков со значительной коррозией в пределах танка, или где покрытие с общей границей, включая смежные конструкции, находится в ХОРОШЕМ состоянии, а остальные части танка находятся в УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОМ состоянии и без участков со значительной коррозией в пределах танка, то Регистр может уменьшить объем освидетельствования этих балластных танков.

Таблица 14.3.2.5

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН В РАЙОНАХ СО ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОРРОЗИЕЙ, В ПРЕДЕЛАХ ГРУЗОВОЙ ЗОНЫ, ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
1. Днище, внутреннее дно и скуловая конструкция.		
1.1 Днищевая обшивка, обшивка внутреннего дна и обшивка скуловой конструкции.	Как минимум, три шпации по длине танка, включая кормовую шпацию. Замеры вокруг всех расширенных концов наполнительных труб и под ними.	Пять замеров на каждой панели между продольными балками и флорами.
1.2 Продольные балки днища, внутреннего дна и скуловой конструкции.	Как минимум, три продольные балки в каждой шпации, где измеряется днищевая обшивка.	Три замера по одной линии поперек пояска и три замера стенки балки.
1.3 Днищевые стрингеры, включая водонепроницаемые.	На носовых и кормовых водонепроницаемых флорах и в центральных танках.	Отдельные замеры по листу стрингера и один замер между каждым ребром жесткости или, как минимум, три замера.
1.4 Днищевые флоры, включая водонепроницаемые.	Три флора в шпациях, где замеряется днищевая обшивка, с замерами на обоих концах и в середине.	Пять замеров на площади 2 м^2.
1.5 Рамный шпангоут скуловой конструкции.	Три флора в шпациях, где замеряется днищевая обшивка.	Пять замеров обшивки на площади 1 м^2.
1.6 Поперечная водонепроницаемая переборка или отбойная переборка скуловой конструкции.	Нижняя 1/3 переборки. Верхние 2/3 переборки. Ребра жесткости (как минимум, три).	Пять замеров обшивки на площади 1 м^2. Пять замеров обшивки на площади 2 м^2. Для стенки рамной стойки — пять замеров в пролете между бракетами (два замера по высоте стенки рамной стойки на каждом соединении и один — в центре пролета). Для пояска — отдельные замеры на каждом конце и в центре пролета.
1.7 Ребра жесткости.	Там, где они имеются.	Отдельные замеры.
2. Конструкция палубы.		
2.1 Настил палубы.	Два поперечные пояса по длине танка.	Как минимум, три замера каждого листа каждого пояса.
2.2 Продольные подпалубные балки.	Как минимум, каждая третья продольная балка на каждом из двух поясьев одной продольной балки.	Три замера рамных шпангоутов в одну линию по вертикали и два замера на пояске (если он установлен).
2.3 Карлингсы и бракеты (обычно только в грузовых танках).	Кромки бракет носовой и кормовой поперечных переборок и в центре танков.	Отдельные замеры по высоте стенки рамного шпангоута и один замер между каждым ребром жесткости или, как минимум, три замера. Два замера на пояске. Пять замеров на бракетах/карлингсах переборок.
2.4 Рамные шпангоуты.	Как минимум, два рамных шпангоута с замерами на обоих концах пролета и по середине пролета.	Пять замеров на площади 1 м^2. Отдельные замеры на пояске.
2.5 Вертикальная рамная стойка и поперечная переборка в бортовом балластном танке (два метра от палубы).	Как минимум, две рамные стойки и обе поперечные переборки.	Пять замеров на площади 1 м^2.
2.6 Ребра жесткости.	Там, где они имеются.	Отдельные замеры.
3. Конструкция в бортовых балластных танках.		
3.1 Наружная бортовая обшивка и обшивка продольных переборок: верхний пояс и поясья в районе горизонтальных балок; все прочие поясья.	Как минимум, обшивка между каждой парой продольных балок в трех шпациях (вдоль танка). Обшивка между каждой третьей парой продольных балок в тех же трех шпациях.	Отдельный замер. Отдельный замер.
3.2 Наружная бортовая обшивка и балки продольных переборок: верхний пояс; все другие поясья.	Каждая продольная балка в тех же трех шпациях; каждая третья продольная балка в тех же трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске. Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
3.3 Продольные балки-бракеты.	Как минимум, три в верхней, в средней и в днищевой частях танка в тех же самых трех шпациях.	Пять замеров на площади бракеты.

Продолжение табл. 14.3.2.5

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
3.4 Вертикальная рамная стойка и поперечные переборки (исключая верхний пояс):		
поясья в районе горизонтальных балок;	Как минимум, два рамных шпангоута и обе поперечные переборки.	Пять замеров на площади приблизительно 2 м^2.
прочие поясья.	Как минимум, два рамных шпангоута и обе поперечные переборки.	Два замера между каждой парой вертикальных ребер жесткости.
3.5 Горизонтальные балки.	Как минимум, обшивка каждой балки в районе трех шпаций.	Два замера между каждой парой ребер жесткости продольных балок.
3.6 Ребра жесткости.	Там, где они имеются.	Отдельные замеры.
4. Продольные переборки в грузовых танках.		
4.1 Верхние и нижние поясья и поясья в районе горизонтальных стрингеров поперечных (продольных) переборок.	Обшивка между каждой парой продольных балок, как минимум, на три шпации.	Отдельный замер.
4.2 Все прочие поясья.	Обшивка между каждой третьей парой продольных балок в тех же самых трех шпациях.	Отдельный замер.
4.3 Продольные балки на верхнем и нижнем поясьях.	Каждая продольная балка в тех же самых трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
4.4 Все прочие продольные балки.	Каждая третья продольная балка в тех же самых трех шпациях.	Три замера по высоте стенки рамного шпангоута и один замер на пояске.
4.5 Продольные балки-бракеты.	Как минимум, по три в верхней, средней и днищевой частях танка.	Пять замеров на площади бракеты.
4.6 Рамные шпангоуты и поперечные распорки.	Три рамных шпангоута, как минимум, по три замера на каждом рамном шпангоуте, в том числе и в районе присоединения поперечных распорок.	Пять замеров на площади приблизительно 2 м^2 рамных шпангоутов плюс отдельные замеры на поясках рамного шпангоута и поперечных распорок.
4.7 Нижние концевые бракеты (с противоположной стороны рамного шпангоута).	Как минимум, три бракеты.	Пять замеров бракет на площади приблизительно 2 м^2 плюс отдельные замеры на поясьях бракет.
5. Поперечная водонепроницаемая и отбойная переборки в грузовых танках.		
5.1 Верхние и нижние стойки (опоры), если они установлены.	Поперечный пояс в пределах 25 мм сварного соединения с днищевым/палубным настилом.	Пять замеров между ребрами жесткости 1 м длины.
	Поперечный пояс в пределах 25 мм сварного соединения с шельфовым листом.	Пять замеров между ребрами жесткости 1 м длины.
5.2 Верхние и нижние поясья, а также поясья в районе горизонтальных стрингеров.	Обшивка между каждой парой ребер жесткости в трех местах: приблизительно 1/4, 1/2 и 3/4 ширины танка.	Пять замеров между ребрами жесткости 1 м длины.
5.3 Все прочие поясья.	Обшивка между каждой парой ребер жесткости по середине.	Отдельный замер.
5.4 Поясья гофрированных переборок.	Обшивка в центре секции для каждого размера обшивки и на пояске присоединяемого профиля.	Пять замеров на площади около 1 м^2.
5.5 Ребра жесткости.	Как минимум, три типичных ребра жесткости.	Для стенки рамной стойки — пять замеров в пролете между бракетными соединениями (два замера по высоте стенки рамной стойки на каждом соединении бракеты и один — в центре пролета). Для пояска — отдельные замеры у каждого конца бракеты и в центре пролета.
5.6 Бракеты.	Как минимум, по три бракеты в верхней, средней и днищевой частях танка.	Пять замеров на площади бракеты.
5.7 Горизонтальные стрингеры	Все стрингеры с замерами на обоих концах и по середине	Пять замеров на площади 1 м^2 плюс по одному замеру у концов бракет и на пояске

14.4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

14.4.1 Периодичность.

14.4.1.1 Промежуточное освидетельствование должно проводиться при втором или третьем ежегодном освидетельствовании или в период между ними.

14.4.1.2 Те объекты, которые являются дополнительными по отношению к объему ежегодных освидетельствований, могут быть освидетельствованы в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

14.4.2 Объем.

14.4.2.1 Общие положения.

14.4.2.1.1 Объем освидетельствования грузовых и балластных танков в зависимости от возраста судна предусматривается в 14.4.2.2 — 14.4.2.4 и приведен в табл. 14.4.2.

14.4.2.1.2 Если грузовые системы, системы мойки сырой нефтью, топливные, балластные системы, системы паропроводов и газопроводов, а также газоотводных колонн и коллекторов расположены на открытой палубе, то их осмотр должен проводиться, насколько это практически применимо. Если при осмотре возникают какие-либо сомнения в отношении состояния трубопровода, можно потребовать испытать его под давлением, замерить толщины или же выполнить и то и другое.

14.4.2.2 Освидетельствование нефтеналивных судов с двойным корпусом возрастом от 5 и до 10 лет включительно.

К этим судам должно применяться следующее:

.1 требования 14.4.2.1.2;

.2 для танков, используемых для балласта забортной морской воды, — общее освидетельствование типового танка, выбранного инспектором.

Таблица 14.4.2

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЩЕМУ И ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ЗАМЕРУ ТОЛЩИН ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ НЕФТЕНАЛИВНЫХ СУДОВ С ДВОЙНЫМ КОРПУСОМ

Суда возрастом от 5 лет и до 10 лет включительно	Суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно	Суда возрастом более 15 лет
1. Общее освидетельствование типовых балластных танков забортной воды по выбору проверяющего инспектора. Выбор должен включать форпиковый и ахтерпиковый танки и другие три танка (см. 14.4.2.2).	**1.** Общее освидетельствование балластных танков забортной воды, включая комбинированные грузовые/балластные танки, если они имеются (см. 14.4.2.3).	Как при очередном освидетельствовании, приведенном в табл. 14.2.2.4.3.
	2. Общее освидетельствование, по крайней мере, двух типовых грузовых танков.	Как при очередном освидетельствовании, приведенном в табл. 14.2.2.4.3.
	3. Детальное освидетельствование в балластных танках забортной воды следующего: всех рамных шпангоутов (*1*) в одном определенном танке (см. примечание 1); района изгиба и верхней части (приблизительно 5 м) одного рамного шпангута в каждом из остальных балластных танков (*6*); одной поперечной переборки (*4*) в каждом определенном танке (см. примечание 1 и 14.4.2.3).	Как при очередном освидетельствовании, приведенном в табл. 14.2.2.4.3.
	4. Детальное освидетельствование в двух грузовых танках (или в двух комбинированных грузовых/балластных танках, если они имеются), объем которого должен быть основан на регистрационных записях предыдущего очередного освидетельствования и предыдущих ремонтов танкеров (см. 14.4.2.3).	Как при очередном освидетельствовании, приведенном в табл. 14.2.2.4.3.
2. Замеры толщин в тех районах, которые найдены «вызывающими сомнение районами», как определено в 14.1.2.7, при предыдущем очередном освидетельствовании (см. 14.4.2.3.5)	**5.** Замеры толщин в тех районах, которые найдены «вызывающими сомнение районами», как определено в 14.1.2.7, при предыдущем очередном освидетельствовании (см. 14.4.2.3.5)	Как при очередном освидетельствовании, приведенном в табл. 14.2.2.5

Примечания: 1. (*1*), (*4*) , (*6*) — районы общего и детального освидетельствования (см. рис. 14.2.2.4.3), в объем которых входят:

(*1*) — рамный шпангоут, вертикальная рамная стенка в бортовом танке, скуловом танке, флор в танке междудонного пространства и подпалубный рамный бимс в междупалубном танке (если имеется), включая примыкающие элементы конструкции;

(*4*) — полностью поперечная переборка в балластных танках, включая шельфы и смежные элементы конструкции, например, продольные переборки, балки в междудонных танках, внутреннюю обшивку днища, скуловой борт, поперечную переборку внутреннего корпуса, соединительные бракеты;

(*6*) — район изгиба и верхняя часть (приблизительно 5 м), включая примыкающие элементы конструкции. Район изгиба рамного шпангоута вблизи соединений наклонной обшивки скулы с переборкой внутреннего корпуса и с обшивкой внутреннего дна до 2 м от углов и на переборке, и на двойном дне.

2. Полностью балластный танк — танк в междудонном пространстве, плюс межбортовой танк, плюс междупалубный танк в применимом случае, даже если эти танки отдельные (изолированные).

Если общее освидетельствование танков забортного водяного балласта не покажет видимых конструктивных дефектов, осмотр может быть ограничен проверкой того, что защитные покрытия остаются эффективными;

.3 в случае, если покрытие в танках забортного водяного балласта находится в ПЛОХОМ состоянии, имеется коррозия или другие дефекты, или если защитное покрытие не было применено со времени постройки, должен быть продолжен осмотр других балластных танков такого же типа;

.4 в танках забортного водяного балласта, в которых защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не восстановлено, в которых было применено мягкое покрытие, или в которых защитное покрытие не применялось со времени постройки, сохранение класса должно базироваться на проведении ежегодных осмотров упомянутых танков и замеров толщин, если это будет признано необходимым.

14.4.2.3 Освидетельствование нефтеналивных судов с двойным корпусом возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно.

К этим судам должно применяться следующее:

.1 требования 14.4.2.1.2 и 14.4.2.2.4;

.2 общее освидетельствование, по крайней мере, двух типовых грузовых танков;

.3 общее освидетельствование танков, используемых для забортного балласта, включая комбинированные грузовые/балластные танки, если они имеются. Если в таких танках не обнаруживается при этом видимых конструктивных дефектов, освидетельствование может быть ограничено проверкой того, что защитные покрытия остаются эффективными;

.4 объем детального освидетельствования:

.4.1 для балластных танков — тот же, что и при предыдущем очередном освидетельствовании, после второго очередного освидетельствования;

.4.2 для грузовых танков объем освидетельствования должен быть определен на основе записей о предыдущем очередном освидетельствовании и о проведении ремонта танков и должен применяться к двум грузовым танкам после второго очередного освидетельствования;

.4.3 минимальные требования детального освидетельствования (см. табл. 14.4.2);

.4.4 объем детального освидетельствования может быть увеличен в соответствии с 14.2.2.4.3;

.4.5 в отношении районов в танках, покрытия в которых находятся в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, объем детальных освидетельствований в соответствии с табл. 14.4.2 может быть специально рассмотрен Регистром;

.5 объем замеров толщин.

Районы и число замеров толщин приводятся в табл. 14.4.2.

Минимальные требования к замерам толщин при промежуточном освидетельствовании должны распространяться на сомнительные зоны в соответствии с 1.1.2.7, выявленные при предыдущем очередном освидетельствовании. При обнаружении значительной коррозии, как определено в 1.1.2.8, число замеров толщин и районы замеров в соответствии с табл. 14.4.2 должны быть увеличены согласно табл. 14.3.2.5. В отношении районов танков, в которых покрытие находится в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, районы и объем замеров толщин в соответствии с табл. 14.4.2 могут быть специально рассмотрены Регистром в сторону уменьшения.

14.4.2.4 Освидетельствование нефтеналивных судов с двойным корпусом возрастом более 15 лет.

К этим судам должно применяться следующее:

.1 промежуточное освидетельствование должно выполняться в том же объеме, что и при предыдущем очередном освидетельствовании, как предусматривается в 14.2 и 14.5.1. Однако проведения испытаний грузовых и балластных танков не требуется, если только это не сочтет необходимым инспектор Регистра;

.2 вместо требований 14.2.2.2 может быть рассмотрено освидетельствование подводной части корпуса на плаву.

14.5 ПОДГОТОВКА К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

14.5.1 Использование плотов допускается только для освидетельствования подпалубных участков танков, когда покрытие подпалубной конструкции находится в хорошем состоянии и не имеет признаков износа. Единственным исключением при этом могут быть случаи, когда высота рамных шпангоутов составляет 1,5 м или менее. Как альтернатива, плоты могут использоваться, если в каждой шпации между рамными шпангоутами предусматриваются постоянные средства доступа для безопасного входа и выхода. Эти средства доступа должны обеспечиваться непосредственно от палубы в виде вертикального трапа и небольшой платформы (площадки) и устанавливаться приблизительно на 2 м ниже палубы (см. также 1.5).

Если вышеупомянутые условия не соблюдены, подпалубный район должен быть оборудован помостом (лесами) для проведения освидетельствования.

14.5.2 Для судов возрастом более 15 лет, которые при промежуточном освидетельствовании в соответствии с 14.4.2.4.1 должны быть освидетельствованы в объеме предыдущего очередного освидетельствования, должна быть составлена программа освидетельствования, указанная в 1.5.1.

14.6 ДОКУМЕНТАЦИЯ НА СУДНЕ

14.6.1 Требования к документации — см. 1.6.

14.7 ПРОЦЕДУРЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН

14.7.1 Требования к процедурам замеров толщин — см. 1.7.

14.8 ДОКУМЕНТЫ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И ОЦЕНКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

14.8.1 Требования к документам по освидетельствованию и оценке освидетельствования — см. 1.8.

14.9 ПРОЦЕДУРА ПРИЗНАНИЯ ФИРМ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ЗАМЕРЫ ТОЛЩИН КОНСТРУКЦИЙ КОРПУСА

14.9.1 Требования к процедуре признания фирм, выполняющих замеры толщин конструкций корпуса — см. 1.9.

15 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ КОРПУСА ОПРЕДЕЛЕННЫХ ТИПОВ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СУХИЕ ГРУЗЫ

15.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

15.1.1 Область распространения.

15.1.1.1 Настоящие требования распространяются на все самоходные суда после постройки, валовой вместимостью 500 и более, занятые в перевозке твердых сухих генеральных грузов, за исключением следующих:

судов, на которые распространяются требования разд. 2 (навалочных судов);

судов, предназначенных для перевозки контейнерных грузов (контейнеровозов);

судов, предназначенных для перевозки лесных грузов (не лесовозов или судов для транспортировки бревен);

грузовых накатных судов (грузовых судов ро-ро);

судов для перевозки рефрижераторных грузов;

судов для перевозки древесной щепы;

судов для перевозки цемента;

судов для перевозки скота;

судов для перевозки палубных грузов/судов-доков, спроектированных исключительно для транспортировки груза на верхней палубе, не имеющих подпалубных грузовых помещений.

15.1.1.2 Настоящие требования распространяются на освидетельствования корпусной конструкции и систем трубопроводов в районе грузовых трюмов, коффердамов, туннелей для трубопроводов и пустых пространств, находящихся в пределах грузовой зоны, и всех балластных танков. Эти требования дополняют классификационные, которые могут быть применены ко всем остальным судам.

15.1.1.3 Настоящие требования предусматривают минимальный объем осмотра, замеров толщин и испытаний танков. Объем освидетельствования должен быть увеличен при обнаружении значительной коррозии и/или конструктивных дефектов, и при необходимости должно быть включено дополнительное, детальное освидетельствование.

15.1.2 Определения.

15.1.2.1 Специальное рассмотрение — рассмотрение, которое, как минимум, предполагает, что достаточный объем детального освидетельствования и замеров толщин предусматривается для подтверждения действительного общего состояния конструкции под защитным покрытием.

15.1.2.2 Определения общего и детального освидетельствований, поперечного сечения, типового танка, критических районов конструкции, сомнительной зоны, значительной коррозии, защитного покрытия и его состояния, срочного и полного ремонта, грузовой зоны приведены в 1.1.2.

15.1.3 Ремонт.

15.1.3.1 Любое повреждение, связанное с износом, превышающим допустимые пределы (включая коробление, рифление, поломку или излом), или районы интенсивного износа, превышающего допустимые пределы, которые, по мнению инспектора, могут отрицательно повлиять на целостность конструкции и герметичность судна, должны подлежать срочному и полному ремонту (см. 15.1.2.2). В такие районы входят:

бортовые шпангоуты, их концевые соединения или смежные районы наружной обшивки;

конструкция палуб и их настил;

конструкция днища и его обшивка;

водонепроницаемые переборки;

люковые закрытия или люковые комингсы.

Если в порту, где находится судно, не имеется возможностей выполнения надлежащего ремонта, можно рассмотреть вопрос о разрешении судну проследовать непосредственно в порт, который располагает такими возможностями. При этом может потребоваться разгрузка судна и/или выполнение временного ремонта, необходимого для предполагаемого перехода.

15.1.3.2 Кроме того, если в результате освидетельствования обнаружены значительная коррозия или конструктивные дефекты, любой из которых, по мнению инспектора, может оказать отрицательное влияние на пригодность судна для дальнейшей эксплуатации, должны быть предприняты необходимые меры прежде, чем судно продолжит плавание.

15.2 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

15.2.1 Периодичность.

15.2.1.1 Периодичность очередных освидетельствований и назначение сроков следующих очередных освидетельствований регламентированы в 3.3 части I «Общие положения».

15.2.1.2 Совещание по планированию проведения освидетельствования должно быть проведено до начала освидетельствования.

15.2.1.3 Для обеспечения подготовки к очередному освидетельствованию заблаговременно до очередного освидетельствования должны быть проведены замеры толщин. Замер толщин не должен проводиться ранее четвертого ежегодного освидетельствования.

15.2.2 Объем освидетельствования.

15.2.2.1 Общие положения.

15.2.2.1.1 Очередное освидетельствование в дополнение к ежегодному освидетельствованию должно включать в себя освидетельствования, проверки и испытания в надлежащем объеме, с тем, чтобы убедиться, что корпус и соответствующие трубопроводы находятся в удовлетворительном состоянии и годны для дальнейшей эксплуатации в течение нового назначенного 5-летнего периода класса, при условии надлежащего поддержания и эксплуатации судовладельцем объектов наблюдения и своевременного предъявления их к периодическим освидетельствованиям Регистром в предписанные сроки.

15.2.2.1.2 Освидетельствование должно включать в себя осмотр всех грузовых трюмов, балластных танков забортной воды, включая цистерны двойного дна, туннелей для трубопроводов, коффердамов и пустых пространств, пограничных с грузовыми трюмами, палуб и наружного корпуса. Этот осмотр должен быть дополнен замерами толщин и испытаниями, которые инспектор Регистра сочтет необходимым провести, для того, чтобы удостовериться в том, что конструктивная целостность судна остается эффективной.

Освидетельствование должно быть достаточным для обнаружения значительной коррозии, существенной деформации, изломов, повреждений или других конструктивных дефектов.

15.2.2.1.3 Все системы трубопроводов в пределах указанных пространств должны быть осмотрены и испытаны в рабочих условиях для того, чтобы удостовериться, что их состояние остается удовлетворительным.

15.2.2.1.4 Вопрос об объеме освидетельствования балластных танков, преобразованных в пустые пространства, должен быть специально рассмотрен в отношении требований к балластным танкам.

15.2.2.2 Освидетельствование в доке.

Освидетельствование в доке должно быть частью очередного освидетельствования.

15.2.2.3 Антикоррозионная защита танков.

15.2.2.3.1 В предусмотренных случаях должно быть проверено состояние системы антикоррозионной защиты балластных танков. Для танков, используемых для балласта забортной воды, в которых защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не восстановлено, если применено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не применялось со времени постройки, подтверждение класса должно проводиться при условии их ежегодного освидетельствования.

Если в междудонных балластных танках забортной воды обнаружены разрушения покрытия, и это покрытие не восстановлено, или если применено мягкое покрытие, или если защитное покрытие не применялось со времени постройки, подтверждение класса упомянутых танков должно проводиться при условии их ежегодного освидетельствования. Если инспектор Регистра сочтет необходимым, или имеется интенсивная коррозия, должны быть проведены замеры толщин.

15.2.2.3.2 Если защитное покрытие в грузовых трюмах в применимых случаях находится в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, Регистр может специально рассмотреть вопрос об уменьшении объема детальных освидетельствований и замеров толщин.

15.2.2.4 Люковые закрытия и комингсы.

Люковые закрытия и комингсы должны быть освидетельствованы следующим образом:

.1 должно быть проведено детальное освидетельствование объектов, перечисленных в 15.3.2.3;

.2 должна быть проверена работа всех люковых закрытий с механическим приводом, включая следующее:

укладку и крепление в открытом состоянии;

надлежащую пригонку и эффективную герметизацию в закрытом состоянии;

проверку в действии гидравлической системы и приводов, тросов, цепей, турачек и натяжных устройств;

.3 должна быть проверена надежность средств герметизации всех люковых закрытий поливкой струей воды из шланга или эквивалентным образом;

.4 должны быть проведены в соответствии с табл. 15.2.4.1 замеры толщин обшивки люковых закрытий, комингсов и ребер жесткости.

15.2.3 Объем общего и детального освидетельствований.

15.2.3.1 Общее освидетельствование всех танков и пространств, за исключением топливных танков, танков смазочного масла и танков пресной воды, должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании.

15.2.3.2 Каждое очередное освидетельствование должно включать детальный осмотр в объеме, достаточном для определения состояния бортовых шпангоутов и их концевых соединений во всех грузовых трюмах и балластных танках забортной воды, как указано в табл. 15.2.3.2.

15.2.4 Объем замеров толщин.

15.2.4.1 Минимальные требования к замерам толщин при очередном освидетельствовании приведены в табл. 15.2.4.1.

15.2.4.2 Должны быть проведены замеры толщин для определения общего и местного уровней коррозии в бортовых шпангоутах и их концевых соединениях во всех грузовых трюмах и балластных танках забортной воды. Одновременно должны быть выполнены замеры толщин для определения уровней коррозии на обшивке поперечных переборок.

Если результаты детального осмотра не обнаруживают ухудшения состояния конструкций, и при этом защитное покрытие остается эффективным там, где оно установлено, инспектор может разрешить не проводить замеры толщин.

Таблица 15.2.3.2

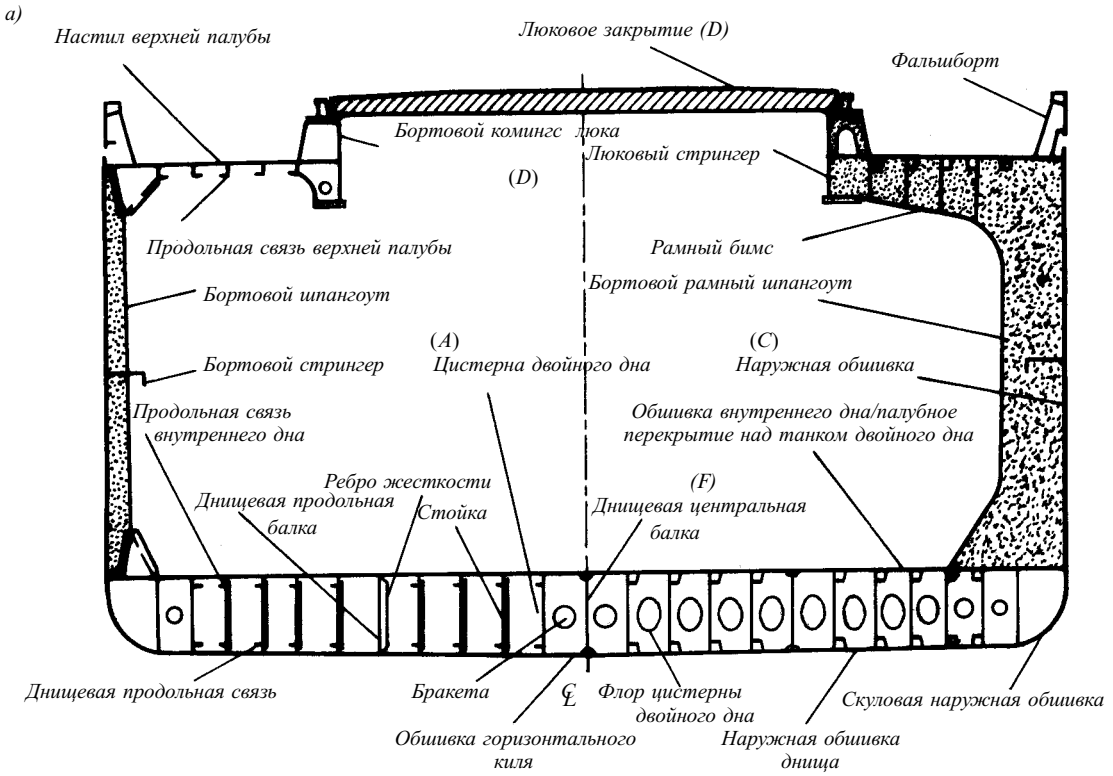
МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕТАЛЬНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СУХИЕ ГРУЗЫ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное и последующие освидетельствования (суда возрастом более 15 лет)
(*A*) Отдельные бортовые шпангоуты в одном носовом и одном кормовом грузовом трюме и соответствующие твиндечные пространства.	(*A*) Отдельные бортовые шпангоуты во всех грузовых трюмах и твиндечных пространствах.	(*A*) Все бортовые шпангоуты в носовом нижнем грузовом трюме и 25 % шпангоутов в каждом из остальных грузовых трюмов и твиндечных пространств, включая, верхние и нижние концевые соединения и прилегающую наружную обшивку.	(*A*) Все шпангоуты во всех грузовых трюмах и твиндечных пространствах, включая верхние и нижние концевые соединения и прилегающую наружную обшивку.
(*B*) Одна поперечная переборка в выбранном грузом трюме.	(*B*) Одна поперечная переборка в каждом грузовом трюме. (*B*) Носовая и кормовая поперечные переборки в одном бортовом балластном танке, включая отбойные переборки.	(*B*) Все поперечные переборки грузовых трюмов. (*B*) Все поперечные переборки в балластных танках, включая отбойные переборки.	Районы (*B*) — (*F*) — как при третьем очередном освидетельствовании
	(*C*) Одна шпангоутная рама с соответствующей обшивкой и набором в двух типовых танках водяного балласта каждого типа (т. е. бортовой подпалубный танк, скуловой танк, бортовой танк или междудонный танк).	(*C*) Все шпангоутные рамы с соответствующей обшивкой и набором в каждом танке водяного балласта (т. е. бортовой подпалубный танк, скуловой танк, бортовой танк или междудонный танк).	
(*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости)	(*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости). (*E*) Отдельные участки палубного настила между люками грузовых трюмов. (*F*) Отдельные участки обшивки верхней палубы двойного дна	(*D*) Все люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов (обшивка и ребра жесткости). (*E*) Весь палубный настил между люками грузовых трюмов. (*F*) Все участки обшивки верхней палубы двойного дна	

Примечания: 1. (*A*) — (*F*) — районы детального освидетельствования (см. рис. 15.2.3.2-1 и 15.2.3.2-2), в объем которых входят:

(*A*) — поперечные шпангоуты грузовых трюмов;
(*B*) — обшивка, ребра жесткости и балки обшивки поперечных переборок грузовых трюмов;
(*C*) — поперечный рамный шпангоут или водонепроницаемая поперечная переборка в танках водяного балласта;
(*D*) — люковые закрытия и комингсы грузовых трюмов;
(*E*) — палубный настил между люками грузовых трюмов;
(*F*) — обшивка внутреннего дна.

2. Детальное освидетельствование поперечных переборок грузовых трюмов должно проводиться на следующих уровнях:
непосредственно над внутренним дном и непосредственно над твиндеками в применимых случаях;
по середине высоты переборок трюмов без твиндеков;
непосредственно ниже настила главной палубы и настила твиндека.



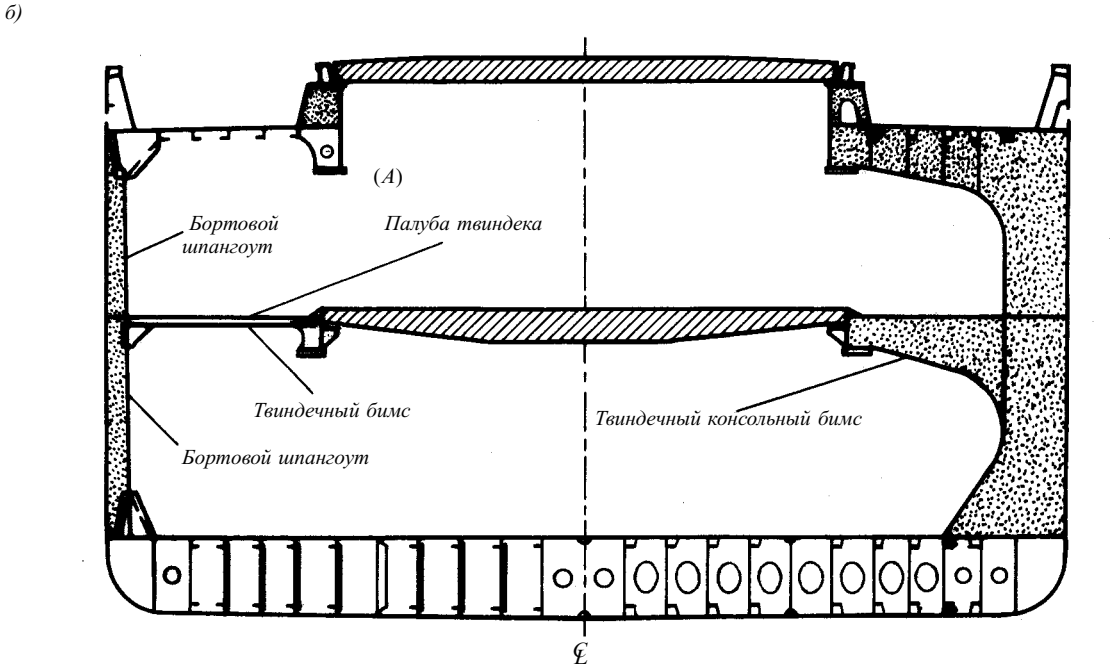
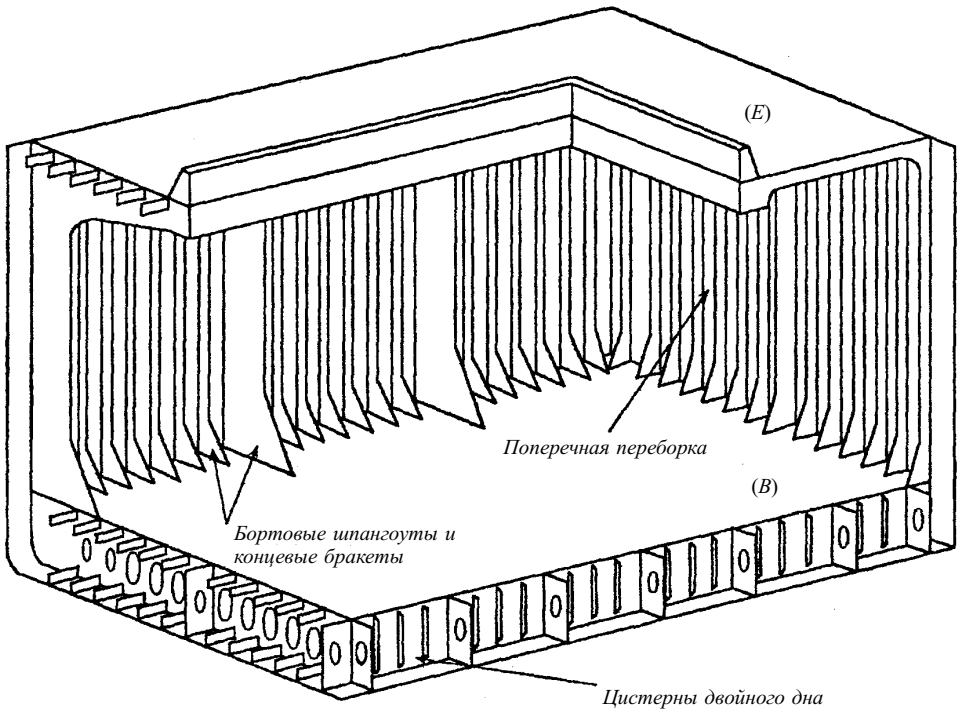


Рис. 15.2.3.2-1
Районы (*A*), (*D*), (*C*) и (*F*) детального освидетельствования судов, перевозящих генеральные сухие грузы (определения районов — см. табл. 15.2.3.2): *а* — однопалубное судно; *б* — двухпалубное судно

а)



б)

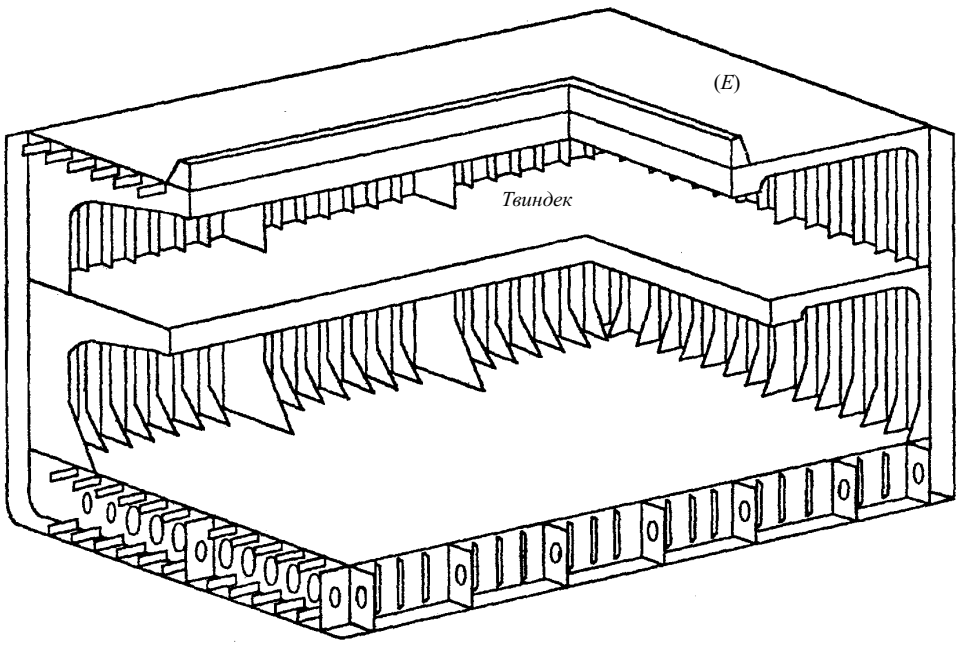


Рис. 15.2.3.2-2
Районы (*E*) и (*B*) детального освидетельствования судов, перевозящих генеральные сухие грузы (определения районов — см. табл. 15.2.3.2):
а — однопалубное судно; *б* — двухпалубное судно

Таблица 15.2.4.1

МИНИМАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЗАМЕРАМ ТОЛЩИН ПРИ ОЧЕРЕДНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ КОРПУСА СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ГЕНЕРАЛЬНЫЕ СУХИЕ ГРУЗЫ

Первое очередное освидетельствование (суда возрастом до 5 лет включительно)	Второе очередное освидетельствование (суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно)	Третье очередное освидетельствование (суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно)	Четвертое очередное освидетельствование (суда возрастом более 15 лет)
1. Сомнительные зоны.	**1.** Сомнительные зоны. **2.** Одно поперечное сечение палубного настила в районе грузового пространства в пределах середины длины судна (0,5*L*). **3.** Замер с целью общей оценки и фиксации характера коррозии тех элементов конструкции, которые подлежат детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 15.2.3.2	**1.** Сомнительные зоны. **2.** Два поперечных сечения в пределах половины длины судна (0,5*L*), в районе двух различных грузовых пространств. **3.** Замер с целью общей оценки и фиксации характера коррозии тех элементов коррозии, которые подлежат детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 15.2.3.2. **4.** Все листы настила палубы за пределами люков грузовых трюмов в пределах грузовой зоны. **5.** Все пояса наружной обшивки в районе переменных ватерлиний, в пределах грузовой зоны. **6.** Отдельные пояса наружной обшивки в районе переменных ватерлиний, за пределами грузовой зоны	**1.** Сомнительные зоны. **2.** В пределах грузовой зоны: **.1** как минимум, три поперечных сечения на половине длины судна (0,5*L*) в средней его части; **.2** все листы настила палубы за пределами люков грузовых трюмов; **.3** каждый лист днища, включая нижнюю скулу; **.4** обшивка коробчатого киля или туннеля для трубопровода с набором. **3.** Замер с целью общей оценки и фиксации характера коррозии тех элементов конструкции, которые подлежат детальному освидетельствованию в соответствии с табл. 15.2.3.2. **4.** Все пояса наружной обшивки в районе переменных ватерлиний по всей длине левого и правого бортов
Примечание. Местоположения замеров толщин должны быть выбраны таким образом, чтобы обеспечивать наилучшие типовые образцы районов, наиболее подвергнутых коррозии, учитывая предшествующую загрузку и балластировку, средства и условия защитных покрытий. Для судов длиной менее 100 м число их поперечных сечений, требуемое при третьем очередном освидетельствовании, может быть уменьшено до одного, а при четвертом очередном освидетельствовании и при последующих освидетельствованиях может быть уменьшено до двух.			

15.2.4.3 При необходимости инспектор может увеличить число замеров толщин и районы этих замеров. Если замеры толщин выявят значительную коррозию, объем замеров толщин должен быть увеличен. Требования к увеличению числа замеров толщин и районов этих замеров для участков со значительной коррозией, как определено в 1.1.2.8, приведены в табл. 15.2.4.3.

15.2.4.4 Должны быть определены поперечные сечения, где, как предполагается, имеют место или обнаружены наиболее значительные уменьшения толщины палубного настила по результатам замеров.

15.2.5 Объем испытаний танков.

15.2.5.1 Все пограничные зоны балластных танков забортной воды и диптанков, используемых для водяного балласта в пределах грузовой зоны, должны быть испытаны под давлением. Что касается топливных танков, то гидравлическому испытанию должны подлежать только типовые танки.

15.2.5.2 При необходимости инспектор может увеличить объем испытаний танков.

15.2.5.3 Балластные танки, диптанки или топливные танки должны быть испытаны при высоте уровня жидкости до верха воздушных труб.

15.3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

15.3.1 Периодичность.

Ежегодные освидетельствования должны проводиться в течение 3 мес. до или после ежегодной даты.

15.3.2 Объем освидетельствования.

15.3.2.1 Общие положения.

Освидетельствование должно состоять из осмотра с целью удостовериться, насколько это возможно, в том, что корпус, люковые закрытия,

Таблица 15.2.4.3

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН В РАЙОНЕ ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОРРОЗИИ

Элемент конструкции	Район замеров	Число замеров
Обшивка. Ребра жесткости	Сомнительная зона и смежные листы. Сомнительная зона	Пять замеров на площади 1 м^2. Три замера, каждый по ширине рамной стойки и пояска

комингсы и трубопроводы находятся в годном состоянии.

15.3.2.2 Освидетельствование корпуса.

15.3.2.2.1 Проводится осмотр обшивки корпуса и его закрытий, насколько это возможно.

15.3.2.2.2 Проводится осмотр средств обеспечения водонепроницаемости, насколько это возможно.

15.3.2.3 Освидетельствование люковых закрытий и комингсов.

15.3.2.3.1 Проверяется, что со времени последнего освидетельствования не было внесено никаких неодобренных Регистром изменений в люковые закрытия, люковые комингсы и в устройства их крепления и уплотнения.

15.3.2.3.2 Если установлены стальные закрытия с механическим приводом, должна проводиться проверка состояния следующих устройств:

люковых крышек, включая детальное освидетельствование обшивки люковых закрытий;

уплотнений продольных, поперечных и промежуточных крестообразных пазов (прокладок, компрессионных распорок, осушительных каналов);

задраивающих устройств, фиксаторов, задраек;

цепных или тросовых шкивов;

направляющих деталей;

направляющих рельсов и опорных роликов;

стопоров и т. п.;

тросов, цепей, турачек, натяжных устройств;

гидравлической системы, необходимой для закрытия, стопорения и уплотнения;

предохранительных и запорных клапанов.

В случае установки съемных крышек, деревянных или стальных понтонов должна проводиться проверка состояния следующих устройств:

деревянных крышек и съемных бимсов, держателей или башмаков съемного бимса и их крепежных приспособлений;

стальных понтонов, включая детальное освидетельствование обшивки люкового закрытия;

брезентовых чехлов;

крепительных уток, битенгов и клиньев;

запирающих шин грузового люка и крепежных приспособлений;

погрузочных опор (планок)/шин и кромки бортовой обшивки;

направляющих листов и киповых планок;

компрессионных распоров, осушительных каналов и осушительных трубок (если имеются).

15.3.2.3.3 Проверяется состояние обшивки комингсов люков и их ребер жесткости, включая детальное освидетельствование.

15.3.2.3.4 Должна быть проведена выборочная проверка работы люковых закрытий с механическим приводом, включая следующее:

укладку и крепление в открытом состоянии;

надлежащую подгонку и эффективную герметизацию в закрытом состоянии;

проверку в действии гидравлической системы и приводов, тросов, цепей, турачек и натяжных устройств.

15.3.2.4 Сомнительные зоны, выявленные при предыдущем очередном или промежуточном освидетельствованиях, должны подлежать общему и детальному освидетельствованиям. Должны быть проведены замеры толщин районов со значительной коррозией. Число замеров толщин должно быть увеличено для определения районов, подвергнутых значительной коррозии. В качестве руководства при этих дополнительных замерах толщин может быть использована табл. 15.2.4.3.

15.3.2.5 Освидетельствование грузовых трюмов.

15.3.2.5.1 Грузовые суда возрастом более 10 лет.

15.3.2.5.1.1 Должно проводиться общее освидетельствование одного носового и одного кормового грузового трюма и связанных с ними твиндечных пространств.

15.3.2.5.1.2 Если инспектор сочтет необходимым, или если обнаружена интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты этих замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, число замеров толщин должно быть увеличено для определения районов, подвергнутых значительной коррозии. В качестве руководства для выполнения этих дополнительных замеров может быть использована табл. 15.2.4.3.

15.3.2.5.2 Грузовые суда возрастом более 15 лет.

15.3.2.5.2.1 Должно проводиться общее освидетельствование всех грузовых трюмов и твиндечных пространств.

15.3.2.5.2.2 Должно проводиться детальное освидетельствование в объеме, как минимум, 25 % шпангоутов, достаточном для определения состояния нижней части бортовых шпангоутов, включая приблизительно одну треть длины нижнего шпангоута вблизи бортовой обшивки и концевого соединения бортового шпангоута и примыкающей наружной обшивки в носовом грузовом трюме и еще в одном выбранном грузовом трюме.

Если результаты, полученные на этом уровне освидетельствования, покажут необходимость ремонта, объем освидетельствования должен быть увеличен и должен включать детальное освидетельствование всех бортовых шпангоутов и примыкающей наружной обшивки этих грузовых трюмов, а также связанных с ними твиндечных пространств (в применимых случаях). Одновременно должно быть включено детальное освидетельствование достаточного числа районов всех оставшихся трюмов и твиндечных пространств (в применимых случаях).

Если защитное покрытие в грузовых трюмах находится в ХОРОШЕМ состоянии, как определено в

1.1.2.10, вопрос об объеме детальных освидетельствований может быть специально рассмотрен Регистром.

15.3.2.5.2.3 Если инспектор сочтет необходимым, или если обнаружена интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, число этих замеров должно быть увеличено для определения районов значительной коррозии. В качестве руководства для выполнения этих дополнительных замеров может быть использована табл. 15.2.4.3.

15.3.2.5.2.4 Должны быть осмотрены все трубопроводы и средства обеспечения водонепроницаемости, включая забортный трубопровод.

15.3.2.6 Освидетельствование балластных танков.

Освидетельствование балластных танков при ежегодных освидетельствованиях проводится в случаях, если это требуется на основании результатов очередного освидетельствования и промежуточного освидетельствования. Если инспектор сочтет необходимым, или если обнаружена интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, число замеров должно быть увеличено для определения районов значительной коррозии. В качестве руководства для выполнения этих дополнительных замеров может быть использована табл. 15.2.4.3.

15.4 ПРОМЕЖУТОЧНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

15.4.1 Периодичность.

15.4.1.1 Промежуточное освидетельствование должно проводиться при втором или третьем ежегодном освидетельствовании или в период между ними.

15.4.1.2 Объекты, которые не входят в объем ежегодных освидетельствований и являются дополнительными к объему ежегодного освидетельствования, могут быть освидетельствованы в период или между вторым и третьим ежегодными освидетельствованиями.

15.4.2 Объем.

15.4.2.1 Общие положения.

Объем освидетельствования грузовых и балластных танков в зависимости от возраста судна указан в 15.4.2.2 — 15.4.2.4.

15.4.2.2 Грузовые суда возрастом более 5 лет и до 10 лет включительно.

15.4.2.2.1 Освидетельствование балластных танков.

15.4.2.2.1.1 Для пространств, используемых для балласта забортной морской воды, должно проводиться общее освидетельствование типовых помещений (танков), выбранных инспектором. Если такие проверки не покажут видимых конструктивных дефектов, освидетельствование может быть ограничено проверкой того, что защитное покрытие остается эффективным.

15.4.2.2.1.2 Если защитное покрытие в пространствах, используемых для балласта забортной морской воды, находится в ПЛОХОМ состоянии (как определено в 1.1.2.10), имеется коррозия или другие дефекты, или если защитное покрытие не было применено со времени постройки, то должен быть продолжен осмотр других балластных пространств такого же типа.

15.4.2.2.1.3 В пространствах забортного водяного балласта, иных, чем танки двойного дна, где защитное покрытие находится в ПЛОХОМ состоянии, как определено в 1.1.2.10, и оно не восстановлено, где применено мягкое покрытие, или где покрытие не применялось со времени постройки, подтверждение класса должно проводиться при условии ежегодного освидетельствования упомянутых танков и замеров толщин, которые инспектор сочтет необходимым провести. Когда такое повреждение покрытия обнаруживается в междудонных балластных танках забортной воды, где применено мягкое покрытие, или где покрытие не применялось, подтверждение класса должно проводиться при условии ежегодного освидетельствования упомянутых танков. Если инспектор сочтет необходимым, или если имеет место обширная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин.

15.4.2.2.1.4 В дополнение к упомянутым выше требованиям, сомнительные зоны, определенные в 1.1.2.7, выявленные при предыдущем очередном освидетельствовании, должны подлежать общему и детальному освидетельствованию.

15.4.2.2.2 Освидетельствование грузовых трюмов.

15.4.2.2.2.1 При промежуточном освидетельствовании должно проводиться общее освидетельствование одного носового и одного кормового трюма и связанных с ними твиндечных пространств.

15.4.2.2.2.2 Должны быть освидетельствованы сомнительные зоны, определенные в 1.1.2.7 и выявленные при предыдущем очередном освидетельствовании.

15.4.2.3 Грузовые суда возрастом более 10 лет и до 15 лет включительно.

15.4.2.3.1 Освидетельствование балластных танков.

Должны быть освидетельствованы все балластные танки забортной воды. Если при таких проверках не будут выявлены видимые конструктивные

дефекты, осмотр может быть ограничен тем, чтобы удостовериться, что защитное покрытие остается эффективным.

Должны применяться также требования, изложенные в 15.2.2.1.3 и 15.2.2.1.4.

15.4.2.3.2 Освидетельствование грузовых трюмов.

15.4.2.3.2.1 Должно быть проведено общее освидетельствование всех грузовых трюмов и твиндечных пространств.

15.4.2.3.2.2 Если инспектор сочтет необходимым, или если имеет место интенсивная коррозия, должны быть выполнены замеры толщин. Если результаты замеров толщин покажут наличие значительной коррозии, число замеров должно быть увеличено для определения районов значительной коррозии. В качестве руководства для выполнения этих дополнительных замеров может использоваться табл. 15.2.4.3.

15.4.2.4 Грузовые суда возрастом более 15 лет.

15.4.2.4.1 Вышеуказанные суда должны быть освидетельствованы в объеме предыдущего очередного освидетельствования, как предусматривается в 15.2. Однако не требуется проводить испытаний балластных танков и грузовых трюмов, используемых для балластной воды, в применимых случаях, если это не сочтет необходимым проверяющий инспектор.

15.4.2.4.2 Вместо требований 15.2.2.2 может рассматриваться освидетельствование на плаву с применением подводного телевидения.

15.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

15.5.1 Условия освидетельствования.

15.5.1.1 Судовладелец должен обеспечить безопасное выполнение освидетельствования.

15.5.1.2 Танки и пространства должны быть безопасными для доступа, т. е. дегазированы, провентилированы, освещены и т. п.

15.5.1.3 Танки и пространства должны быть в достаточной мере чистыми и свободными от воды, чешуек коррозии, грязи, остатков нефти и т. п. в целях выявления значительной коррозии, деформации, изломов, повреждений или других конструктивных дефектов. В частности, это относится к районам, в которых должны быть проведены замеры толщин.

15.5.1.4 Должно быть предусмотрено достаточное освещение для выявления значительной коррозии, деформации, изломов, повреждений или других конструктивных дефектов.

15.5.2 Доступ к конструкциям.

15.5.2.1 Для обеспечения общего освидетельствования должны быть предусмотрены средства, позволяющие инспектору осмотреть корпусную конструкцию безопасным и практически осуществимым образом.

15.5.2.2 При проведении детальных освидетельствований в любом грузовом трюме и в балластных танках забортной воды должно быть предусмотрено одно или более из перечисленных ниже средств доступа, приемлемых для инспектора:

постоянные леса и проходы через конструкции;

временные леса, например, трапы и проходы через конструкции;

лифты и передвижные платформы;

другие эквивалентные средства.

15.5.3 Оборудование для освидетельствования.

15.5.3.1 Замеры толщин, как правило, проводятся ультразвуковой аппаратурой. По требованию инспектора предоставляются данные о точности аппаратуры.

15.5.3.2 При необходимости инспектор может потребовать выполнения одной или нескольких из перечисленных ниже процедур:

радиографического контроля;

ультразвукового контроля;

магнитопорошкового контроля;

цветной дефектоскопии.

15.5.4 Освидетельствование в море или при стоянке на якоре.

15.5.4.1 Освидетельствование в море или при стоянке проводится при условии, что инспектору будет оказана необходимая помощь со стороны судового экипажа. Необходимые меры предосторожности и средства для проведения освидетельствования должны отвечать требованиям 15.5.1 — 15.5.3.

15.5.4.2 Должна быть организована система связи между группой, проводящей освидетельствование в инспектируемых пространствах, и ответственным лицом командного состава на палубе.

15.6 ЗАМЕРЫ ТОЛЩИН

15.6.1 Общие положения.

Требуемые замеры толщин, если они не выполняются самим Регистром или нанятой им непосредственно признанной организацией по проведению замеров толщин, должны проводиться под контролем инспектора на судне. Специалист-оператор по замерам толщин должен принимать участие в обсуждении плана проведения освидетельствования до его начала.

15.6.2 Признание организации, проводящей замеры толщин.

Замеры толщин должны проводиться квалифицированной компанией, имеющей признание Регистра (см. разд. 15 части I «Общие положения»).

15.6.3 Отчет о замерах толщин.

15.6.3.1 Должен быть подготовлен и представлен Регистру отчет о замерах толщин. В отчете должно быть указано местоположение замеров, замеренные толщины, а также соответствующие первоначальные толщины. Кроме того, отчет должен иметь дату проведения замеров, указывать тип оборудования, использованного для замеров, включать фамилии персонала и их квалификацию, а также должен быть подписан специалистом-оператором. Отчет должен составляться в соответствии с указаниями приложения 2 к Правилам.

15.6.3.2 Инспектор Регистра должен проверить отчет о замерах толщин и также поставить свою подпись на нем.

15.7 ДОКУМЕНТЫ РЕГИСТРА И ОЦЕНКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ.

15.7.1 Оценка Акта освидетельствования.

Данные и информация о состоянии конструкции судна, полученные во время освидетельствования, должны быть рассмотрены в отношении оценки технического состояния, соответствия Правилам и сохранения конструктивной безопасности судна.

15.7.2 Отчетные документы.

Акт освидетельствования Регистра и отчет о замерах толщин должны быть выданы судовладельцу и переданы на судно для сведения при последующих освидетельствованиях.

ЧАСТЬ IV. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Освидетельствование холодильной установки проводится в соответствии с Общими положениями о классификационной и иной деятельности и частью I «Общие положения» настоящих Правил.

1.2 Требования настоящего раздела относятся к освидетельствованию холодильных установок с компрессорными холодильными машинами, работающими на холодильных агентах групп I и II в соответствии с частью XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов.

1.3 При проведении технического наблюдения за холодильными установками применяются следующие виды освидетельствований:

ежегодное (см. разд. 3);

очередное (см. разд. 4);

непрерывное по просьбе судовладельца и с согласия Регистра (см. 1.7);

внеочередное (см. 1.4, 1.8).

1.3.1 Холодильная установка, впервые предъявляемая Регистру на судне, подвергается первоначальному освидетельствованию (см. разд. 5). Первоначальное освидетельствование имеет целью установить возможность присвоения класса холодильной установке, предъявляемой для классификации, либо определить соответствие неклассифицируемой холодильной установки Правилам классификации и постройки морских судов.

1.3.2 Периодические освидетельствования (ежегодное и очередное) холодильной установки должны совпадать по срокам с соответствующими периодическими освидетельствованиями судна при условии, что техническое состояние холодильной установки не требует сокращения сроков между ее освидетельствованиями.

1.4 Внеочередные освидетельствования проводятся при предъявлении холодильной установки к освидетельствованию во всех других случаях, кроме первоначального и периодических освидетельствований. Объем освидетельствований и порядок их проведения определяются Регистром в зависимости от цели освидетельствования, возраста и технического состояния холодильной установки.

1.4.1 Освидетельствованию после аварийного случая должна подвергаться холодильная установка при повреждении ее в целом или повреждении отдельных ее механизмов, устройств и элементов, подлежащих техническому наблюдению Регистра. Освидетельствование должно быть проведено в порту, в котором судно находится, или в первом порту, в который оно зайдет после аварийного случая с холодильной установкой. Это освидетельствование имеет целью выявить повреждения, согласовать объем работ по устранению последствий аварийного случая и определить возможность и условия сохранения класса холодильной установки либо допуска к дальнейшей эксплуатации неклассифицируемой холодильной установки.

1.4.2 Внеочередное освидетельствование проводится также по заявке судовладельца или страховщика в объеме, необходимом для выполнения их заявки.

1.4.3 Внеочередное освидетельствование холодильной установки перед погрузкой или выгрузкой груза должно проводиться по специальной заявке судовладельца.

1.5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

1.5.1 Освидетельствование для подтверждения и возобновления Классификационного свидетельства на холодильную установку проводится в соответствии с 13.2.3.5 части I «Общие положения». Освидетельствование неклассифицируемой холодильной установки проводится при освидетельствовании механической установки судна.

1.5.2 В случаях, не вызывающих сомнения, могут быть зачтены освидетельствования отдельных элементов холодильной установки, которые были освидетельствованы не более, чем за 6 мес. до установленного срока очередного освидетельствования, при условии, что период между этими освидетельствованиями не превысит 18 мес.

1.6 КЛАССИФИКАЦИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК С КЛАССОМ ИКО И ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК БЕЗ КЛАССА

1.6.1 Регистр присваивает класс холодильной установке, которая не классифицировалась ранее, или класс которой, присвоенный ИКО, утратил силу, при условии предъявления этой установки к первоначальному освидетельствованию.

1.6.2 Холодильная установка, которая имеет действующий класс признанного ИКО, принимается к классификации с первоначальным освидетельствованием в объеме ежегодного освидетельствования

для подтверждения класса. При положительных результатах освидетельствования Регистр присваивает холодильной установке класс на период действия имеющегося на судне Классификационного свидетельства.

1.6.3 Для классификации холодильной установки, имеющей действующий класс ИКО, и установки, класс которой, присвоенный ИКО, утратил силу, предъявляется следующая документация:

.1 последнее Классификационное свидетельство;

.2 акты инспекторов ИКО о проведенных освидетельствованиях за период от последнего очередного освидетельствования для возобновления класса;

.3 схемы холодильной установки.

Если указанные документы не представляются судовладельцем или представляются им частично, то он должен обеспечить получение Регистром всей необходимой информации при проведении первоначального освидетельствования.

1.6.4 Для классификации холодильной установки, не имеющей класса, следует представить техническую документацию в объеме, согласованном с Регистром.

1.7 НЕПРЕРЫВНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

1.7.1 По просьбе судовладельца и с согласия Регистра очередные освидетельствования для возобновления класса или определения возможности возобновления права безопасной эксплуатации неклассифицируемой холодильной установки заменяются непрерывным освидетельствование холодильной установки. Непрерывное освидетельствование заключается в распределении объема очередного освидетельствования для возобновления класса на отдельные освидетельствования, проводимые ежегодно, причем полный цикл освидетельствования должен быть осуществлен в период, на который присвоен или возобновлен класс, или в период, который установлен между очередными освидетельствованиями неклассифицируемой холодильной установки.

1.8 ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛАССА

1.8.1 Каждая холодильная установка, классификационный документ которой утратил силу, по просьбе судовладельца подвергается внеочередному освидетельствованию для восстановления класса. Объем этого освидетельствования устанавливается Регистром в каждом случае, но он не должен быть менее объема очередного.

1.8.2 Каждая неклассифицируемая холодильная установка, которая не была предъявлена к предписанному периодическому освидетельствованию в течение более трех месяцев по истечении его срока, по просьбе судовладельца допускается к эксплуатации после проведения внеочередного освидетельствования в объеме не менее очередного.

2 ПРОВЕДЕНИЕ И ОБЪЕМЫ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

2.1 Обобщенный объем периодических освидетельствований и интервалы между ними приведены в табл. 2.1.

2.2 Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний, предусмотренных табл. 2.1, устанавливается инспектором Регистра на основании указаний соответствующих глав настоящей части, исходя из конкретных условий освидетельствования, срока службы, произведенных ремонтов и замен.

Таблица 2.1[1]

ОБЪЕМ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ КЛАССИФИЦИРУЕМЫХ И НЕКЛАССИФИЦИРУЕМЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

Условные обозначения:

О — осмотр с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа;
С — наружный осмотр;
М — замеры износов, зазоров, сопротивления изоляции и т. п.;
Н — испытания давлением (гидравлические, пневматические);
Р — проверка в действии механизмов, оборудования и устройств, их наружный осмотр;
Е — поверка наличия действующих документов и/или клейм о поверке контрольных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат таковой.

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	**Холодильная установка (в целом)**	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР [3,9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР [3,9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР [3,9]
2	**Составные части холодильной установки**															
2.1	Компрессоры:	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.1 цилиндры, поршни с шатунами, подшипники, валы, винты, роторы, всасывающие и нагнетательные клапаны, картер, корпус					О[5]М					О[5]М					О[5]М
	.2 предохранительные клапаны [6]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2.2	Приводные двигатели: при двигателе внутреннего сгорания или паровой турбине — см. 4.1.2 и 4.3.2 табл. 2.1.1, при электродвигателе — см. 8.6 табл. 2.1.1 части II «Проведение и объемы освидетельствований»															
2.3	Насосы:															
	.1 холодильного агента	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.2 холодоносителя	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.3 охлаждающей воды	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
2.4	Вентиляторы воздухоохладителей	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.5	Теплоообменные аппараты, сосуды, охлаждающие устройства, морозильные аппараты и льдогенераторы под давлением холодильного агента:	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.1 предохранительные клапаны [6]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.2 изоляция					С					С					С
2.6	Теплообменные аппараты, сосуды, охлаждающие устройства, морозильные аппараты и льдогенераторы под давлением холодоносителя:	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.1 изоляция					С					С					С
2.7	Арматура и трубопроводы:															
	.1 холодильного агента	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.2 холодоносителя	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.3 охлаждающей воды	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.4 донная и бортовая арматура	Р	Р	ОР	Р	ОР	Р	Р	ОР	Р	ОРН	Р	Р	ОР	Р	ОРН
	.5 изоляция трубопроводов					С					С					С

Приложение табл. 2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.8	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2.9	Устройства автоматизации холодильной установки:															
	.1 регулирующей автоматики компрессоров, систем холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.2 защитной автоматики компрессоров, систем холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
2.10	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	**Помещения холодильных машин и хранения запаса холодильного агента, помещения с технологическим оборудованием под давлением холодильного агента**															
3.1	Вентиляция помещения (включая освидетельствование вентиляторов)	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
3.2	Закрытия дверей и люков (для помещений холодильных машин, работающих на холодильном агенте группы II и помещения хранения запаса холодильного агента), аварийные выходы	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3.3	Система водяных завес (при применении холодильного агента группы II)		P			OP		P			OP		P			OP
3.4	Система осушения помещения холодильных машин		P			OP		P			OP		P			OP
4	**Охлаждаемые помещения**															
4.1	Изоляция охлаждаемых помещений, закрытия люков и дверей	C	C	C	C	O[8]	C	C	C	C	O[8]	C	C	C	C	O[8]
4.2	Воздухопроводы системы охлаждения	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4.3	Вентиляция помещений с приборами охлаждения под давлением холодильного агента	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP

[1] Освидетельствования после истечения предусмотренного таблицей 15-летнего цикла повторяются в соответствии с таблицей, однако объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается инспектором в зависимости от технического состояния объектов наблюдения с учетом возраста холодильной установки и проведенных ремонтов и замен.

[2] Неклассифицируемые холодильные установки подлежат техническому наблюдению и освидетельствованию в объеме, указанном в следующих пунктах настоящей таблицы: 1 (только проверка плотности системы холодильного агента переносным течеискателем); 2.1, 2.1.2, 2.3.1, 2.5, 2.5.1 и 2.7.1 (только пневматические испытания); 2.7.4 и 2.8 (только в системе холодильного агента); 2.9.2 (только компрессоров и систем холодильного агента), 3.1, 3.3, 3.4 и 4.3 (в полном объеме).

[3] P — испытания холодильной установки в действии с целью проверки создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.

[4] H — пневматические испытания при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго после постройки, а также осушка и испытания на герметичность при применении холодильного агента группы I.

[5] O — освидетельствование винтовых компрессоров проводить при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго после изготовления компрессора.

[6] P — проверка регулировки.

[7] H — гидравлические испытания при очередных освидетельствованиях судна, начиная со второго.

[8] Вместе с определением термических свойств изоляционной конструкции, в случае изменения изоляционной конструкции, а также после ремонта или замены изоляции.

[9] Включая проверку плотности системы холодильного агента переносным течеискателем.

3 ЕЖЕГОДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1 Ежегодное освидетельствование для подтверждения класса классифицируемой холодильной установки или для подтверждения безопасности эксплуатации неклассифицируемой холодильной установки имеет целью установить, что холодильная установка в достаточной степени отвечает условиям сохранения класса и требованиям безопасной эксплуатации, а также проверить работу механизмов и устройств, на которые распространяются требования Правил.

3.1.2 Инспектор знакомится с записями в судовых журналах о техническом состоянии установки и ее составных частей и получает необходимую информацию о происшедших отклонениях или их отсутствии в работе установки с момента предыдущего освидетельствования и, при необходимости, принимает решение об увеличении минимального объема освидетельствования, изложенного в 3.2 — 3.7, вплоть до выполнения отдельных вскрытий и замеров для производства углубленного освидетельствования.

3.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ

3.2.1 Компрессоры холодильного агента, насосы, вентиляторы, их приводные двигатели, включая электрооборудование, осматриваются и проверяются в действии в соответствии с табл. 2.1.

Перед проверкой в действии по судовым документам инспектор убеждается в удовлетворительном состоянии изоляции электрооборудования, в сомнительных случаях требует проведения контрольных замеров сопротивления изоляции в своем присутствии. Особое внимание уделяется контролю сопротивления изоляции кабельной сети, электропроводки и электрооборудования во взрывоопасных местах и местах с повышенной влажностью.

Предохранительные клапаны компрессоров проверяются на правильность регулировки и плотность посадки.

3.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫХ И ДРУГИХ АППАРАТОВ И СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, А ТАКЖЕ ОХЛАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

3.3.1 Теплообменные и другие аппараты и сосуды под давлением и охлаждающие устройства проверяются наружным осмотром при проверке установки в действии в соответствии с табл. 2.1. Инспектор убеждается в надежности крепления оборудования, герметичности соединений, отсутствии видимых повреждений, повышенной вибрации. Предохранительные клапаны теплообменных аппаратов и сосудов, работающих под давлением холодильного агента, проверяются на правильность регулировки и плотность посадки (см. 3.4.2).

3.4 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ АРМАТУРЫ, ТРУБОПРОВОДОВ И ВОЗДУХОПРОВОДОВ

3.4.1 Арматура, трубопроводы, воздухопроводы осматриваются при проверке в действии соответствующих механизмов и систем в соответствии с табл. 2.1. При этом проверяются арматура и трубопроводы систем холодильного агента, охлаждающей воды, холодоносителя, воздушных каналов воздухоохладителей, вентиляции охлаждаемых помещений, морозильных аппаратов и помещений холодильных машин, водяных завес, а также и системы осушения. Инспектор убеждается в плотности арматуры и соединений, отсутствии видимых повреждений, исправности крепления трубопроводов. Бортовая арматура холодильного агента детально осматривается при периодических докованиях судна.

3.4.2 Проверка регулировки предохранительных клапанов аппаратов и сосудов под давлением должна, как правило, производиться на специально оборудованном стенде с использованием в качестве рабочего вещества воздуха или инертного газа.

Плотность закрытия предохранительного клапана повторно проверяется под водой вторичным подъемом давления до расчетного после закрытия клапана в результате срабатывания.

3.4.3 Проверяется состояние изоляции трубопроводов: отсутствие механических повреждений, повышенной влажности изоляции.

3.5 ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, УСТРОЙСТВ АВТОМАТИКИ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

3.5.1 Контрольно-измерительные приборы должны быть поверены (калиброваны) компетентными организациями в соответствии с 5.5 части I «Общие положения». Шкалы должны иметь достаточную освещенность и обозначение критических значений измеряемых параметров.

3.5.2 Параметры настройки устройств регулирующей автоматики системы холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды и защитной автоматики компрессоров проверяются в действии на срабатывание в соответствии с табл. 2.1.

Одновременно проверяется звуковая сигнализация и световая индикация на посту управления при срабатывании средств защиты.

Для автоматизированных холодильных установок с безвахтенным обслуживанием дополнительно проверяется индикация о работе и остановке механизмов, индикация температуры охлаждаемых помещений и сигнализация при ее отклонении от спецификационной.

3.6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ОТДЕЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН, ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СУДОВЫХ ЗАПАСОВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА, ПОМЕЩЕНИЙ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

3.6.1 Проводится наружный осмотр помещений, при этом проверяются: аварийные выходы, отсутствие в них предметов, затрудняющих выход, освещение выходов, открытие и закрытие дверей и крышек люков снаружи и изнутри помещений, включение и отключение вентиляции и системы водяных завес изнутри и снаружи помещений, плотность закрытия дверей, крышек люков, запорных устройств вентиляционных каналов, система осушения помещений, состояние помещений. Проверяется штормовое крепление нестационарных баллонов для хранения запасов холодильного агента.

3.6.2 Проверяется состояние изоляции охлаждаемых помещений: отсутствие механических повреждений, повышенной влажности. Если изоляция подвергалась ремонту в период между освидетельствованиями, инспектор проверяет качество ремонта и примененных материалов.

3.7 ПРОВЕРКА В ДЕЙСТВИИ

3.7.1 Проверка в действии классифицированных холодильных установок производится для определения их годности к безопасной работе и проверки обеспечения создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах, способности холодильных установок обеспечивать заданную длительность цикла замораживания в морозильных аппаратах, а также эффективности изоляции охлаждаемых помещений.

3.7.2 Проверка в действии неклассифицируемых холодильных установок проводится для определения безопасности действия ее объектов, влияющих на безопасность плавания судна и охрану человеческой жизни.

3.7.3 Проверка в действии классифицируемой холодильной установки проводится при незагруженных охлаждаемых помещениях. Регистр может проверить холодильную установку в реальных условиях рейса в случае сомнений в обеспечении спецификационных температур в охлаждаемых помещениях или безопасности ее эксплуатации.

3.7.4 При проверке в действии холодильной установки проводится проверка плотности в работе системы холодильного агента.

3.7.5 При ежегодном освидетельствовании неклассифицируемой холодильной установки проводятся проверка в действии устройств защитной автоматики и наружный осмотр:

компрессоров, теплообменных и других аппаратов и сосудов под давлением холодильного агента, морозильных и охлаждающих аппаратов с непосредственным испарением холодильного агента вместе с арматурой и трубопроводами холодильного агента;

систем орошения и водяных завес помещений аммиачных холодильных машин;

вентиляции помещений холодильных машин, хранения запаса холодильного агента и технологического оборудования;

аварийного освещения и дистанционного выключения основного освещения;

систем осушения помещений аммиачных холодильных машин;

систем аварийного слива холодильного агента (проверяется проходимость общего трубопровода подачей сжатого воздуха или пара).

3.7.6 При ежегодных освидетельствованиях классифицированная холодильная установка проверяется в действии. Продолжительность работы установки определяется инспектором. После прекращения режима работы проверяется снятие снеговой шубы (оттаивание) охлаждающих устройств. Дополнительно к перечисленному в 3.7.5 проверяются в действии все охлаждающие устройства, приводные двигатели механизмов, системы охлаждающей воды и холодоносителя, вентиляции охлаждаемых помещений, дистанционный замер температур и сигнализация из охлаждаемых помещений, регулирующая автоматика системы холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды. Проверяются в действии также первичные источники, обеспечивающие энергию для холодильной установки.

3.8 ИСПЫТАНИЯ

3.8.1 При ежегодных освидетельствованиях вся холодильная установка в целом подвергается проверке системы холодильного агента на плотность течеискателем. В случае необходимости выполняются гидравлические и пневматические испытания как отдельных механизмов, сосудов, аппаратов или участков холодильной установки и систем, так и установки в целом по нормам в соответствии с 4.8. Такие испытания выполняются при ремонтах, после которых необходима проверка на прочность и плотность, а также по требованию инспектора при обнаружении значительных износов и нарушений плотности соединений и арматуры холодильного агента, системы охлаждающей воды и холодоносителя.

4 ОЧЕРЕДНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

4.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1 Очередное освидетельствование для возобновления класса или для очередного подтверждения безопасности неклассифицируемой холодильной установки имеет целью удостовериться в том, что техническое состояние холодильной установки удовлетворяет Правилам классификации и постройки морских судов и дополнительным требованиям Регистра.

4.1.2 При очередном освидетельствовании холодильной установки выполняется весь объем и перечень освидетельствований, изложенных в разд. 3, а также выполняются дополнительные освидетельствования, осмотры и испытания, объем которых изложен в 4.2 — 4.6. Уменьшение от описываемого в 4.2 — 4.6 объема вскрытий, осмотров и замеров может быть принято инспектором по согласованию с инспекцией. Основанием для такого сокращения может быть наличие документально подтвержденной прослеживаемости выполнения предписанных заводами-изготовителями технического обслуживания, вскрытий, осмотров и замеров и их удовлетворительных результатов. При этом инспектор должен убедиться в совпадении документальных записей с состоянием объектов по результатам их освидетельствования.

4.1.3 По окончании детального освидетельствования объектов холодильной установки, изложенных в 4.2 — 4.6, установка в сборе подвергается пневматическим испытаниям на плотность и герметичность вакуумированием в соответствии с 4.8.4.

4.1.4 При очередных освидетельствованиях судов, предназначенных для перевозки охлажденных грузов и имеющих классифицированные холодильные установки, если они удовлетворяют требованиям части XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов того года издания, по которым построены эти суда, при оформлении Классификационного свидетельства следует указывать в символе класса судна знак «**РЕФ**» в соответствии с 2.2.12 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

4.2 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ

4.2.1 При освидетельствовании осматриваются детали компрессоров холодильного агента с проведением необходимых вскрытий и демонтажа для определения их технического состояния и износа в соответствии с табл. 2.1. После сборки компрессоры подвергаются пневматическому испытанию на плотность. Перечень осматриваемых деталей и периодичность осмотров указаны в 3.1 табл. 2.1, нормы пневматических испытаний — см. 4.8.4.

4.2.2 Осматриваются детали насосов холодоносителя и охлаждающей воды с проведением необходимых вскрытий и демонтажа, а также детали вентиляторов.

4.2.3 Осматриваются с обеспечением необходимого доступа путем вскрытия и демонтажа приводные двигатели компрессоров, насосов, вентиляторов.

4.2.4 Осматриваются механизмы и генераторы, обеспечивающие холодильную установку энергией, с обеспечением необходимого доступа, вскрытий и демонтажа.

4.2.5 При детальных осмотрах, указанных в 4.2.1 — 4.2.3, следует руководствоваться применимыми указаниями соответствующих разделов настоящих Правил.

4.3 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ И СОСУДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА И ОХЛАЖДАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

4.3.1 Теплообменные и другие аппараты и сосуды под давлением холодильного агента подлежат внутреннему осмотру и пневматическому испытанию в соответствии с табл. 2.1.

Морозильные и охлаждающие аппараты с непосредственным испарением холодильного агента подвергаются пневматическому испытанию.

Периодичность осмотров и испытаний указана в табл. 2.1, нормы испытаний указаны в 4.8 настоящей части.

4.4 Арматура и трубопроводы систем холодильного агента, охлаждающей воды, холодоносителя, водяных завес, воздушные каналы воздухоохладителей, вентиляция охлаждаемых помещений, морозильных аппаратов и помещений холодильных машин детально осматриваются в соответствии с табл. 2.1. Трубопроводы системы холодильного агента подвергаются пневматическим испытаниям, а система холодоносителя проверяется на плотность при рабочих условиях. Периодичность детальных осмотров и испытаний указана в табл. 2.1, нормы испытаний — в разд. 12 части XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов. При освидетельствовании определяется состояние изоляции воздушных каналов и трубопроводов (см. также 3.4.1) и обеспечение воздухонепроницаемости воздушных каналов в неохлаждаемых помещениях. Части воздушных труб, находящиеся под изоляцией, осматриваются после ее снятия, если с момента ее установки прошло 10 и более лет.

4.5 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, АВАРИЙНО-ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРИБОРОВ АВТОМАТИКИ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

4.5.1 Объем освидетельствования указан в 3.5, периодичность освидетельствования — в табл. 2.1.

4.6 ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОХЛАЖДАЕМЫХ ПОМЕЩЕНИЙ, ИХ ИЗОЛЯЦИИ, ОТДЕЛЕНИЯ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН, ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ ХОЛОДИЛЬНОГО АГЕНТА, ПОМЕЩЕНИЙ С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ

4.6.1 Освидетельствование указанных помещений проводится в соответствии с табл. 2.1.

При осмотре помещений аммиачных холодильных машин и хранения запасов аммиака обращается внимание на выявление нарушений газонепроницаемости помещений. Для детального осмотра изоляции грузовые охлаждаемые помещения тщательно очищаются и вентилируются, все съемные щиты снимаются.

При освидетельствовании проверяется состояние изоляции охлаждаемых помещений для установления отсутствия ее повреждений и повышенной влажности.

В необходимых случаях требуются местные вскрытия изоляции или вырезка проб путем засверловки.

Проверяется плотность закрытия люков, дверей и вентиляционных каналов.

4.7 ПРОВЕРКА В ДЕЙСТВИИ

4.7.1 Объем проверки в действии неклассифицируемой холодильной установки при ее очередном освидетельствовании соответствует 3.7.5.

4.7.2 При очередных освидетельствованиях классифицированной холодильной установки производятся испытания холодильной установки в действии для проверки создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.

При этих испытаниях температура в охлаждаемых помещениях должна доводиться до наиболее низкого спецификационного значения и поддерживаться в течение 16 ч. В процессе поддержания этой температуры должна быть проверена также работа резервных холодильных машин, компрессоров и насосов; при этом резервное оборудование должно проработать взамен основного 6 ч.

Проверятся работа устройств автоматического управления и регулирования, а также местного (ручного) управления, если оно предусмотрено.

Точность поддержания заданной температуры в грузовых охлаждаемых помещениях (включая разность температур в различных точках по объему грузового помещения) должна соответствовать значениям, установленным техническими требованиями к холодильной установке для конкретных видов транспортируемых грузов. При отсутствии таких требований точность поддержания заданной температуры должна быть не более ± 2 °С.

В случае изменения изоляционной конструкции, а также после ремонта или замены изоляции по окончании испытаний в действии установка выключается и производятся замеры подъема температуры внутри охлаждаемых помещений, температуры наружного воздуха, забортной воды, а также температуры в помещениях, смежных с охлаждаемыми. Замеры производятся в течение 12 ч через каждый час.

Определяется время достижения наиболее низких спецификационных температур воздуха в грузовых охлаждаемых помещениях с фиксацией средних температур наружного воздуха и забортной воды.

4.8 ИСПЫТАНИЯ

4.8.1 Испытания холодильной установки и ее элементов проводятся в присутствии инспектора.

4.8.2 Необходимость проведения соответствующих видов периодических испытаний указана в разд. 3, 4 и 5.

Холодильная установка и ее элементы подвергаются также внеочередным испытаниям в случае ремонтов или вскрытий и демонтажа, а также по окончании сборки.

4.8.3 Нормы пневматических, гидравлических испытаний и испытаний вакуумированием приведены в разд. 12 части XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов.

4.8.4 При производстве пневматических испытаний необходимо руководствоваться следующими указаниями:

.1 пневматические испытания производятся осушенным воздухом, двуокисью углерода или азотом;

.2 во время испытаний вся система остается в течение 18 ч под давлением, которое фиксируется каждый час. За первые 6 ч падение давления не должно превышать 2 %. В течение оставшихся 12 ч давление не должно изменяться при условии постоянства температуры окружающего воздуха; в противном случае производится пересчет;

.3 после испытания только для холодильных агентов группы I система должна быть тщательно осушена; особо тщательно следует осушить трубопроводы, аппараты и сосуды холодильного агента. Система холодильного агента также испытывается на герметичность вакуумированием (см. 17.5.11 часть II «Техническое наблюдение за судами в эксплуатации в соответствии с правилами Регистра» Руководства по техническому наблюдению за судами в эксплуатации);

.4 после наполнения системы холодильным агентом проверяется плотность соединений и арматуры.

5 ПЕРВОНАЧАЛЬНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

5.1 Объем первоначального освидетельствования каждый раз устанавливается Регистром в соответствии с табл. 2.1 как для соответствующего очередного освидетельствования в зависимости от возраста и технического состояния холодильной установки и ее механизмов, устройств и элементов (см. также 1.6.2).

5.2 Кроме освидетельствований, предписанных табл. 2.1, при первоначальном освидетельствовании холодильной установки проверяется соответствие конструкции, расположения и установки механизмов, аппаратов, сосудов и других объектов наблюдения, оборудования помещений холодильных машин, запасов холодильного агента и технологического оборудования, а также электрического оборудования требованиям Правил классификации и постройки морских судов.

Для классифицируемых холодильных установок производится проверка обеспечения установленной производительности и длительности цикла замораживания в морозильных аппаратах, а также соответствия оборудования и изоляции охлаждаемых помещений требованиям Правил классификации и постройки морских судов.

Техническое состояние объектов наблюдения определяется на основании результатов освидетельствования с учетом допустимых норм износов, установленных заводом-изготовителем для объектов наблюдения, оценки технического состояния, установленной при предыдущем освидетельствовании инспектором и положений разд. 6.

5.3 При первоначальном освидетельствовании судовладелец должен предъявить техническую документацию в объеме, указанном в 1.6.3 и 1.6.4.

5.4 При первоначальном освидетельствовании классифицируемой холодильной установки судовладелец должен обеспечить производство испытаний холодильной установки в действии с целью проверки создания и поддержания наиболее низких спецификационных температур в охлаждаемых помещениях при внешних температурных условиях, соответствующих расчетному режиму для

установленного района плавания судна. При испытаниях также проверяется обеспечение общей работоспособности элементов по прямому назначению, фактическая продолжительность цикла создания спецификационных температур, коэффициент теплопередачи изоляции охлаждаемых помещений.

Если испытания холодильной установки проводятся при температурах воздуха и забортной воды ниже соответствующих расчетным условиям, обеспечение сохранения наиболее низких спецификационных температур при расчетных условиях подтверждается представляемым судовладельцем расчетом по одобренной Регистром методике, исходя из результатов произведенных испытаний. Сохранение спецификационных температур в действительных условиях эксплуатации в установленном районе плавания судна проверяется инспектором в рейсе.

Допускается выполнение такой проверки инспектором по данным судового журнала холодильной установки не позднее первого ежегодного освидетельствования.

При первоначальном освидетельствовании классифицируемой холодильной установки рыболовных судов, кроме упомянутых испытаний, проверяется способность установки на достижение спецификационных температур в морозильных аппаратах, определяется производительность и длительность цикла замораживания рыбопродукции в морозильных аппаратах.

Объем испытаний в действии при первоначальном освидетельствовании холодильной установки, как правило, должен быть не менее объема испытаний при очередном освидетельствовании классифицированной холодильной установки (см. 4.7.2), кроме случаев, предусмотренных в 1.6.2.

6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

6.1 Общие положения по определению технического состояния изложены в разд. 10 части I «Общие положения».

6.2 Определение технического состояния объектов холодильной установки производится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, а также произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, машинным журналам и т. п.).

6.3 Нормы допустимых износов, повреждений и неисправностей конструкций, узлов и деталей определяются по инструкциям и формулярам заводов-изготовителей, а также указаниям настоящего раздела.

Оценка вибрации механизмов и теплообменных аппаратов по результатам измерений производится по техническим нормам вибрации, приведенным в Правилах классификации и постройки морских судов.

6.4 При определении технического состояния объектов механической установки и электрического оборудования, входящих в состав холодильной установки и не рассмотренных в настоящем разделе, следует руководствоваться соответствующими указаниями 5.2 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

6.5 Ремонт и замена узлов и деталей объектов холодильной установки требуются, если в процессе освидетельствования обнаружены опасные дефекты, превышающие предельно допустимые нормы. К таким дефектам могут быть отнесены повреждения, износы и неисправности, указанные в 5.2 части II «Проведение и объемы освидетельствований».

6.6 Если при освидетельствовании холодильной установки обнаружены износы, повреждения или неисправности объектов ее механической установки или электрического оборудования, представляющие опасность для плавания судна и человеческой жизни, объект не признается годным к эксплуатации, и его эксплуатация запрещается до устранения дефектов.

Возможный в таких случаях вопрос о временной эксплуатации холодильной установки с установлением эксплуатационных ограничений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Если при проверке в действии установлено, что вибрация механизмов или теплообменных аппаратов превышает установленные нормы (см. 6.3), должны разрабатываться и осуществляться мероприятия, направленные на снижение вибрации.

6.7 Если при освидетельствовании и испытании классифицированной холодильной установки обнаружено, что техническое состояние холодильных машин или изоляции охлаждаемых помещений не обеспечивает создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и в других охлаждающих устройствах, холодильная установка лишается класса. Класс холодильной установки в этом случае может быть сохранен для других температур в охлаждаемых помещениях, установленных в соответствии с данными испытаний, при условии, что установленное техническое состояние объектов холодильной установки не представляет опасности для плавания судна и человеческой жизни.

ЧАСТЬ V. ДРУГИЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При наличии специальной договоренности и поручения Регистр может проводить другие освидетельствования. К ним относятся:

освидетельствования, проводимые по поручению государственных органов (Морской Администрации государства флага, посольства государства флага, органов стандартизации, органов технического надзора за сосудами под давлением);

освидетельствования, проводимые по просьбе компаний (страховых, судоходных, промышленных и других).

Освидетельствования, проводимые по поручению государственных органов, подразделяются на следующие:

проводимые в соответствии с требованиями международных конвенций;

проводимые в соответствии с национальными стандартами;

проводимые в соответствии с национальными правилами обмера судов.

Освидетельствования, проводимые по поручению компаний, подразделяются на следующие:

проводимые для определения мореходности судна на предмет перегона его в заданном районе плавания;

проводимые для определения заданных характеристик объекта;

проводимые для определения соответствия объекта заданным техническим условиям;

проводимые при выполнении обновления корпуса.

Требования к обновлению корпуса приведены в приложении 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПЕРЕЧЕНЬ СУДОВОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Настоящее приложение представляет собой перечень судовой технической документации, необходимой для проверки выполнения технических требований и обеспечения показателей и характеристик, регламентированных Правилами классификации и постройки морских судов при первоначальном освидетельствовании судна, построенного не на класс Регистра или иного классификационного общества — члена МАКО.

Перечень включает в себя построечную документацию, выдаваемую на судно после постройки или существенного ремонта и замены объектов наблюдения.

Объем требуемой судовой технической документации может быть сокращен (за исключением обязательного состава документации, требуемого Правилами классификации и постройки морских судов) при наличии документации классификационных и других органов надзора, а также документации завода-строителя (изготовителя), подтверждающей выполнение технических требований правил и международных конвенций, качество примененных материалов и выполнения работ, проведение требуемых испытаний объектов пробным гидравлическим или пневматическим давлением, пробной нагрузкой, ходовых испытаний механической установки и теплотехнических испытаний холодильной установки при условии, что представленная документация обеспечивает получение всех необходимых данных для оформления документов Регистра.

При изменениях и заменах конструкций корпуса, объектов механической и холодильной установки и оборудования объем представляемой документации должен соответствовать объему произведенных изменений и замен.

На вновь устанавливаемые на судне объекты, изготовленные под наблюдением Регистра, должна быть представлена приемочная документация в соответствии с частью I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

Расчеты, необходимые для определения удовлетворения требованиям правил, могут быть потребованы инспектором, если это не устанавливается непосредственно из представленной документации.

Если судовладелец не может представить какую-либо техническую документацию, предусмотренную

перечнем, он должен обеспечить получение инспектором необходимой информации при проведении первоначального освидетельствования с изготовлением в необходимых случаях чертежей по натурному обмеру и выполнением необходимых расчетов.

При отсутствии сертификатов или других документов, свидетельствующих о производстве требуемых правилами испытаний, объекты должны быть подвергнуты соответствующим испытаниям.

Сокращение или изменение объема требуемой судовой технической документации является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

1 ОБЩЕСУДОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:

1.1 спецификация общесудовая (может быть представлена отдельными частями);

1.2 информация по загрузке и балластировке судна (исходя из условий прочности);

1.3 информация об остойчивости судна, инструкция по расходованию жидких грузов и план укладки твердого балласта;

1.4 информация по непотопляемости судна и схема отсеков, показывающая все водонепроницаемые палубы, цистерны и выгородки с указанием типов закрытий и их приводов и устройств для выравнивания крена и дифферента;

1.5 план загрузки судна сыпучим грузом;

1.6 чертежи укладки и крепления палубного лесного груза;

1.7 расчеты остойчивости и непотопляемости с проверкой удовлетворения требованиям Правил классификации и постройки морских судов (по особому требованию инспектора);

1.8 расчет надводного борта (по особому требованию инспектора);

1.9 чертеж общего расположения судна;

1.10 теоретический чертеж;

1.11 перечень механизмов и оборудования, установленного на судне, с кратким указанием технических характеристик;

1.12 чертеж расположения марок углубления и грузовая марка;

1.13 протокол опыта кренования;

1.14 расчет вместимости;

1.15 Наставление по креплению грузов;

1.16 Информация (Буклет) по остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов.

2 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОРПУСУ СУДНА:

2.1 спецификация по корпусу (может быть представлена в общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

2.2 определение размеров связей корпуса, расчеты общей и местной прочности и допускаемой нагрузки палуб (по особому требованию инспектора);

2.3 чертежи корпуса:

2.3.1 чертеж мидель-шпангоута;

2.3.2 конструктивные чертежи (продольного разреза, палуб и платформ, двойного дна, надстроек и рубок);

2.3.3 чертеж растяжки наружной обшивки (для судов из стеклопластика — только в случае, если наружная обшивка имеет разную толщину);

2.3.4 чертежи поперечных и продольных переборок;

2.3.5 чертежи штевней, кронштейнов и выкружек гребных валов;

2.3.6 чертежи фундаментов главных механизмов и котлов с конструкцией днища под ними;

2.3.7 конструктивный чертеж крыльевых устройств и ограждения воздушной подушки;

2.3.8 чертежи оконечностей.

3 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СУДОВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И СНАБЖЕНИЮ:

3.1 спецификация по судовому оборудованию и снабжению (может быть представлена в общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

3.2 документация по устройству и закрытию отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках, рубках и переборках:

3.2.1 схема расположения отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках, рубках и переборках с указанием высоты комингсов и конструкции закрытий отверстий, дистанционных приводов закрытий отверстий и постов управления приводами;

3.2.2 чертежи конструкций машинных шахт, сходных рубок, бортовых портов, грузовых люков и водонепроницаемых дверей в переборках (могут быть представлены в составе чертежей корпуса — см. 2.3 настоящего приложения);

3.2.3 расчет прочности закрытий отверстий (по особому требованию инспектора);

3.3 документация по рулевому устройству:

3.3.1 чертеж общего расположения рулевого устройства;

3.3.2 чертежи руля и его деталей;

3.3.3 расчеты прочности ответственных элементов руля и рулевого привода (по особому требованию инспектора);

3.4 документация по якорному устройству:

чертеж общего расположения якорного устройства;

3.5 документация по швартовному устройству:

чертеж общего расположения швартовного устройства;

3.6 документация по буксирному устройству:

чертеж общего расположения буксирного устройства;

3.7 документация по мачтам и их такелажу:

чертежи мачт со спецификацией тросов и съемных деталей;

3.8 документация по оборудованию трюмов для разделения сыпучего груза (см. также 1.5 настоящего приложения):

чертежи конструкции разделительных переборок и питателей и их крепления к судовым конструкциям;

3.9 документация по защите экипажа и пассажиров:

чертежи общего расположения переходных мостиков и подпалубных переходов, леерных ограждений на открытых палубах, площадках и переходных мостиках, спасательных лееров и лееров на лесном палубном грузе;

3.10 документация по судовым помещениям (см. также 3.12.2 настоящего приложения):

чертежи общего расположения судовых помещений и выходов из них (могут быть отражены в чертеже общего расположения судна — см. 1.9 настоящего приложения);

3.11 документация по средствам крепления контейнеров:

3.11.1 схема (чертеж) размещения и крепления контейнеров;

3.11.2 Свидетельства о соответствии Регистра или сертификаты ИКО, признанного Регистром, на съемные средства крепления контейнеров;

3.12 документация по аварийному снабжению:

3.12.1 перечень аварийного снабжения (может быть помещен в спецификации — см. 3.1 настоящего приложения);

3.12.2 схема расположения снабжения на судне с указанием аварийных постов;

3.13 документация по противопожарной защите:

3.13.1 описание противопожарной защиты судна с указанием материалов оборудования судовых помещений и данных о степени их горючести, устройства закрытий отверстий в огнестойких и огнезадерживающих конструкциях, закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и закрытий других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений, а также описание систем пожаротушения и пожарной сигнализации (описание может быть помещено в спецификации — см. 3.1 настоящего приложения);

3.13.2 чертежи общего вида и расположения судовых помещений с указанием мест установки огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них, станций пожаротушения и пожарных постов, путей эвакуации и аварийных выходов, а для пассажирских и приравненных к ним судов — чертежи разделения на главные противопожарные вертикальные зоны;

3.13.3 принципиальные схемы систем пожаротушения;

3.13.4 принципиальные схемы систем пожарной сигнализации;

3.13.5 перечень противопожарного снабжения и схема его размещения на судне;

3.13.6 планы, вывешиваемые в ЦПП, рулевой рубке и на видных местах — см. 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

4 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ:

4.1 спецификация по механической установке (может быть представлена в составе общесудовой документации — см. 1.1 настоящего приложения);

4.2 чертежи общего расположения механизмов, котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением в машинных и котельных помещениях;

4.3 документация по главным и вспомогательным механизмам, передачам и муфтам:

описания главных и вспомогательных механизмов, передач и муфт с необходимыми конструктивными чертежами, выполненными заводом-изготовителем. При отсутствии достаточных данных в этих описаниях дополнительно требуются:

4.3.1 чертежи общих видов с разрезами;

4.3.2 чертежи коленчатых и грузовых валов, шестерен и зубчатых колес, редукторов, а также ведущих и ведомых элементов муфт;

4.3.3 сборочные чертежи роторов турбин, гидравлических передач, воздуходувок, насосов и пр.;

4.3.4 схемы управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

4.3.5 чертежи сварных деталей (остова, фундаментных рам, корпусов и других деталей), содержащие данные по сварке;

4.3.6 расчеты на прочность ответственных деталей (по особому требованию инспектора);

4.3.7 расчет крутильных колебаний в системе «двигатель — приемник мощности», а также результаты торсиографирования системы «двигатель — валопровод — винт» с заключением по этим результатам;

4.3.8 Эксплуатационная документация главных и вспомогательных механизмов (формуляры, планы-графики технического обслуживания и ремонта), составленная на основании рекомендаций заводов-изготовителей, опыта эксплуатации и нормативных документов Регистра;

4.4 документация по валопроводу и движителю:

4.4.1 чертеж общего вида валопровода;

4.4.2 чертежи дейдвудного устройства, гребного, промежуточного и упорного валов;

4.4.3 чертеж гребного винта;

4.4.4 чертеж механизма изменения шага ВРШ;

4.4.5 схемы систем ВРШ;

4.5 документация по паровым котлам, теплообменным аппаратам и сосудам под давлением:

конструктивные чертежи с разрезами;

4.6 документация по системам и трубопроводам:

4.6.1 схемы систем и трубопроводов;

4.6.2 чертеж расположения донной и бортовой арматуры.

5 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ:

5.1 спецификация по судовой холодильной установке (может быть представлена в составе общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

5.2 чертежи общего расположения холодильной установки на судне;

5.3 чертежи расположения оборудования в помещениях холодильных машин с указанием выходных путей;

5.4 чертежи расположения оборудования в охлаждаемых помещениях и их изоляции;

5.5 принципиальные схемы систем холодильного агента, холодоносителя, охлаждающей воды;

5.6 принципиальная схема воздушного охлаждения;

5.7 принципиальная схема телетермометрической станции и расположения термометрических труб;

5.8 чертежи общих видов охлаждающих и замораживающих аппаратов и их изоляции:

5.8.1 для неклассифицируемой холодильной установки документация представляется в объеме 5.2, 5.3 и 5.5 настоящего приложения;

5.8.2 по компрессорам, насосам, вентиляторам и их приводным двигателям, теплообменным и другим аппаратам, сосудам под давлением, по арматуре, трубопроводам и электрическому оборудованию документация представляется, соответственно, в объеме разд. 4 и 6 настоящего приложения.

6 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ:

6.1 спецификация по судовому электрическому оборудованию (может быть представлена в составе общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

6.2 чертежи общего расположения электрического оборудования ответственного назначения и гребной электрической установки;

6.3 схемы распределения электрической энергии от основных и аварийных источников: силовых сетей, освещения (от групповых щитов) и сигнально-отличительных фонарей;

6.4 схемы главных и аварийных распределительных щитов и пультов управления;

6.5 схемы главного тока, возбуждения, управления, контроля, сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

6.6 схемы внешних соединений приборов управления судном, телефонной связи, авральной и пожарной сигнализации;

6.7 принципиальные схемы электроприводов ответственного назначения;

6.8 схемы систем смазки и охлаждения главных электрических машин;

6.9 схемы защитного заземления, чертежи молниеотводных устройств для танкеров, газовозов, плавучих буровых установок и судов с неметаллическим корпусом;

6.10 расчеты необходимой мощности судовой электростанции для обеспечения всех режимов работы судна (по особому требованию инспектора).

7 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ:

7.1 принципиальные и функциональные схемы систем автоматизации отдельных установок и механизмов (систем управления, сигнализации, автоматизации и защиты);

7.2 чертежи общего вида отдельных устройств (узлов) автоматизации, щитов, пультов управления и контроля и т. п., а также их размещения на судне;

7.3 конструктивные чертежи блоков систем и устройств автоматизации, датчиков, сигнализаторов, приборов, а также щитов и пультов управления и контроля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ, ОБНОВЛЕНИЮ И РЕМОНТУ КОРПУСОВ МОРСКИХ СУДОВ

1 Назначение 209
1.1 Область распространения 209
1.2 Определения 209
2 Указания по определению технического состояния корпуса 212
2.1 Общие положения 212
2.2 Конструкции с износами 214
2.3 Конструкции с деформациями 215
2.4 Конструкции с трещинами и разрывами. . . 216
3 Дефектация корпуса 217
3.1 Общие положения 217
3.2 Конструкции с износами 217
3.3 Конструкции с деформациями 220
3.4 Конструкции с трещинами и разрывами. . . 221
4 Нормативы для корпуса с дефектами . 222
4.1 Общие положения 222
4.2 Конструкции с износами 224
4.3 Конструкции с деформациями 228
4.4 Конструкции с трещинами 229
4.5 Конструкции с интенсивным износом и прогрессирующими деформациями. . . 230
5 Указания и рекомендации по ремонту корпуса 230
5.1 Общие положения 230
5.2 Конструкции с износами 231
5.3 Конструкции с деформациями 235
5.4 Конструкции с трещинами и разрывами 236
6 Указания по обновлению корпуса . . . 238
6.1 Общие положения 238
6.2 Заявка на обновление корпуса 239
6.3 Указания по определению технического состояния корпуса 239
6.4 Дефектация корпуса 239
6.5 Нормативы для конструкций с износами . 240
6.6 Указания и рекомендации по ремонту корпуса 241
6.7 Удостоверение об обновлении корпуса . 242
Приложение 1. Оценка размеров связей поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2, допустимой загрузки грузового трюма № 1 и аварийной остойчивости на существующих навалочных судах с учетом возможности затопления грузового трюма № 1, а также сроки выполнения перечисленных проверок . . 242
Приложение 2. Формы регистрации замеров параметров корпуса с дефектами 261
Приложение 3. Рекомендации по измерению параметра f'_{300} при обмерах вмятин 276
Приложение 4. Форма заявки на выполнение обновления корпуса судна . 277
Приложение 5. Перечень документов, рекомендуемых к использованию при ремонте корпуса 278

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая Инструкция по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов[1] устанавливает положения по определению технического состояния, обновлению и рекомендации по ремонту корпусов водоизмещающих судов в эксплуатации, находящихся под наблюдением Регистра.

Положения Инструкции распространяются на корпуса, надстройки и рубки судов из сталей и, если не отмечено особо, на надстройки и рубки из алюминиевых сплавов.

Для судов, назначение, размеры и конструкция которых не соответствуют области распространения правил постройки, применение Инструкции является предметом специального рассмотрения Регистром.

1.1.2 Положения Инструкции установлены из условия обеспечения безопасной эксплуатации корпуса судна в течение 5 лет между очередными освидетельствованиями.

1.1.3 Инструкция дополняет настоящие Правила и Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

1.1.4 Применение Инструкции обязательно при определении технического состояния и выполнении обновления корпуса судна.

1.1.5 Применение Инструкции рекомендуется при выполнении ремонта корпуса судна.

1.1.6 Положения Инструкции распространяются на следующие дефекты в конструкциях корпуса:

износы;

остаточные деформации;

трещины.

1.1.6.1 В Инструкции регламентируются следующие виды износов:

общий износ;

местный износ;

язвенный износ.

В Инструкции регламентируются следующие разновидности местного износа:

износ пятнами;

линейный износ;

канавочный износ.

1.1.6.2 В Инструкции регламентируются следующие виды остаточных деформаций:

бухтины;

гофрировки;

вмятины;

выпучины.

1.1.6.3 Положения Инструкции применимы к усталостным трещинам и разрывам.

1.1.7 В отдельных случаях, при наличии согласованных с Регистром обоснований, допускаются отступления от положений Инструкции.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 В Инструкции приняты следующие определения.

Балка набора — балка основного или рамного набора.

Бухтина — остаточный прогиб отдельного участка листа между балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Вмятина — остаточный прогиб листа или его участка совместно с балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Выпучина — остаточный прогиб участка стенки балки набора или участка подкрепляющего листового элемента в районе вмятины (см. рис. 1.2.1-1).

Гофрировка — остаточные прогибы нескольких смежных участков листа между балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Дефект — изменение размеров, формы или нарушение целостности элемента корпуса в процессе эксплуатации судна.

Дефектация — освидетельствование элементов корпуса для установления видов дефектов в них, сопровождающееся инструментальным определением и регистрацией численных параметров дефектов.

Деформация остаточная — изменение первоначальной формы элемента корпуса в процессе эксплуатации судна вследствие перегрузок или износов.

Износ — уменьшение толщины элемента корпуса в процессе эксплуатации судна вследствие коррозии и/или истирания.

Износ канавочный — уменьшение толщины листа или балки набора в виде канавки (см. рис. 1.2.1-2).

Износ линейный — уменьшение толщины листа на узкой полосе вдоль линий приварки балок набора (см. рис. 1.2.1-2).

Износ местный — повышенное уменьшение толщины отдельных участков элемента корпуса в виде износа канавочного, линейного и износа пятнами.

Износ общий — примерно одинаковое уменьшение толщины всего элемента корпуса (см. рис. 1.2.1-2).

Износ пятнами — повышенное уменьшение толщины листа в отдельных ячейках или участка стенки балки набора (см. рис. 1.2.1-2).

[1] В дальнейшем — Инструкция.

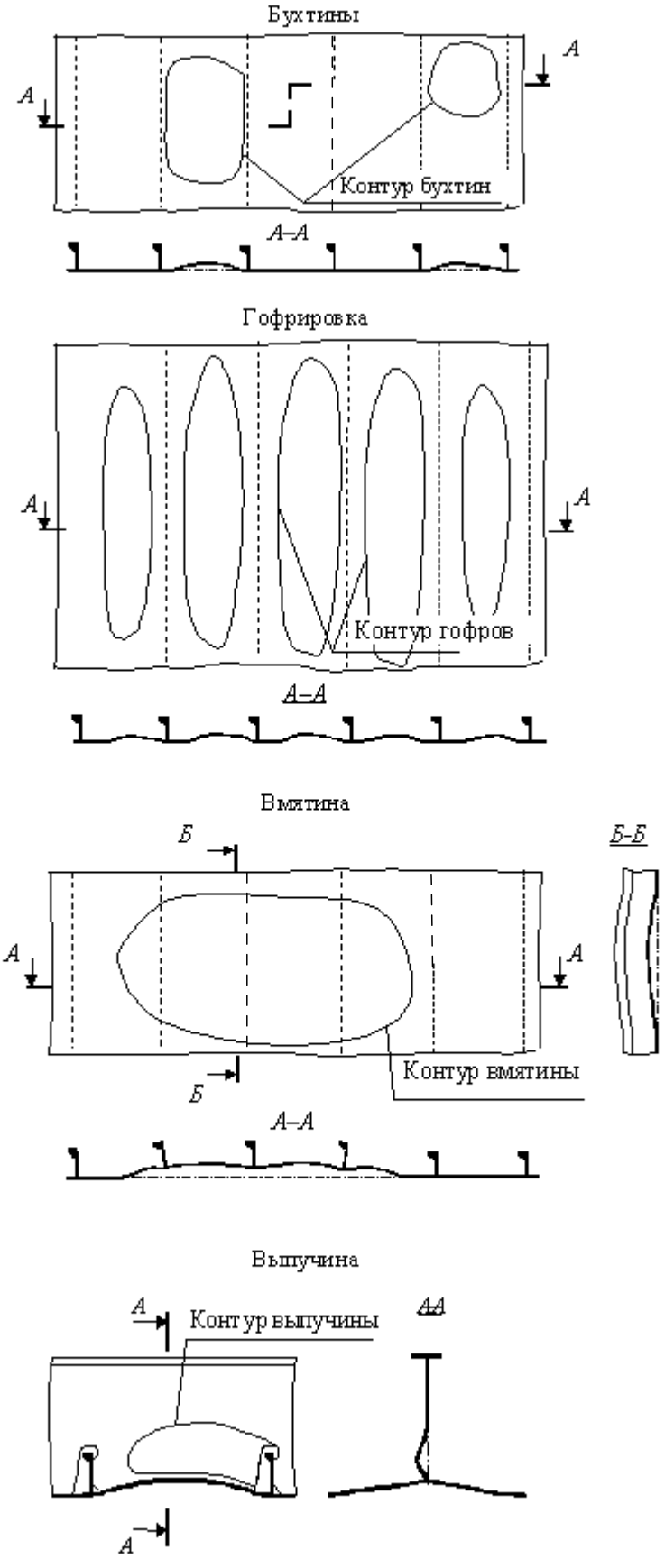


Рис. 1.2.1-1 Виды остаточных деформаций

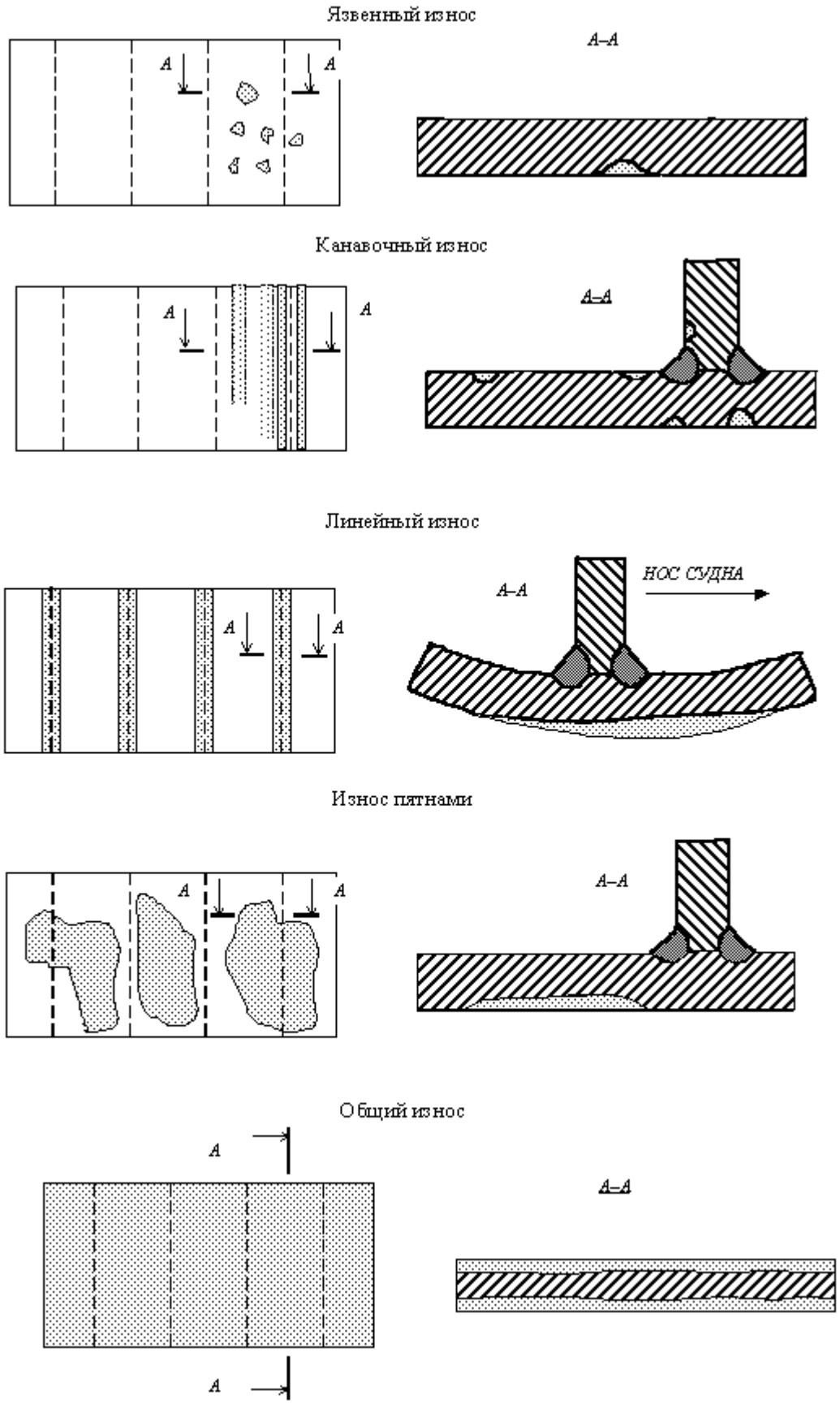


Рис. 1.2.1-2 Виды износов

Износ язвенный — повышенное локальное уменьшение толщины элемента корпуса в виде отдельных питтингов, раковин и т. п. (см. рис. 1.2.1-2).

Лист — ограниченный сварными швами элемент наружной обшивки, обшивки внутреннего борта, переборки, настила палубы, второго дна и платформ.

Листы однородные — листы настила палуб между бортом и линией больших вырезов, второго дна, обшивки днища, включая скулу, наружного и внутреннего бортов, продольных переборок и непрерывных продольных комингсов в средней части судна.

Повреждение — дефект, параметры которого не удовлетворяют нормативам.

Подкрепление местное — ребро жесткости, кница, бракета, обеспечивающее прочность, жесткость, устойчивость ячейки листа, стенки рамной балки, а также стойка в двойном дне, двойном борте, цистерне и т. п.

Разрыв — нарушение целостности элемента корпуса в процессе эксплуатации судна вследствие исчерпания запаса пластичности материала.

Район усиления — район корпуса судна, в котором правилами постройки регламентируются дополнительные усиления конструкций для плавания во льдах, при швартовках в море и для восприятия экстремальных гидродинамических нагрузок.

Средство измерения — техническое средство, предназначенное для замера параметров дефектов и имеющее нормированные метрологические свойства.

Сталь повышенной прочности — сталь с пределом текучести более 235 МПа.

Стрелка прогиба — расстояние от точки поверхности в неповрежденном состоянии до точки той же поверхности в деформированном состоянии в перпендикулярной плоскости.

Толщина остаточная — толщина элемента корпуса, полученная на основании замеров.

Толщина построечная — первоначальная толщина элемента корпуса, указанная на отчетных чертежах корпуса судна.

Толщина требуемая — толщина элемента корпуса, требуемая вновь изданными правилами постройки для нового судна.

Трещина — нарушение целостности элемента корпуса в процессе эксплуатации судна вследствие усталости материала.

Элемент корпуса — лист, балка набора, сварной шов, заклепочное соединение, соединительный элемент, местное подкрепление.

Элемент соединительный — кница, бракета, заделка, накладная планка и т. п., обеспечивающая соединение балок набора в корпусе.

Ячейка листа (листовой элемент) — участок листа, ограниченный смежными балками набора, примыкающими листами, конструкциями.

1.2.2 Определения, не упомянутые в настоящей главе, приводятся в правилах постройки и настоящих Правилах.

2 УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСА

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Настоящий раздел регламентирует определение технического состояния корпуса и его элементов в зависимости от обнаруженных дефектов во время освидетельствования судна.

2.1.2 Техническое состояние корпуса — совокупность параметров, определяющих прочность, жесткость, непроницаемость корпуса и изменяющихся вследствие возникновения и развития дефектов в процессе эксплуатации судна.

2.1.3 Техническое состояние корпуса устанавливается по результатам сопоставления величин параметров его элементов с дефектами, определенными по результатам дефектации в соответствии с разд. 3, с нормативами, определенными по разд. 4. Устанавливаются следующие виды технического состояния корпуса судна:

.1 «ГОДЕН» — для корпуса судна, численные параметры элементов которого удовлетворяют в совокупности нормативам, определенным для существующего класса судна;

.2 «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» — для корпуса судна, численные параметры элементов которого удовлетворяют в совокупности нормативам, определенным для ограниченных по сравнению с существующим классом условий эксплуатации и периодичности освидетельствований судна;

.3 «НЕ ГОДЕН» — для корпуса судна, численные параметры элементов которого не удовлетворяют нормативам, определенным для существующего класса или ограниченным по сравнению с ним условиями эксплуатации и периодичностью освидетельствований судна.

Элементы корпуса, не удовлетворяющие нормативам, подлежат ремонту. При выполнении ремонта корпуса рекомендуется руководствоваться положениями разд. 5.

2.1.4 Определение технического состояния корпуса судна производится периодически в сроки и объемах, определенных настоящими Правилами.

2.1.5 Для определения вида технического состояния корпуса необходимо проверить следующие элементы на выполнение условий, содержащихся в 2.2 — 2.4:

листы;

балки набора;

сварные швы;

заклепочные соединения;

соединительные элементы;

местные подкрепления.

Для судов длиной 65 м и более необходимо также проверить поперечное сечение корпуса на соответствие положениям указанных глав.

Условия 2.2 — 2.4 сформулированы для видов технического состояния «ГОДЕН» и «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» в зависимости от нормативов, установленных в соответствии с разд. 4.

2.1.6 Результаты оценки технического состояния корпуса должны быть оформлены судовладельцем в виде отчета, принятого к сведению Регистром. В отчете должна содержаться следующая информация:

общие данные о судне;

результаты проверки продольной прочности корпуса для судов длиной 65 м и более в необходимых случаях;

таблица элементов корпуса, которая должна содержать построечные толщины, в необходимых случаях толщины, требуемые вновь изданными правилами постройки, коэффициенты для определения допускаемых остаточных толщин при общем и местном износах и величины этих толщин, остаточные толщины при общем и местном износах по результатам дефектации корпуса, а также заключение о необходимости ремонта и методы его выполнения;

сведения о язвенном износе элементов корпуса, износе сварных швов и заклепочных соединений, соединительных элементов и местных подкреплений, а также о нормативных величинах их остаточных толщин и заключение о необходимости ремонта и методах его выполнения;

сведения об остаточных деформациях элементов корпуса, нормативных величинах параметров деформаций, заключение о необходимости ремонта и методах его выполнения;

сведения о трещинах в элементах корпуса и методах их ремонта.

В комментариях к таблицам указываются:

номера отчетных чертежей, в соответствии с которыми в таблицах приведены построечные толщины элементов корпуса;

номер (если имеется) и наименование документа (если имеется — см. также 4.1.10), название организации, его выпустившей, в соответствии с которым в таблице приведены нормативы для элементов корпуса с дефектами, а также дата и номер письма Регистра о его согласовании;

номер (если имеется) и наименование отчета в соответствии с 3.1.7, название организации, его выпустившей, в соответствии с которым в таблицах приведены параметры элементов корпуса с дефектами, а также дату его согласования Регистром;

заключение о техническом состоянии корпуса судна;

место и дата ремонта корпуса в случае его выполнения.

Таблицы должны быть приняты к сведению Регистром с постановкой соответствующего штампа на титульном листе. С целью упрощения подготовки отчетной документации и избежания повторений допускаются различные комбинации таблиц. При любом оформлении документация должна содержать всю указанную выше информацию.

В необходимых случаях, а при обновлении корпуса обязательно, к отчету должны быть приложены следующие документы или их копии:

пояснительная записка с расчетами продольной прочности корпуса для судов длиной 65 м и более;

набор элементов корпуса по правилам постройки;

отчет о дефектации элементов корпуса;

основные конструктивные чертежи и теоретический чертеж;

сведения о максимальных значениях изгибающих моментов и перерезывающих сил при прогибе и перегибе корпуса судна из инструкции по загрузке, и максимальные и минимальные осадки судна носом и кормой из информации об остойчивости.

2.1.7 Техническое состояние корпуса должно быть зафиксировано инспекцией Регистра в акте освидетельствования корпуса по форме 6.3.7 или 6.3.12. Акт оформляется в соответствии с установленной в Регистре процедурой.

2.1.8 Каждое выявленное в корпусе повреждение должно быть оформлено инспекцией Регистра Извещением по форме 6.3.64 (EWS) за исключением повреждений, возникших вследствие неграмотной эксплуатации, погрузоразгрузочных операций, посадок на мель, столкновений и т. п.

2.1.9 Комплект отчетных документов по техническому состоянию корпуса судна, требуемых Инструкцией и правилами освидетельствований, должен храниться на судне, у судовладельца и в инспекции Регистра, на учете которой находится судно.

2.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

2.2.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

2.2.1.1 На судах длиной 65 м и более, имеющих неизменный класс Регистра с постройки, характеристики поперечного сечения корпуса подлежат проверке в случае, если:

остаточная площадь расчетной палубы вне линии люковых вырезов с непрерывным продольным комингсом или обшивка днища со скулой с подкрепляющим продольным набором или без него в средней части судна, а также вне ее при изменении конструкции или материала составляет менее 90 % построечной площади.

На переклассифицированных судах длиной 65 м и более характеристики поперечного сечения их корпусов подлежат проверке в случае наличия износов.

2.2.1.2 Поперечное сечение корпуса в средней части судна, а также вне ее при изменении конструкции или материала должно удовлетворять условию

$$W'_{\text{п(дн)}} \geqslant [W_{\text{п(дн)}}], \qquad (2.2.1.2)$$

где $W'_{\text{п(дн)}}$ — остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 3.2.2.1 — 3.2.2.3;

$[W_{\text{п(дн)}}]$ — допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 4.2.1.1.

2.2.1.3 Для переклассифицированных судов, имеющих в символе класса знаки ограничения района плавания IICП, IIICП, III, дополнительно должно выполняться условие

$$W''_{\text{п(дн)}} \geqslant [W^{\text{п}}_{\text{п(дн)}}], \qquad (2.2.1.3)$$

где $W''_{\text{п(дн)}}$ — остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 3.2.2.4 и 3.3.2.2;

$[W^{\text{п}}_{\text{п(дн)}}]$ — допускаемый остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 4.2.1.2.

2.2.1.4 Для навалочных судов с одинарными бортами и судов, имеющих бортовые двери и лацпорты, дополнительно должно выполняться условие

$$S'_{\text{б(пер)}} \geqslant [S_{\text{б(пер)}}], \qquad (2.2.1.4)$$

где $S'_{\text{б(пер)}}$ — остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, продольных переборок, определяемая в соответствии с 3.2.2.5;

$[S_{\text{б(пер)}}]$ — допускаемая остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, продольных переборок, определяемая в соответствии с 4.2.1.3.

2.2.2 Листы.

2.2.2.1 При общем износе лист должен удовлетворять условию

$$S'_1 \geqslant [S_1], \qquad (2.2.2.1)$$

где S'_1 — средняя остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.1;

$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 4.2.2.1.

2.2.2.2 При местном износе участок листа должен удовлетворять условию

$$S'_3 \geqslant [S_3], \qquad (2.2.2.2)$$

где S'_3 — средняя остаточная толщина участка листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.2;

$[S_3]$ — допускаемая остаточная толщина участка листа, определяемая в соответствии с 4.2.2.2.

2.2.2.3 При язвенном износе лист должен удовлетворять условию

$$S'_4 \geqslant [S_4], \qquad (2.2.2.3)$$

где S'_4 — остаточная толщина листа в язвине, определяемая в соответствии с 3.2.3.3;

$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина листа в язвине, определяемая в соответствии с 4.2.2.3.

2.2.3 Балки набора.

2.2.3.1 При общем износе поперечное сечение балки набора должно удовлетворять условиям:

$$W'_1 \geqslant [W_1],$$

$$F'_1 \geqslant [F_1], \qquad (2.2.3.1)$$

$$S'_1 \geqslant [S_1],$$

где W'_1, F'_1, S'_1 — остаточные момент сопротивления поперечного сечения с присоединенным пояском, площадь поперечного сечения стенки и средняя толщина стенки балки набора, определяемые в соответствии с 3.2.4.1;

$[W_1]$, $[F_1]$, $[S_1]$ — допускаемые остаточные момент сопротивления поперечного сечения, площадь поперечного сечения стенки, толщина стенки балки набора, определяемые в соответствии с 4.2.3.1 — 4.2.3.3.

Проверке по формуле (2.2.3.1) подлежат только те характеристики поперечного сечения балок набора, которые регламентируются правилами постройки.

При оценке допускаемых износов должны быть определены такие допускаемые остаточные толщины $[S_1]$ балки набора с учетом размеров ее профиля, при которых выполняются условия (2.2.3.1).

2.2.3.2 При местном износе участок элемента балки набора должен удовлетворять условию

$$S'_3 \geqslant [S_3], \qquad (2.2.3.2)$$

где S'_3 — средняя остаточная толщина участка элемента балки набора, определяемая в соответствии с 3.2.4.2;

$[S_3]$ — допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора, определяемая в соответствии с 4.2.3.4.

2.2.3.3 При язвенном износе элемент балки набора должен удовлетворять условию

$$S'_4 \geqslant [S_4], \qquad (2.2.3.3)$$

где S'_4 — остаточная толщина элемента балки набора в язвине, определяемая в соответствии с 3.2.4.3;

$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина элемента балки набора в язвине, определяемая в соответствии с 4.2.3.5.

Настоящее положение применимо только к балкам набора, обеспечивающим непроницаемость конструкций, например, непроницаемый флор,

стрингер, балки, являющиеся верхними опорами гофрированных поперечных непроницаемых переборок и т. п.

2.2.4 Сварные швы и заклепочные соединения.

2.2.4.1 При износе на протяжении свыше 0,3 м сварные швы, состояние которых устанавливается по 3.2.5.1, должны удовлетворять положениям 4.2.4.1.

2.2.4.2 При износе на протяжении от 0,1 до 0,3 м сварные швы должны удовлетворять условию

$$S_3' \geqslant [S_3'], \qquad (2.2.4.2)$$

где S_3' — средняя остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 3.2.5.2;

$[S_3']$ — допускаемая остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 4.2.4.2.

2.2.4.3 При износе на протяжении до 0,1 м сварные швы должны удовлетворять условию

$$S_4' \geqslant [S_4], \qquad (2.2.4.3)$$

где S_4' — остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 3.2.5.3;

$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 4.2.4.3.

2.2.4.4 Изношенные заклепочные соединения, состояние которых устанавливается по 3.2.5.4, должны удовлетворять положениям 4.2.4.4. Соединения должны быть непроницаемыми в конструкциях, для которых это требуется.

2.2.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

2.2.5.1 При общем износе соединительные элементы, состояние которых устанавливается по 3.2.6, должны удовлетворять соответствующим положениям Инструкции для подкрепляемых ими балок набора.

Местный и язвенный износы соединительных элементов не регламентируются.

2.2.5.2 При общем износе местные подкрепления должны удовлетворять условию

$$S_1' \geqslant [S_1], \qquad (2.2.5.2)$$

где S_1' — средняя остаточная толщина местного подкрепления, определяемая в соответствии с 3.2.6;

$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина местного подкрепления, определяемая в соответствии с 4.2.5.

Местный и язвенный износы местных подкреплений не регламентируются.

2.2.6 Отдельные конструкции корпуса.

Элементы поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами №1 и 2 и двойного дна грузового трюма №1 на навалочных судах длиной 150 м и более, перевозящих навалочный груз плотностью 1,78 т/м^3 и более, должны удовлетворять требованиям разд. 1 и 2 приложения 1 к настоящей Инструкции. Проверки навалочных судов на соответствие упомянутым требованиям должны выполняться совместно с проверкой их аварийной остойчивости на соответствие требованиям 3.2 приложения 1 к Инструкции в сроки, установленные в 3.1 приложения 1. Выполнение указанных требований является одновременным выполнением требований правил XII/4 и XII/6 Конвенции СОЛАС-74.

2.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

2.3.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

2.3.1.1 Расчетная палуба, днище с остаточными деформациями в поперечном сечении корпуса в средней части судна длиной 65 м и более, а также вне средней части при изменении конструкции или материала должны удовлетворять условию

$$\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}} \leqslant \left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right], \qquad (2.3.1.1)$$

где $l_{i_{b(d)}}$ — протяженность i-ой бухтины, гофра, вмятины в поперечном сечении палубы, днища;

$\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}$ — суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин в поперечном сечении палубы, днища, определяемая в соответствии с 3.3.2.1;

$\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$ — допускаемая суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин в поперечном сечении палубы, днища, определяемая в соответствии с 4.3.1.

2.3.1.2 Деформации в продольном непрерывном комингсе не допускаются в средней части судна длиной 65 м и более.

2.3.1.3 Для переклассифицированных судов длиной 65 м и более, имеющих в символе класса знаки ограничения района плавания **ПСП**, **ШСП**, **ШП**, а также судов, у которых днище или расчетная палуба имеют поперечную систему набора, дополнительно должно выполняться условие (2.2.1.3) при наличии бухтин, гофров, вмятин в поперечном сечении палубы вне линии люковых вырезов, днища в средней части длины судна.

2.3.2 Бухтины и гофрировки.

2.3.2.1 Конструкции с бухтинами или гофрировками с максимальными стрелками прогиба 25 мм и менее или 1/20 шпации, в зависимости от того, что меньше, не требуют дальнейших измерений, оценки и ремонта.

Допускается по согласованию с Регистром оставлять отдельные бухтины и гофрировки с максимальными стрелками прогиба более 25 мм до ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования.

2.3.2.2 Конструкции с бухтинами, исключая палубный стрингер, ширстрек и обшивку днища в средней части судна, при осмотре с обеих сторон могут не замеряться и не ремонтироваться при отсутствии трещин и разрывов.

2.3.2.3 Конструкции с бухтинами при осмотре с одной стороны, а также расчетная палуба вне линии

люковых вырезов, ширстрек и обшивка днища с бухтинами в средней части судна должны удовлетворять условию

$$f'/b' \leqslant [F/b], \qquad (2.3.2.3)$$

где f' — максимальная стрелка прогиба бухтины, определяемая в соответствии с 3.3.3.1;
b' — минимальный размер бухтины в плане, определяемый в соответствии с 3.3.3.2;
$[f/b]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба, определяемая в соответствии с 4.3.2.1.

2.3.2.4 Конструкции с гофрировкой должны удовлетворять условию

$$F/a \leqslant [F/a], \qquad (2.3.2.4)$$

где F — максимальная стрелка прогиба гофра, определяемая в соответствии с 3.3.3.3;
a — расстояние между балками набора, определяемая в соответствии с 3.3.3.4;
$[F/a]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба, определяемая в соответствии с 4.3.2.2.

2.3.3 Вмятины и выпучины.

2.3.3.1 Конструкции с вмятиной с максимальной стрелкой прогиба балки набора 25 мм и менее не требуют дальнейших измерений, оценки и ремонта.

Допускается по согласованию с Регистром оставлять отдельные вмятины с максимальной стрелкой прогиба балки набора более 25 мм до ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования.

2.3.3.2 В средней части судна в днище и расчетной палубе, а также в ширстреке допускаются единичные плавные вмятины, наибольший размер в плане которых не превышает пяти шпаций, а отношение максимальной остаточной стрелки прогиба балки набора к наименьшему размеру вмятины не превышает 1/20.

2.3.3.3 Балки набора при отсутствии выпучины должны одновременно удовлетворять условиям:

$$\begin{aligned} &f'/l' \leqslant [F/l], \\ &d'/\mathrm{h} \leqslant [d/h], \\ &f'/c' \leqslant [f/c], \end{aligned} \qquad (2.3.3.3\text{-}1)$$

где f' — максимальная стрелка прогиба балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.2;
l' — длина деформированного участка балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.2;
d' — отклонение стенки балки набора от первоначального положения, определяемое в соответствии с 3.3.4.3;
h — высота балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.4;
c' — отстояние сечения балки набора с максимальной стрелкой прогиба от ее ближайшей недеформированной опоры, определяемое в соответствии с 3.3.4.5;
$[f/l]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба балки набора, определяемая в соответствии с 4.3.3.1;
$[d/h]$ — допускаемое относительное отклонение стенки балки набора, определяемое в соответствии с 4.3.3.1;
$[f/c]$ — допускаемое относительное положение максимума стрелки прогиба балки набора, определяемое в соответствии с 4.3.3.1.

Последнее условие в (2.3.3.3-1) может не проверяться в следующих случаях:

балка набора деформирована вместе с опорой;

участок конструкции с вмятиной не доходит до опоры;

в районе вмятины деформированы подряд менее пяти балок набора.

Балки набора, у которых относительная стрелка прогиба находится в пределах

$$[f/l] < f'/l' < 1{,}5[f/l], \qquad (2.3.3.3\text{-}2)$$

дополнительно должны удовлетворять условию

$$f'_{300} \leqslant [f_{300}], \qquad (2.3.3.3\text{-}3)$$

где f'_{300} — стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм, определяемая в соответствии с 3.3.4.6;
$[f_{300}]$ — допускаемая стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм, определяемая в соответствии с 4.3.3.1.

2.3.3.4 Балки набора и листовые элементы при наличии выпучины должны удовлетворять условию

$$f'/l' \leqslant [f/l], \qquad (2.3.3.4)$$

где f' — максимальная стрелка прогиба деформированного участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 3.3.4.7;
l' — длина деформированного участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 3.3.4.7;
$[f/l]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 4.3.3.2.

2.3.3.5 В балках набора и листовых элементах с выпучинами трещины и разрывы не допускаются.

2.3.4 Сварные швы, заклепочные соединения, соединительные элементы и местные подкрепления.

2.3.4.1 Сварные швы и заклепочные соединения конструкций с остаточными деформациями должны удовлетворять соответствующим положениям Инструкции для этих конструкций. Заклепочные соединения должны быть непроницаемыми в конструкциях, для которых это требуется.

2.3.4.2 В соединительных элементах (кницах) и в местных подкреплениях остаточные деформации регламентируются на основании опыта наблюдения.

2.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

2.4.1 Трещины и разрывы в элементах корпуса, как правило, не допускаются.

2.4.2 Трещины и разрывы не допускаются ни при каких обстоятельствах в следующих элементах корпуса:

участвующих в обеспечении продольной прочности;

обеспечивающих непроницаемость;

в районе переменной ватерлинии и ледового пояса;

в районах, подверженных действию слеминга и вибрации;

в танках и цистернах, которые согласно инструкции по загрузке могут заполняться не полностью;

в трюмах, в которых могут перевозиться тяжелые насыпные грузы, а также, в которых погрузочно-разгрузочные операции могут выполняться с помощью грейферов;

в поясках балок поперечного рамного набора;

в стенках балок набора и листовых элементах с выпучинами;

в сварных швах упомянутых выше конструкций;

в заклепочных соединениях, воспринимающих усилия от продольного изгиба корпуса.

2.4.3 Ветвящиеся и прогрессирующие (растущие) трещины в элементах корпуса не допускаются.

2.4.4 Трещины и разрывы, обнаруженные в перечисленных в 2.4.2 элементах корпуса, а также трещины, упомянутые в 2.4.3, подлежат устранению.

2.4.5 В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается оставлять до ближайшего планового ремонта судна единичные трещины в следующих, не упомянутых в 2.4.2, элементах корпуса при последующих ежегодных освидетельствованиях:

на кромках вырезов листов и стенок балок рамного набора для прохода балок основного набора, для облегчения конструкций, обеспечивающих доступ в конструкции, для перетока жидкости;

сварных швах и заклепочных соединениях;

в соединительных элементах корпуса (кницах);

в местных подкреплениях.

Элементы корпуса с трещинами должны удовлетворять условию

$$\lambda' \leqslant [\lambda], \qquad (2.4.5)$$

где λ' — длина трещины, определяемая в соответствии с 3.4.2;

$[\lambda]$ — допускаемая длина трещины, определяемая в соответствии с 4.4.1.

3 ДЕФЕКТАЦИЯ КОРПУСА

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Настоящий раздел регламентирует дефектацию корпуса для определения его технического состояния в соответствии с положениями разд. 2.

3.1.2 Положения настоящего раздела регламентируют порядок замеров параметров элементов корпуса с дефектами, обнаруженными во время их осмотров или освидетельствований.

3.1.3 Сроки и объем дефектации корпуса регламентируются настоящими Правилами.

Сроки и объем дефектации могут быть уточнены Регистром в зависимости от технического состояния судна.

3.1.4 Дефектация корпуса может выполняться либо на судоремонтном заводе, либо в процессе эксплуатации судна организациями или группами, признанными Регистром.

3.1.5 Корпус должен быть подготовлен судовладельцем для дефектации: изоляция и зашивка вскрыты и демонтированы, продукты коррозии удалены с замеряемых поверхностей, подготовлены леса и другие средства для доступа к замеряемым конструкциям, танки дегазированы и т. д.

3.1.6 Метрологические свойства применяемых средств измерений должны соответствовать требованиям действующих нормативных документов, согласованных Регистром.

3.1.7 Результаты дефектации корпуса должны быть оформлены в виде отчета совместно с чертежами корпусных конструкций и соответствующих таблиц в объеме, определенном в 3.2 — 3.4. Формы таблиц приведены в приложении 2 к настоящей Инструкции.

Чертежы и таблицы должны быть с подписью и штампом инспектора Регистра. Экземпляры отчета дефектации корпуса должны быть переданы в Регистр, а также храниться на судне и у судовладельца.

Одновременно рекомендуется представлять в Регистр результаты дефектации корпуса на дискетах для ПЭВМ.

3.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ[1]

3.2.1 Обследование конструкций.

3.2.1.1 Состояние конструкций корпуса с износами характеризуется остаточными толщинами, которые определяются на основании замеров.

3.2.1.2 Вид износа элемента корпуса устанавливается визуально при освидетельствовании судна, исходя из опыта технического наблюдения, а также на основании выборочных замеров остаточных толщин.

3.2.1.3 Остаточные толщины элементов корпуса должны, как правило, определяться методами неразрушающего контроля. Допускается измерение остаточных толщин проводить толщиномером, штангенциркулем, микрометром или другими одобренными средствами измерений.

[1] На навалочных, нефтенавалочных, нефтеналивных судах и химовозах при назначении точек замеров необходимо руководствоваться требованиями части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

Точность измерений толщин элементов корпуса должна быть не менее 0,1 мм.

Измерения глубины язвин выполняются с помощью глубиномера, индикатора часового типа или иными подобными приборами с точностью не менее 0,1 мм.

3.2.1.4 Результаты измерений должны быть оформлены в виде таблиц, приведенных в 2.1 приложения 2, или рекомендованных резолюцией ИМО А.744(18), а также чертежей растяжки наружной обшивки, планов палуб, второго дна, переборок с указанием замеров на листах, балках набора, сварных швах.

Рекомендуется таблицы представлять в Регистр на дискетах для ПЭВМ.

Результаты замеров толщин элементов корпуса с местным и язвенным износом, сварных швов, а также обследования заклепочных соединений представляются в произвольной форме.

3.2.1.5 Обследование изношенных элементов корпуса выполняется с учетом особенностей эксплуатации конструкции, а также исходя из опыта технического наблюдения.

3.2.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

3.2.2.1 Для определения остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $W'_{\text{п(дн)}}$ выбираются наиболее конструктивно ослабленные и наиболее изношенные сечения с учетом выполненного ремонта. Вычисление остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W'_{\text{п(дн)}}$ выполняется при средних остаточных толщинах связей S'_1 в пределах выбранного кольцевого сечения корпуса протяженностью, ограниченной длиной одного листа вдоль судна.

При вычислении остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса остаточные толщины связей, среднегодовой износ которых $u_{\text{ф}S}$, мм/год, превышает среднегодовой износ из правил постройки $u_{\text{ср}}$, мм/год, и объем которых удовлетворяет условию 4.1.5.2, должны быть уменьшены на величину $\Delta S_{\text{ф}}$, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S_{\text{ф}} = \tau(u_{\text{ф}S} - u_{\text{ср}}), \qquad (3.2.2.1\text{-}1)$$

$$u_{\text{ф}S} = (S'_0 - S'_1)/T, \qquad (3.2.2.1\text{-}2)$$

где S'_1 — средняя остаточная толщина элемента корпуса, мм, определенная при настоящем освидетельствовании в соответствии с 3.2;

S'_0 — первоначальная толщина элемента корпуса, мм;

$\tau \leqslant 5$ — срок, годы, до следующего установленного освидетельствования/осмотра элемента корпуса;

T — срок эксплуатации, годы, элемента корпуса от даты его установки на судне.

3.2.2.2 Вычисление остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W'_{\text{п(дн)}}$ должно выполняться в соответствии с правилами постройки на действие регламентируемых изгибающих моментов при прогибе и перегибе судна. Обязателен учет редуцирования сжатых связей. Сжатые продольные балки набора подлежат проверке на устойчивость. Критические напряжения определяются в соответствии с Правилами постройки при остаточных толщинах связей.

3.2.2.3 Допускается определение остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W'_{\text{п(дн)}}$ экспериментально путем проведения специальных испытаний судна по согласованной с Регистром программе.

3.2.2.4 Вычисление остаточного предельного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W''_{\text{п(дн)}}$ должно выполняться в соответствии с требованиями Норм прочности морских судов Регистра.

3.2.2.5 Средняя остаточная толщина обшивки наружного борта, внутреннего борта и продольной переборки $S'_{\text{б(пер)}}$ для конструктивно наиболее ослабленного и изношенного сечения в районах, регламентируемых правилами постройки, определяется по формуле

$$S'_{\text{б(пер)}} = \sum_{i=1}^{n} S'_{1i} b_i / \sum_{i=1}^{n} b_i, \qquad (3.2.2.5)$$

где S'_{1i} — средняя остаточная толщина i-го листа обшивки наружного борта, внутреннего борта, продольной переборки, мм. Средняя остаточная толщина i-го листа, среднегодовой износ которого $u_{\text{ф}S}$, мм/год, превышает среднегодовой износ из Правил $u_{\text{ср}}$, мм/год, и объем которых удовлетворяет условию 4.1.5.2, должна быть уменьшена на величину $\Delta S_{\text{ф}}$, мм, определяемую по формуле (3.2.2.1-1);

b_i — ширина i-го листа, мм;

n — число листов.

3.2.3 Листы.

3.2.3.1 При общем износе средняя остаточная толщина листа S'_1, мм определяется как среднее арифметическое замеров остаточных толщин в точках, расположенных равномерно по поверхности листа. При этом замеры остаточных толщин в точках, расположенных в местах линейного, канавочного износов, а также в отдельных глубоких язвинах не следует учитывать.

Число точек замеров остаточных толщин на листе устанавливается из расчета не менее одной на каждые 5 м^2 площади его поверхности.

Если максимальная разность замеренных толщин в точках на листе с построечной толщиной до 16 мм превышает 2 мм, а свыше 16 мм — 3 мм, то число точек замеров на участке листа с минимальной остаточной толщиной должно быть увеличено по 3.2.3.2 как для участка листа с износом пятнами.

Если на части листа выделен участок с износами пятнами, то его средняя остаточная толщина S'_3 используется как остаточная толщина в одной точке замера при определении толщины S'_1.

3.2.3.2 При местном износе средняя остаточная толщина участка листа S'_3, мм, определяется на основании замеров в точках, расположенных в пределах изношенного участка листа:

при износе пятнами и линейном износе участка листа как среднее арифметическое замеров в точках остаточных толщин;

при канавочном износе по формуле

$$S'_3 = S'_1 - (h_1 + h_2), \qquad (3.2.3.2)$$

где S'_1 — средняя остаточная толщина листа, мм, определяемая в соответствии с 3.2.3.1;

h_1 и h_2 — глубина канавки/канавок, мм, соответственно с лицевой и обратной поверхностей листа.

Точки замеров должны быть расположены равномерно по изношенному участку листа. Число точек замеров остаточных толщин должно быть не менее следующего:

при износе листа пятнами — трех равномерно расположенных в ячейке листа;

при линейном износе листа — трех в полосе на расстоянии не ближе 10 мм и не далее 20 мм в сторону наибольшего износа от подкрепляющей балки набора. При поперечной системе набора, как правило, наиболее изнашиваемой будет сторона, расположенная в сторону носа судна от подкрепляющей балки набора;

при канавочном износе листа — одной на каждые 0,3 м длины канавки.

3.2.3.3 При язвенном износе остаточная толщина листа S''_4, мм определяется на основании замеров износов в язвинах в пределах ячейки листа по формуле

$$S''_4 = S'_1 - h_4, \qquad (3.2.3.3)$$

где S'_1 — средняя остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.1, мм;

h_4 — максимальный износ из замеренных в язвинах относительно поверхности участка листа, мм.

Число язвин, подлежащих замерам, определяется в каждом случае по результатам их визуального осмотра. Если выделить отдельно расположенные язвины затруднительно, измерение наибольших износов в язвинах следует проводить относительно рейки длиной 300 — 400 мм, свободно приложенной к зачищенной от продуктов коррозии поверхности листа.

3.2.4 Балки набора.

3.2.4.1 При общем износе остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора W'_1, см^3, с присоединенным пояском, определяемым по правилам постройки, площадь поперечного сечения стенки балки набора F'_1, см^2, и средняя остаточная толщина элемента балки набора S'_1, мм, определяются по результатам замеров остаточных толщин в точках на их стенках и поясках, выполненных в одном сечении наиболее изношенной балки набора.

Замеры остаточных толщин элементов балки набора выполняются в наиболее изношенных сечениях у опор и в середине пролета.

Число точек замеров остаточных толщин стенки и пояска балки набора устанавливается не менее:

для составной балки набора — двух по ширине пояска и двух по высоте стенки. Результаты замеров осредняются раздельно по пояску и стенке;

для балки набора из уголкового катаного профиля — одной по пояску и одной по стенке;

для балки набора из полособульбового катаного профиля — одной по стенке.

Замеры остаточных толщин элементов балки набора должны быть выполнены в следующих точках:

по стенке — у основания в районе сварного шва, соединяющего балку с подкрепляемым листом и, если требуется, на 2/3 высоты стенки от основания;

по пояску — на кромке/кромках.

3.2.4.2 При местном износе средняя остаточная толщина участка элемента балки набора S'_3, мм, определяется по результатам замеров остаточных толщин в точках на ее стенке или пояске, выполненных в наиболее изношенном ее сечении.

Протяженность изношенного участка и наиболее ослабленное сечение балки набора на длине ее пролета определяется визуально либо на основании выборочных замеров остаточных толщин ее элементов.

Средняя остаточная толщина участка элемента балки набора, а также число и расположение точек замеров остаточных толщин на ее пояске или стенке определяются:

при износе пятнами — в соответствии с 3.2.4.1;

при канавочном износе — в соответствии с 3.2.3.2.

3.2.4.3 При язвенном износе остаточная толщина элемента балки набора S''_4, мм, и число точек замеров определяются по 3.2.3.3.

3.2.5 Сварные швы и заклепочные соединения.

3.2.5.1 Оценка величины и равномерности износа стыковых швов на протяжении свыше 0,3 м производится путем их сопоставления с поверхностью соединяемых листов, угловых швов — на основании замеров их катетов.

Число точек замеров износов в сварном шве устанавливается, исходя из опыта технического наблюдения.

3.2.5.2 При износе сварного шва на протяжении от 0,1 до 0,3 м его средняя остаточная толщина S'_3, мм, определяется по 3.2.3.2 как разность между остаточной толщиной листа вблизи изношенного шва и глубиной канавки/канавок.

3.2.5.3 При износе сварного шва на протяжении до 0,1 м его остаточная толщина S''_4, мм, определяется в соответствии с 3.2.3.3 как для элемента корпуса с язвенным износом.

3.2.5.4 Износ заклепочных соединений определяется на основании осмотра, обстукивания, выборочных замеров заклепок и кромок листов, испытаний на непроницаемость тех конструкций, для которых это требуется.

3.2.6 Соединительные элементы и местные подкрепления.

При износе соединительных элементов и местных подкреплений средняя остаточная толщина S_1', мм, определяется как среднее арифметическое замеров остаточных толщин в точках, расположенных равномерно по поверхности элемента или подкрепления.

Число точек замеров остаточных толщин на элементе или подкреплении устанавливается, исходя из опыта технического наблюдения.

При существенно неравномерном износе элемента или подкрепления число точек замеров остаточных толщин следует увеличить в районе повышенного износа, исходя из опыта технического наблюдения.

3.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

3.3.1 Обследование конструкций.

3.3.1.1 Состояние конструкций корпуса с деформациями характеризуется максимальными остаточными стрелками прогибов и размерами деформированных участков конструкции в плане.

3.3.1.2 Вид деформации элементов корпуса устанавливается визуально при освидетельствовании судна, исходя из опыта технического наблюдения. В отдельных случаях для установления вида деформации могут потребоваться дополнительные замеры остаточных стрелок прогиба подкрепляющих балок набора.

3.3.1.3 Измерение параметров деформаций производится по отношению к первоначальной недеформированной поверхности стандартным измерительным инструментом: линейкой, штангенциркулем с глубиномером, индикатором часового типа и т. п.

Точность измерения размеров деформированных участков конструкции в плане должна быть не менее 100 мм, максимальных стрелок прогиба — не менее 1 мм, стрелок прогиба на базе 300 мм — не менее 0,1 мм.

3.3.1.4 Результаты измерений должны быть оформлены в виде таблиц, приведенных в 2.2 приложения 2 к настоящей Инструкции, а также чертежей растяжки наружной обшивки, планов палуб, второго дна, переборок с указанием вида деформации, замеров стрелок прогиба и других нормируемых параметров деформаций элементов корпуса.

Рекомендуется таблицы представлять в Регистр на дискетах для ПЭВМ.

3.3.1.5 Обследование элементов корпуса с деформациями выполняется с учетом особенностей эксплуатации конструкций и опыта технического наблюдения.

3.3.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

3.3.2.1 Для определения суммарной протяженности бухтин, гофров и вмятин $\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}$, м, выбирается наиболее ослабленное поперечное сечение корпуса в средней части судна протяженностью не более 5 шпаций в районе с наибольшим числом деформаций в расчетной палубе, днище.

Суммированию подлежат размеры деформаций $l_{i_{b(d)}}$, м, отдельно для палубы вне линии люковых вырезов и днища, включая скулу, в выбранном поперечном сечении судна, независимо от величин их стрелок прогиба.

В случае подкрепления элементов корпуса с деформациями в соответствии с 5.3.2 эти деформации могут не засчитываться в суммарную протяженность бухтин, гофров и вмятин.

3.3.2.2 Вычисление остаточного предельного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W''_{\text{п(дн)}}$ должно выполняться по методикам, согласованным с Регистром, при прогибе и перегибе судна. Обязателен учет редуцирования сжатых, а также деформированных сжатых и растянутых элементов корпуса. Расчет $W''_{\text{п(дн)}}$ подлежит специальному рассмотрению Регистром.

3.3.3 Бухтины и гофрировки.

3.3.3.1 Максимальная стрелка прогиба бухтины или гофра f', мм, измеряется относительно балок набора. Схема выполнения замеров f' приведена на рис. 3.3.3.1.

3.3.3.2 Минимальный размер бухтины в плане b', мм, измеряется в месте максимального прогиба. Схема выполнения замеров b' приведена на рис. 3.3.3.1.

3.3.3.3 Максимальная стрелка прогиба гофра f', мм, определяется как наибольшая из замеренных в каждом гофре.

3.3.3.4 Расстояние между балками основного набора a, мм, определяется по конструктивному чертежу или измеряется в конструкции.

3.3.4 Вмятины.

3.3.4.1 В конструкции с вмятиной, у которой деформировано подряд до 10 балок основного набора, измерения должны выполняться на каждой балке, при деформированных от 10 до 15 балок измерения допускается выполнять через одну балку, при деформированных 15 и более балок — через две балки, включая балку с наибольшей стрелкой прогиба f'.

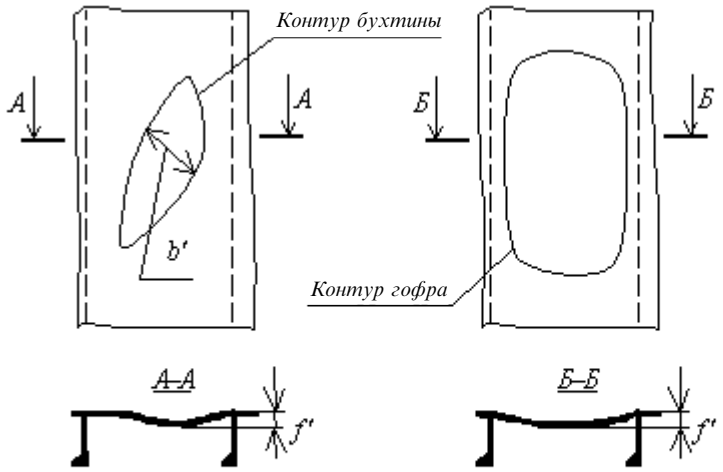


Рис. 3.3.3.1 Измерение параметров бухтины и гофра

В случае выполнения всех условий (2.3.3.3-1) для балки набора с максимальной стрелкой прогиба допускается остальные балки набора во вмятине не измерять.

3.3.4.2 Максимальная стрелка прогиба f', мм, и длина l', мм, деформированного участка балки набора измеряются в ее плоскости. Схемы выполнения замеров f' и l' приведены на рис. 3.3.4.2*а*.

3.3.4.3 Отклонение стенки балки набора d', мм от первоначального положения измеряется на уровне свободного пояска в месте, где это отклонение максимально. Схема выполнения замера d' приведена на рис. 3.3.4.2*а*.

3.3.4.4 Высота балки набора h, мм, определяется по конструктивному чертежу или измеряется в конструкции.

3.3.4.5 Отстояние сечения балки набора c', мм, с максимальной стрелкой прогиба от ее ближайшей недеформированной опоры измеряется в ее плоскости. При измерении величины c' опорами для балки основного набора являются перпендикулярно расположенные балки рамного набора, палубы, платформы, переборки и т. д. Схема выполнения замеров c' приведена на рис. 3.3.4.2*а*.

3.3.4.6 Стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм f'_{300}, мм, измеряется в районе максимальной стрелки прогиба f'. Рекомендации по измерению параметра f'_{300} приведены в приложении 3. Схема выполнения замеров f'_{300} показана на рис. 3.3.4.2*а*.

3.3.4.7 Максимальная стрелка прогиба f' , мм, и длина деформированного участка l', мм, балки набора и листовых элементов измеряются в их плоскости. Схемы выполнения замеров f' и l' приведены на рис. 3.3.4.2*б*.

3.3.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

Обследование соединительных элементов и местных подкреплений, а также необходимость и правила замеров параметров деформаций в них устанавливаются, исходя из опыта технического наблюдения.

3.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

3.4.1 Обследование конструкций.

3.4.1.1 Состояние конструкций корпуса с трещинами и разрывами характеризуется их видом, расположением в конструкции, длиной, площадью, направлением и раскрытием, которые определяются на основании замеров.

3.4.1.2 Вид трещины и разрыва устанавливается визуально при освидетельствовании корпуса на основании опыта технического наблюдения.

3.4.1.3 Трещины и разрывы в элементах корпуса могут быть обнаружены осмотром, испытаниями, а также с помощью следующих методов:

радиографического;

ультразвукового;

магнитопорошкового;

цветной дефектоскопии;

водоэмульсионных жидкостей, керосина с мелом и др.

3.4.1.4 Измерение параметров трещины и разрыва проводится на поверхности поврежденного элемента корпуса с помощью штангенциркуля, линейки или другого измерительного инструмента, обеспечивающего точность измерений не менее 5 мм.

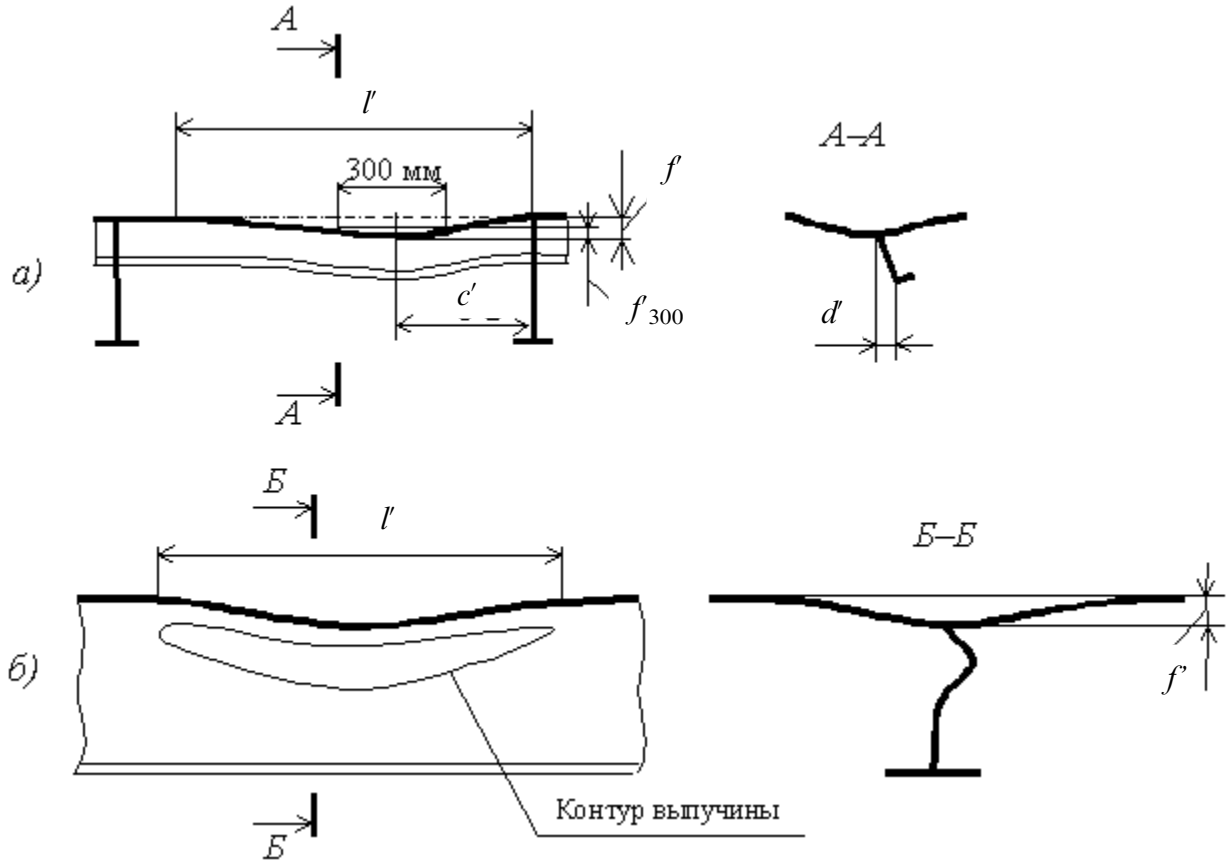


Рис 3.3.4.2 Измерение параметров вмятин:
а — для балок основного набора; *б* — для балок рамного набора и листовых элементов

3.4.1.5 Результаты измерений трещин должны быть оформлены в виде таблиц, приведенных в 2.3 приложения 2, а также чертежей или эскизов конструкции с трещиной и с указанием ее длины, раскрытия и направления.

Результаты измерений разрывов могут быть оформлены в произвольной форме.

Рекомендуется таблицы представлять в Регистр на дискетах для ПЭВМ.

3.4.1.6 Обследование элементов корпуса с трещинами и разрывами выполняется с учетом особенностей эксплуатации конструкций и опыта технического наблюдения.

3.4.2 Измерение параметров трещин.

Длина трещины λ', мм, в элементе корпуса измеряется по кратчайшему расстоянию между ее началом и концом. Конец трещины определяется визуально с добавлением 10 мм.

Раскрытие трещины t', мм, определяется максимальным расстоянием между ее кромками. Направление трещины в элементе определяется углом α, град., между линией, соединяющей начало и конец трещины, и диаметральной или основной плоскостью судна.

4 НОРМАТИВЫ ДЛЯ КОРПУСА С ДЕФЕКТАМИ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящий раздел регламентирует нормативы для элементов корпуса с дефектами для определения его технического состояния в соответствии с положениями разд. 2.

4.1.2 Нормативы настоящего раздела регламентируют техническое состояние элементов корпуса, соответствующее видам «ГОДЕН» и «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» по 2.1.

4.1.3 Нормативы для вида технического состояния «ГОДЕН» определяются исходя из действующего класса Регистра и 5-летней периодичности очередных освидетельствований.

Для получения оценки технического состояния корпуса «ГОДЕН» в случае неудовлетворения какому-либо нормативу по заявке судовладельца может быть

рассмотрена возможность соответствующего изменения класса Регистра и назначения судна.

4.1.4 Нормативы для вида технического состояния «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» определяются для судна при ограничении условий эксплуатации и/или сокращении срока между освидетельствованиями с целью обеспечения необходимой безопасности судна в существующем техническом состоянии его корпуса или снижения объемов ремонта.

4.1.4.1 Ограничения спецификационных условий эксплуатации судна следует назначать, исходя из существующего технического состояния корпуса и намерений судовладельца в отношении последующей эксплуатации судна. Введение эксплуатационных ограничений повлечет изменение соответствующих требований правил постройки к размерам и характеристикам элементов корпуса.

Ограничения спецификационных условий эксплуатации судна могут состоять в следующем:

районе плавания;

условиях погоды и сезоне эксплуатации (интенсивности волнения, силе ветра);

скорости хода и мощности главной энергетической установки;

виде перевозимого груза;

распределении и величине загрузки судна (специальном распределении перевозимого груза и балласта, увеличении надводного борта и минимальной осадки носом);

способе и режиме погрузки — выгрузки груза;

условиях плавания во льдах;

условиях швартовки в море (по погоде, по районам корпуса судна, к которым разрешена швартовка).

Допускается применение комбинаций приведенных ограничений, а также других ограничений по согласованию с Регистром.

4.1.4.2 Сокращение срока менее 5 лет между освидетельствованиями до ближайшего ремонта, списания судна позволяет смягчить нормативы для элементов корпуса. На суда возрастом 30 лет и более настоящее положение не распространяется.

4.1.4.3 Для получения оценки технического состояния корпуса «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» по заявке судовладельца также может быть рассмотрена возможность соответствующего изменения класса Регистра и назначения судна.

4.1.5 Нормативы для всех судов могут определяться по 4.2.1 — 4.2.5, 4.3 и 4.4.

4.1.5.1 Нормативы могут быть уточнены на основании опыта эксплуатации судов и расчетных обоснований по согласованию с Регистром.

4.1.5.2 Нормативы для однородных элементов или срок следующего освидетельствования корпуса судна с параметрами дефектов, превысившими 75 % допускаемых величин[1], должны быть уточнены по 4.5 в следующих случаях:

среднегодовые износы более 25 % однородных элементов превышают приведенные в правилах постройки;

параметры деформаций в элементах корпуса прогрессируют (увеличиваются) в процессе обычной эксплуатации судна.

4.1.5.3 Положения 4.2.1 — 4.2.3 позволяют разработать нормативы для элементов корпуса с износами с учетом особенностей конструкций корпуса и условий эксплуатации судна.

Нормативы определяются от размеров элементов корпуса, требуемых вновь изданными правилами постройки для нового корпуса без учета сокращенного проектного срока эксплуатации судна и наличия антикоррозионной защиты. При несоответствии размеров отдельных элементов требованиям правил постройки или отсутствии в них требований к некоторым элементам нормативы являются предметом специального рассмотрения Регистром.

4.1.5.4 Использование правил постройки предшествующих лет издания и определение нормативов для отдельных элементов корпуса от построечных размеров подлежат согласованию с Главным управлением Регистра.

4.1.6 Нормативы для элементов корпуса с износами судов, имеющих неизменный класс Регистра с постройки, могут определяться во время дефектации корпуса по 4.2.6 от построечных размеров его элементов при отсутствии нормативов, рассчитанных с использованием правил постройки по 4.2.1 — 4.2.3.

4.1.7 Нормативы для элементов корпуса с износами переклассифицированных судов должны определяться по 4.2.1 — 4.2.3 с учетом 4.1.5.3. Определение нормативов по 4.2.6 не допускается.

4.1.8 Нормативы для элементов корпуса с износами судов с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет могут определяться с учетом 4.2.7.

4.1.9 Одновременное применение нормативов для элементов корпуса с износами, определенных по 4.2.1 — 4.2.3 и 4.2.6, не допускается для однородных элементов отсека корпуса.

4.1.10 Нормативы для элементов корпуса судна с дефектами должны быть оформлены в виде принятого к сведению Регистром документа.

[1] Под допускаемым износом элемента корпуса понимается разность между его построечной и допускаемой остаточной толщиной.

4.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

4.2.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

4.2.1.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяется по формуле

$$[W_{\text{п(дн)}}] = kW_{d(b)}, \qquad (4.2.1.1\text{-}1)$$

где $W_{d(b)}$ — момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища, см^3, требуемый правилами постройки для нового судна;

k — коэффициент, равный следующим величинам:

для судов неограниченного района плавания и судов, имеющих в символе класса знаки ограничения районов плавания I, II:

$$k = 0{,}65 + 0{,}0012l, \qquad (4.2.1.1\text{-}2)$$

где l — расчетная длина судна, м;

для судов, имеющих в символе класса знаки ограничения района плавания IICП, IIICП, III:

$$k = 0{,}70 + 0{,}0012l, \text{ но не менее } 0{,}8. \qquad (4.2.1.1\text{-}3)$$

Во всех случаях величину коэффициента k не следует принимать более 0,90.

Для судов с палубой и надпалубными непрерывными продольными связями, включая ящик и непрерывные продольные комингсы, изготовленные из материалов с разными пределами текучести, допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы $[W_{\text{п}}]$, см^3, должен быть увеличен умножением на коэффициент k_1, определяемый по формуле

$$k_1 = \frac{\eta_{\text{п}}}{\eta_{\text{к}}} \cdot \frac{z_{\text{п}}}{z_{\text{к}}}, \text{ но не менее 1}, \qquad (4.2.1.1\text{-}4)$$

где $\eta_{\text{п}}$ — коэффициент использования механических свойств стали для палубы, определяемый правилами постройки;

$\eta_{\text{к}}$ — коэффициент использования механических свойств стали для надпалубных непрерывных продольных связей, определяемый правилами постройки;

$z_{\text{п}}$ — отстояние расчетной палубы от нейтральной оси поперечного сечения корпуса, м;

$z_{\text{к}}$ — отстояние верхнего пояска надпалубных непрерывных продольных связей от нейтральной оси поперечного сечения корпуса, м.

Для судов длиной 200 м и более допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, дополнительно должен удовлетворять условию

$$[W_{\text{п(дн)}}] \geqslant 0{,}9W_{\min}, \qquad (4.2.1.1\text{-}5)$$

где $W_{\min}$ — минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, см^3, требуемый правилами постройки.

4.2.1.2 Допускаемый остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W^{\Pi}_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяется по формуле

$$[W^{\Pi}_{\text{п(дн)}}] = 1{,}1\frac{|0{,}92M_W + M_{SW}|}{\sigma_n} \cdot 10^3, \qquad (4.2.1.2)$$

где M_W, M_{SW} — изгибающие моменты, кНм, определяемые правилами постройки;

σ_n — нормативный предел текучести материала палубы (днища), МПа, определяемый правилами постройки.

4.2.1.3 Допускаемая остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, непрерывной продольной переборки $[S_{\text{б(пер)}}]$, мм, определяется по формуле

$$[S_{\text{б(пер)}}] = kS_{s(l)}, \qquad (4.2.1.3)$$

где k — коэффициент, определяемый в соответствии с 4.2.1.1;

$S_{s(l)}$ — толщина обшивки борта, внутреннего борта и продольной переборки, мм, требуемая правилами постройки.

4.2.2 Листы.

4.2.2.1 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = m_1(S - \Delta S), \qquad (4.2.2.1\text{-}1)$$

где m_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1;

S — толщина листа, мм, требуемая правилами постройки;

ΔS — надбавка на износ, мм, определяемая правилами постройки. Для наружной обшивки в районах усилений (кроме ледовых) величина ΔS принимается по табл. 4.2.2.1-2. Для наружной обшивки в районах ледовых усилений величина ΔS определяется по правилам постройки.

Допускаемая остаточная толщина листа $_1$, мм, дополнительно должна удовлетворять условию

$$[S_1] \geqslant m_2 S_{\min}, \text{ но не менее } 0{,}50S_0, \qquad (4.2.2.1\text{-}2)$$

где m_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1;

$S_{\min}$ — минимальная толщина листа, мм, требуемая правилами постройки;

S_0 — построечная толщина листа, мм.

Указанные в табл. 4.2.2.1-1 коэффициенты m_1 и m_2 применяются для судов длиной 90 м и более; для судов длиной 65 м и менее коэффициенты m_1 и m_2 принимаются одинаковыми по всей длине судна и равными их значениям для оконечностей; для промежуточных длин судов значения m_1 и m_2 определяются линейной интерполяцией.

Разность допускаемых остаточных толщин $[S_1]$ двух рядом расположенных листов не должна превышать 3 мм.

4.2.2.2 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (4.2.2.2)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.2.1.

Для участка листа с канавочным износом протяженностью 100 мм и менее $[S_3]$ следует принимать как для листа с язвенным износом по 4.2.2.3.

4.2.2.3 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]$, мм, определяется по формуле

$$[S_4] = 0{,}30S_0, \text{ но не менее 3 мм}, \qquad (4.2.2.3)$$

где S_0 — см. 4.2.2.1.

Таблица 4.2.2.1-1

Коэффициенты m_1, m_2 и m_0 для листов

№ п/п	Элементы корпуса	Район по длине судна	Суда группы I[1]		Суда группы II[1]		Суда групп I и II[1]
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_0
1	**Палубы и платформы**						
1.1	Верхняя расчетная палуба[2], непрерывный продольный комингс	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,65	0,80 0,70
1.2	Вторая непрерывная палуба, расположенная выше $0{,}75D$ от основной плоскости[2]	средняя часть оконечности	0,80 0,75	0,65 0,60	—	—	0,80 0,70
1.3	Другие палубы и платформы	—	0,75	0,65	—	—	0,70
2	**Борта**						
2.1	Ширстрек	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,65	0,80 0,70
2.2	Наружный борт: в поясе переменных ватерлиний вне пояса переменных ватерлиний	 по всей длине средняя часть оконечности	 0,75 0,80 0,75	 0,65 0,70 0,60	 0,75 0,80 0,75	 0,65 0,70 0,60	 0,70 0,70 0,70
2.3	Внутренний борт: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 средняя часть оконечности по всей длине средняя часть оконечности	 0,80 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,70 0,70 0,80 0,70
3	**Днище**						
3.1	Горизонтальный киль	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,70
3.2	Днище со скулой	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,60	0,80 0,70
4	**Второе дно**						
4.1	Второе дно	по всей длине	0,80	0,65	0,80	0,65	0,80
5	**Переборки**						
5.1	Переборка форпика	—	0,80	0,65	0,80	0,65	0,80
5.2	Поперечные переборки, переборки коффердамов: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 —	 0,75 0,75 0,80	 0,60 0,60 0,65	 0,85 0,75 0,80	 0,60 0,60 0,65	 0,70 0,70 0.70
5.3	Продольные переборки: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 средняя часть оконечности по всей длине средняя часть оконечности	 — 	 — 	 0,85 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,70 0,70 0,80 0,70
5.4	Отбойные переборки	—	—	—	0,75	0,65	0,70
6	**Цистерны**						
6.1	Цистерны и коффердамы двойного дна и двойного борта	—	0,85	0,75	0,85	0,75	0,70
6.2	Подпалубные и скуловые цистерны	средняя часть оконечности	— —	— —	0,85 0,80	0,70 0,70	0,80 0,70
6.3	Другие цистерны	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70

Продолжение табл. 4.2.2.1-1

№ п/п	Элементы корпуса	Район по длине судна	Суда группы I[1]		Суда группы II[1]		Суда групп I и II[1]
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_0
7	**Надстройки и рубки[3]**						
7.1	Борт надстройки	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70
7.2	Концевые переборки надстройки и рубки и боковые стенки рубки	—	0,80	0,70	0,80	0,70	0,70
7.3	Палуба надстройки и рубки	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70
8	**Районы усилений**						
8.1	Ледовые усиления	район A район B район C	1,0 0,90 0,90	—	1,00 0,90 0,90	—	0,80 0,80 0,80
8.2	Усиления судов, швартующихся в море	— —	0,85 0,75	—	0,85 0,75	—	0,80 0,80
8.3	Усиления в районах воздействия экстремальных гидродинамических давлений	—	0,70	—	0,70	—	0,70
9	**Прочие элементы корпуса**						
	Прочие элементы корпуса			0,55		0,55	

[1]Группы судов определены в соответствии с правилами постройки:
I — сухогрузные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации;
II — наливные суда, суда для навалочных грузов, комбинированные суда и аналогичные им по условиям эксплуатации.
[2]Требования в средней части судна относятся к участкам палуб между бортом и линией больших вырезов. К участкам палуб между большими вырезами должны применяться требования к указанной палубе в оконечностях. Для верхней палубы в средней части судов ограниченного района плавания III СП $m_2 = 0{,}65$.
[3]Для обшивки и настила надстройки и рубки из алюминиевых сплавов $m_1 = m_2 = 0{,}80$.

Таблица 4.2.2.1-2

Значения ΔS для наружной обшивки в районе усилений

№ п/п	Наименование усилений	ΔS, мм
1	Усиления судов, швартующихся в море: при бортовом тралении в остальных случаях	 3,0 2,0
2	Усиления в районах воздействия экстремальных гидродинамических давлений	0

4.2.3 Балки набора.

4.2.3.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора $[W_1]$, см^3, определяется по формуле

$$[W_1] = nW, \qquad (4.2.3.1)$$

где W — момент сопротивления поперечного сечения балки набора, см^3, требуемый правилами постройки;
n — коэффициент, принимаемый равным:
0,80 — для балок основного и рамного набора в районах усилений;
0,75 — для продольных балок основного набора расчетной палубы, ширстрека, верхнего и нижнего поясьев внутреннего борта и продольных переборок, подпалубных и скуловых цистерн, второго дна и днища в средней части длины судна, а также всех балок рамного набора;
0,70 — для остальных балок набора;
0,65 — для коробчатых гофров.

4.2.3.2 Допускаемая остаточная площадь поперечного сечения стенки балки набора $[F_1]$, см^2, определяется по формуле

$$[F_1] = nF, \qquad (4.2.3.2)$$

где F — площадь поперечного сечения стенки балки набора, см^2, требуемая правилами постройки;
n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1.

4.2.3.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = nS, \qquad (4.2.3.3\text{-}1)$$

где n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1;
S — толщина элемента балки набора, мм, требуемая правилами постройки.

Допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, дополнительно должна удовлетворять условию

$$[S_1] \geqslant 0{,}65 S_{\min}, \text{ но не менее } 0{,}50 S_0, \qquad (4.2.3.3\text{-}2)$$

где $S_{\min}$ — минимальная толщина элемента балки набора, мм, требуемая правилами постройки;
S_0 — построечная толщина элемента балки набора, мм.

Для коробчатого гофра дополнительно должно быть выполнено условие

$$[S_1] \geqslant 12{,}5 b/\sqrt{\eta}\ , \qquad (4.2.3.3\text{-}3)$$

где b — ширина коробчатого гофра, м, в плоскости, параллельной плоскости переборки;
η — коэффициент использования механических свойств стали коробчатого гофра, определяемый правилами постройки.

4.2.3.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85 [S_1], \qquad (4.2.3.4)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.3.3.

4.2.3.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.4 Сварные швы и заклепочные соединения.

4.2.4.1 При износе сварного шва на протяжении свыше 0,3 м допускаемые износы устанавливаются следующими:

для стыковых швов — не ниже поверхности элемента корпуса с меньшей толщиной в соединении;

для угловых швов — уменьшение калибра на 1 мм или на 20 % в зависимости от того, что меньше.

4.2.4.2 При износе сварного шва на протяжении от 0,1 до 0,3 м его допускаемая остаточная толщина $[S_3]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.2).

4.2.4.3 При износе сварного шва на протяжении до 0,1 м его допускаемая остаточная толщина $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.4.4 Допускаемые износы заклепочных соединений устанавливаются следующими:

для плоских и полукруглых головок — не более 0,2 диаметра стержня заклепки;

для потайных и полупотайных головок — в глубину не более 0,1 диаметра стержня заклепки; при обнаружении мелкой зенковки и наличии пороков клепки, что устанавливается выборочной засверловкой заклепок, допускаемая глубина износа потайной головки должна быть уменьшена до 0,05 диаметра заклепки;

расстояние от центра заклепок крайнего ряда до изношенной кромки листа не должно быть менее 1,3 диаметра стержня заклепки;

для заклепочных соединений конструкций из алюминиевых сплавов со сталью расхождение соединенных листов не должно превышать 2 мм. Не допускается утонение листа или его участка из алюминиевого сплава в районе соединения со стальным листом более, чем на 20 % первоначальной его толщины.

4.2.5 Местные подкрепления.

При общем износе допускаемая остаточная толщина местного подкрепления $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = 0{,}50 S_0, \qquad (4.2.5)$$

где S_0 — построечная толщина местного подкрепления, мм.

4.2.6 Нормативы для применения непосредственно при освидетельствовании корпуса.

4.2.6.1 Нормативы, приведенные ниже, применимы только для судов, имеющих неизменный класс Регистра с постройки. Для переклассифицированных судов использование настоящих нормативов не допускается.

4.2.6.2 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяется по формуле (4.2.1.1-1) при $k = 0{,}9$ и $W_{d(b)}$, определенном при построечных размерах связей.

4.2.6.3 Допускаемая остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта и продольной переборки $[S_{\text{б(пер)}}]$, мм, определяется по формуле (4.2.1.3) при $k = 0{,}9$ и $S_{s(l)}$, равной построечной толщине рассматриваемой связи.

4.2.6.4 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = m_0 S_0, \qquad (4.2.6.4)$$

где m_0 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1; для судов ограниченных районов плавания IICП, IIICП и III величина m_0 должна приниматься не менее 0,75;
S_0 — построечная толщина листа, мм.

4.2.6.5 При местном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85 [S_1], \qquad (4.2.6.5)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.6.4.

4.2.6.6 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]$, мм, определяется по 4.2.2.3.

4.2.6.7 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = n S_0, \qquad (4.2.6.7)$$

где n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1;
S_0 — построечная толщина элемента балки набора, мм.

4.2.6.8 При местном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}5 S_0, \qquad (4.2.6.8)$$

где S_0 — см. 4.2.6.7.

4.2.6.9 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.6.10 Допускаемые износы сварных швов и заклепочных соединений определяются в соответствии с 4.2.4, местных подкреплений — в соответствии с 4.2.5.

4.2.7 Суда с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет.

4.2.7.1 Уменьшение допускаемого остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяемого в соответствии с 4.2.1, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.2.7.2 При общем износе допускаемая остаточная толщина листов и балок набора $[S_1]$, мм, определенная в соответствии с 4.2.2 и 4.2.3, может быть уменьшена на величину ΔS^*, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S^* = (5 - \tau)u_{\text{ф}}, \qquad (4.2.7.2)$$

где τ — срок до ближайшего освидетельствования, ремонта или списания судна, год; $\tau < 5$;
$u_{\text{ф}}$ — среднегодовой износ элемента корпуса, мм/год, определяемый по формуле (4.5.3-2), но не более среднегодового $u_{\text{ср}}$, мм/год, определяемого правилами постройки.

Для сварных швов, изношенных на протяжении свыше 0,3 м, при освидетельствовании и выборочных замерах не реже, чем каждые 2,5 года, допускаемые износы могут быть следующими:

для стыковых швов — до 0,95 S_1', но не более 1 мм от поверхности листа;

для угловых швов — уменьшение калибра на 1,5 мм или на 30 % в зависимости от того, что меньше, где S_1' — см. 4.2.4.

Допускаемые износы заклепочных соединений устанавливаются в соответствии с 4.2.4.

При общем износе допускаемая остаточная толщина местных подкреплений устанавливается в соответствии с 4.2.5.

4.2.7.3 При местном износе допускаемая остаточная толщина элементов корпуса $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (4.2.7.3)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.7.2.

4.2.7.4 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента корпуса $[S_4]$, мм, определяется по формулам:

$[S_4] = 0{,}30S_0$, при $2{,}5 < \tau < 5$, но не менее 3 мм; (4.2.7.4-1)

$[S_4] = 0{,}25S_0$, при $1 < \tau \leqslant 2{,}5$, но не менее 2,5 мм; (4.2.7.4-2)

$[S_4] = 0{,}20S_0$, при $\tau \leqslant 1$, но не менее 2 мм; (4.2.7.4-3)

где S_0 — см. 4.2.2.1;
τ — см. 4.2.7.2.

4.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

4.3.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

Допускаемая суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин $\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$, м, в расчетной палубе, днище в поперечном сечении корпуса устанавливается равной

$$\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right] = 0{,}4B_1, \qquad (4.3.1)$$

где B_1 — ширина палубы между линией люковых вырезов и бортом или ширина днища, включая скулу, м.

Норматив $\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$ может быть уточнен с помощью специальных методик по согласованию с Регистром.

4.3.2 Бухтины и гофрировки.

4.3.2.1 Для бухтин в расчетной палубе вне линии люковых вырезов, ширстреке и обшивке днища в средней части длины судна, допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/b]$ устанавливается равной

$$\left.\begin{aligned}[f/b] &= 0{,}05 \text{ при } L \geqslant 90 \text{ м} \\ [f/b] &= 0{,}10 \text{ при } L \leqslant 65 \text{ м}\end{aligned}\right\}, \qquad (4.3.2.1)$$

где L — расчетная длина судна, м.

При $65 < L < 90$ м норматив $[f/b]$ определяется линейной интерполяцией.

Для тех же элементов корпуса в оконечностях до $0{,}1L$ от соответствующих перпендикуляров, а также в других элементах корпуса по всей длине судна норматив $[f/b]$ принимается по табл. 4.3.2.1. В промежуточных районах между средней частью судна и 0,1 от соответствующих перпендикуляров норматив $[f/b]$ определяется линейной интерполяцией.

Таблица 4.3.2.1

Допускаемая относительная стрелка прогиба в бухтине $[f/b]$

b'/a	0,65 и менее	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
$[f/b]$	0,060	0,066	0,071	0,077	0,083	0,089	0,094	0,1

Примечание. b' — минимальный размер бухтины в плане, мм (см. 3.3.3.2); a — расстояние между балками набора, мм (см. 3.3.3.4).

4.3.2.2 Для гофрировки в настиле расчетной палубы, ширстреке и обшивке днища в средней части судна допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/a]$ устанавливается равной

$$\left.\begin{aligned}[f/a] &= 0{,}05 \text{ при } L \geqslant 90 \text{ м} \\ [f/a] &= 0{,}09 \text{ при } L \leqslant 65 \text{ м}\end{aligned}\right\}, \qquad (4.3.2.2\text{-}1)$$

где L — см. 4.3.2.

При $65 < L < 90$ м норматив $[f/a]$ определяется линейной интерполяцией.

В тех же элементах корпуса в оконечностях до $0{,}1L$ от соответствующих перпендикуляров, а также в других элементах корпуса по всей длине судна норматив $[f/a]$ устанавливается равным

$$[f/a] = 0{,}09, \qquad (4.3.2.2\text{-}2)$$

В промежуточных районах между средней частью судна и $0{,}1L$ от соответствующих перпендикуляров норматив $[f/a]$ определяется линейной интерполяцией.

4.3.2.3 Для элементов корпуса с бухтинами и гофрировкой, изготовленных из алюминиевого сплава с пределом текучести $R_{p0,2}$, равным 120 — 150 МПа, следует учитывать требования 4.3.2.1 и 4.3.2.2.

4.3.3 Вмятины.

4.3.3.1 Для балок набора, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 235 МПа, при отсутствии выпучины допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/l]$, относительное отклонение набора $[d/h]$, относительное положение максимума стрелки прогиба $[f/c]$ и стрелки прогиба на базе 300 мм $[f_{300}]$ устанавливаются равными

$[f/l]$ — определяется по табл. 4.3.3.1; (4.3.3.1-1)

$$[d/h] = 0{,}15; \qquad (4.3.3.1\text{-}2)$$

$$[f/c] = 0{,}1; \qquad (4.3.3.1\text{-}3)$$

$$[f_{300}] = 840/h. \qquad (4.3.3.1\text{-}4)$$

Таблица 4.3.3.1

Допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/l]$ для балок набора во вмятине

l'/h	$[f/l]$	l'/h	$[f/l]$
10 и менее	0,050	20	0,080
12	0,055	24	0,088
16	0,070	30 и более	0,097

Примечание. l' — протяженность деформированного участка балки набора, мм, определяемая в соответствии с 3.3.4.2.

Если деформированные балки набора не могут быть осмотрены, нормативы изменяются на следующие:

$[f/l]$ — умножается на коэффициент 0,5;

$[d/h]$ — заменяется формулой

$$[(f_a - f_b)/a] = 0{,}15, \qquad (4.3.3.1\text{-}5)$$

где f_a и f_b — максимальные стрелки прогиба двух смежных балок набора, мм; ($f_a \geqslant f_b$), определяемые в соответствии с 3.3.4.2;

a — расстояние между балками набора, мм;

$[f/c]$ — умножается на коэффициент 0,8;

$[f_{300}]$ — умножается на коэффициент 0,5.

4.3.3.2 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 235 МПа, при наличии выпучины допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/l]$ устанавливается, равным:

при наличии вырезов в стенке балки набора или листовом элементе

$$[f/l] = 0{,}05; \qquad (4.3.3.2\text{-}1)$$

при отсутствии вырезов в стенке балки набора или листовом элементе

$$[f/l] = 0{,}07. \qquad (4.3.3.2\text{-}2)$$

4.3.3.3 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 390 МПа, нормативы $[f/l]$ по формуле (4.3.3.1-1), $[f/c]$ по формуле (4.3.3.1-3) и $[f_{300}]$ по формуле (4.3.3.1-4) должны быть умножены на коэффициент 0,85.

Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести $235 < R_{eH} < 390$ МПа, нормативы определяются линейной интерполяцией.

Нормативы $[d/h]$ по формуле (4.3.3.1-2), $[f/l]$ по формуле (4.3.3.2-1) и формуле (4.3.3.2-2) не зависят от предела текучести стали.

4.3.3.4 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из алюминиевого сплава с пределом текучести $R_{p0,2}$, равным 120 — 150 МПа, следует учитывать требования 4.3.3.1 — 4.3.3.2.

4.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ

4.4.1 Допускаемая длина трещины [λ], мм, принимается по табл. 4.4.1.

Таблица 4.4.1

Допускаемая длина трещины [λ], мм

Элемент корпуса	Материал	
	сталь с $R_{eH} = 235$ МПа и алюминиевый сплав	сталь повышенной прочности
Листы	200	150
Балки набора	0,1h, но не более 100 мм	0,075h, но не более 75 мм
Соединительные элементы и местные подкрепления	0,1c, но не более 100 мм	0,075c, но не более 75 мм

Примечания: h — высота балки набора, мм;

c — катет кницы, протяженность грани местного подкрепления, вдоль которой распространяется трещина, мм.

4.4.2 Допускаемая длина трещины [λ], мм, в элементах корпуса может быть уточнена с помощью специальных методик по согласованию с Регистром.

4.5 КОНСТРУКЦИИ С ИНТЕНСИВНЫМ ИЗНОСОМ И ПРОГРЕССИРУЮЩИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ

4.5.1 Положения настоящей главы применимы к элементам корпуса, которые подпадают под действие 4.1.5.2.

4.5.2 Допускаемый остаточный момент сопротивления его поперечного сечения для палубы и днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяется по формуле (4.2.1.1-1).

4.5.3 Для элементов корпуса со среднегодовым износом $u_{\text{ф}S}$, мм/год, превышающим среднегодовой износ $u_{\text{ср}}$, мм/год, из правил постройки допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм, определяемая в соответствии с 4.2, должна быть увеличена на величину $\Delta S_{\text{ф}}$, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S_{\text{ф}} = 5(u_{\text{ф}S} - u_{\text{ср}}), \qquad (4.5.3\text{-}1)$$

где $u_{\text{ф}S} = (S_0 - S_1')/T$, (4.5.3-2)

либо определен допускаемый срок $[T]$, годы, их последующей эксплуатации по формуле

$$[T] = \frac{S_1' + 5u_{\text{ср}} - [S_1]}{S_0 - S_1'} T, \qquad (4.5.3\text{-}3)$$

где S_1' — средняя остаточная толщина элемента корпуса, мм, определенная в настоящей дефектации корпуса в соответствии с 3.2;
S_0 — построечная толщина элемента корпуса, мм;
T — срок предшествующей эксплуатации, годы, элемента корпуса от даты его установки на судне.

4.5.4 Для элементов корпуса с прогрессирующими (увеличивающимися) параметрами остаточных деформаций со скоростью $u_{\text{ф}f}$, мм/год, допускаемые стрелки прогиба $[f]$, мм, по всем видам деформаций, определяемые в соответствии с 4.3, должны быть уменьшены на величину Δf, мм, определяемую по формуле

$$\Delta f = 5u_{\text{ф}f}, \qquad (4.5.4\text{-}1)$$

где $u_{\text{ф}f} = \frac{f_1' - f_2'}{T}$, (4.5.4-2)

либо определен допускаемый срок $[T]$, годы, их последующей эксплуатации по формуле

$$[T] = \frac{[f]^2 - (f_1')^2}{(f_1')^2 - (f_2')^2}, \qquad (4.5.4\text{-}3)$$

где f_1' и f_1' — стрелки прогиба элемента корпуса, определенные в настоящей и предыдущей дефектациях корпуса в соответствии с 3.3 в зависимости от вида деформации, мм;
T — промежуток времени между настоящей и предыдущей дефектацией корпуса, который допускается устанавливать равным пяти годам, как промежуток времени между очередными освидетельствованиями судна.

5 УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ КОРПУСА

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 Настоящим разделом регламентируются положения по ремонту корпуса с повреждениями, для которого установлен вид технического состояния «НЕ ГОДЕН» в соответствии с разд. 2.

5.1.2 В отремонтированных конструкциях корпуса должны быть восстановлены прочность, жесткость, непроницаемость до уровня, не ниже определенного Инструкцией для видов технического состояния «ГОДЕН», «ГОДЕН С ОГРАНИЧЕНИЯМИ» в соответствии с разд. 2.

5.1.3 В качестве методов ремонта конструкций рекомендуются замена, подкрепление, правка, заварка и заплавка[1]. Допускается, если не отмечено особо, ремонтировать только участок конструкции с повреждением.

5.1.4 В качестве методов временного ремонта конструкций до ближайшей постановки судна в док допускаются временные подкрепления, цементные ящики и т. п.

5.1.5 Метод ремонта следует определять, исходя из следующего:

вида повреждения и его численных параметров;

участка поврежденной конструкции и его расположения в корпусе;

возможных причин, вызвавших повреждение;

возраста и продолжительности последующей эксплуатации судна;

уровня качества выполнения работ на заводе, где судно будет проходить ремонт.

5.1.5.1 Вид повреждения и его численные параметры должны быть определены в соответствии с разд. 3.

5.1.5.2 Участок поврежденной конструкции необходимо оценить по степени важности его в конструкции в соответствии с назначением, классификацией групп связей по правилам постройки и с учетом требований к непроницаемости.

5.1.5.3 В качестве возможных причин, вызвавших повреждение, могут быть следующие:

ошибки проектирования;

внутренние дефекты материала;

технологические ошибки и низкое качество изготовления конструкции;

ошибки и непредусмотренные случаи эксплуатации.

[1] В Инструкции не рассматриваются методы ремонта, связанные с существенными изменениями и модернизацией корпуса.

5.1.5.4 Продолжительность последующей эксплуатации судна должна быть определена в зависимости от возраста судна, технического состояния корпуса, устройств, двигателя, механизмов, электрооборудования и приборов, а также намерений судовладельца в отношении объемов ремонта.

Продолжительность эксплуатации судна определяется в годах, если она составляет менее 5 лет, и должна быть кратной 5 годам, если она составляет 5 лет и более.

5.1.5.5 Следует учитывать, что при низком качестве выполнения ремонта конструкции могут оказаться менее надежными, чем в исходном состоянии с повреждением. Уровень качества выполнения работ на заводе, где судно будет проходить ремонт, следует оценивать относительно уровня качества выполнения работ при постройке судна.

5.1.5.6 Метод ремонта в каждом случае определяется судовладельцем и подлежит предварительному согласованию с Регистром.

5.1.6 Техническая документация по проекту ремонта корпуса в виде конструктивных чертежей, расчетно-пояснительных записок, технологических карт, ведомостей и т. п. подлежит согласованию с Регистром.

Допускается не восстанавливать конструкцию до построечного варианта. При определении размеров конструкций необходимо учитывать условия и продолжительность последующей эксплуатации судна.

Требуемая толщина восстанавливаемого элемента корпуса должна быть не менее определяемой по формуле

$$S = [S_1] + (T - 5)u_{ср}, \qquad (5.1.6)$$

где S — требуемая толщина восстанавливаемого элемента корпуса, мм;

$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина восстанавливаемого элемента корпуса, мм, при общем износе, определяемая в соответствии с 4.2.2 — 4.2.6 с учетом 4.2.1;

T — предполагаемый срок дальнейшей эксплуатации судна, годы;

$u_{ср}$ — среднегодовой износ, мм/год, определяемый правилами постройки.

Разность толщин восстановленного элемента и существующего соседнего элемента корпуса не должна превышать 3 мм.

5.1.7 Материал, используемый в ремонте конструкций, должен иметь свидетельство о соответствии Регистра.

При ремонте допускается устанавливать заменяющие или подкрепляющие элементы корпуса из стали с категорией не ниже требуемой правилами постройки как повышенной прочности, так и более низкой прочности по отношению к исходному варианту при наличии расчетных обоснований и согласования с Регистром.

Заменяющие или подкрепляющие элементы корпуса, участвующие в обеспечении продольной прочности, должны быть из стали категории не ниже построечной, той же или повышенной прочности.

5.1.8 Ремонт корпуса должен выполняться по технологии, согласованной с Регистром.

5.1.9 Все работы, связанные с ремонтом корпуса, должны проводиться под техническим наблюдением Регистра.

5.1.10 Отремонтированные конструкции подлежат предъявлению Регистру с проведением в необходимых случаях испытаний в соответствии с настоящими Правилами. Также должны быть учтены требования правил постройки к остойчивости судна.

5.1.11 Качественное выполнение ремонта конструкций и прохождение испытаний является основанием для возобновления класса судна.

5.1.12 При выборе метода ремонта и конструктивных решений рекомендуется руководствоваться документами, приведенными в приложении 5 к настоящей Инструкции.

5.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

5.2.1 Методы ремонта.

5.2.1.1 Для элементов корпуса с износами рекомендуются следующие методы ремонта:

замена элемента корпуса или его участка;

подкрепление элемента корпуса или его участка;

заплавка участка элемента корпуса.

5.2.1.2 Заменяющие элементы корпуса или его участка должны иметь толщины не менее определенных по формуле (5.1.6).

При замене балок набора узлы их пересечений с перекрестным набором должны быть выполнены так, чтобы обеспечивалась конструктивная непрерывность балок основного набора.

5.2.1.3 Подкрепление элемента корпуса или его участка может быть выполнено с помощью следующих средств:

накладных полос для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна и балок набора;

дублирующих листов для местных подкреплений конструкций и обеспечения непроницаемости (в качестве временного ремонта до ближайшей постановки судна в док), а также на судах с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет;

балок набора и ребер жесткости для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна и местных подкреплений конструкций.

Накладная полоса может иметь толщину, не более чем на 50 % превышающую остаточную толщину листа подкрепляемой конструкции, но она должна быть не более 30 мм, ширину — не более 50

собственных толщин, но она должна быть не более 700 мм. Применение накладных полос с параметрами, выходящими за указанные пределы, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Перед установкой сопрягаемые поверхности полосы и конструкции корпуса должны быть тщательно очищены и подогнаны. Зазоры между поверхностями сопрягаемых листов не должны превышать 2 мм.

При установке накладных полос должны быть приняты меры для максимального снижения продольного изгибающего момента корпуса.

Накладную полосу следует устанавливать с применением угловых швов. Не допускается применение пробочных и прерывистых швов. Стыковые сварные швы накладных полос должны иметь 100%-й контроль качества сварки. Для накладных полос, расположенных ниже ватерлинии, должна быть выполнена проверка качества угловых сварных швов испытанием наддувом воздуха с нанесением пенообразующего состава.

Конструктивное оформление стыков полос между собой следует выполнять в соответствии с рис. 5.2.1.3-1, а их окончаний — в соответствии с рис. 5.2.1.3-2.

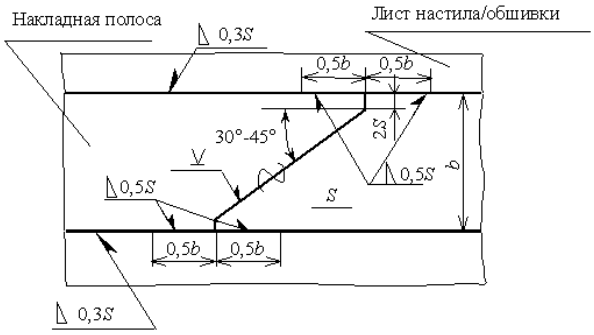


Рис. 5.2.1.3-1 Оформление стыков накладных полос

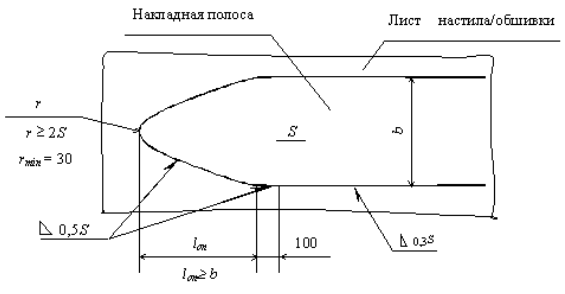


Рис. 5.2.1.3-2 Оформление окончаний накладных полос

Дублирующие листы должны отвечать требованиям согласованных с Регистром документов в отношении размеров, материала, технологии изготовления и установки на ремонтируемый элемент корпуса. Не допускается применение дублирующих листов в районах интенсивной вибрации и воздействия ледовых нагрузок.

Подкрепляющие балки набора и ребра жесткости должны иметь размеры, определенные расчетом с учетом срока предполагаемой эксплуатации.

Подкрепляющие балки набора могут быть интеркостельными. Концы балок набора следует закреплять на балках рамного набора в соответствии с существующим конструктивным оформлением их в корпусе. При выборе другого варианта закрепления концов балок набора это должно быть учтено при определении размеров подкрепляющих балок набора.

5.2.1.4 Заплавка участка элемента корпуса должна выполняться электродами, соответствующими категории стали, из которой изготовлен ремонтируемый участок.

Перед выполнением сварочных работ участок элемента корпуса должен быть тщательно очищен от продуктов коррозии и подготовлен для сварки.

Во время сварочных работ следует применять рациональные режимы сварки с необходимой погонной энергией, концентрацией тепла, последовательностью наложения сварных швов или наплавок.

По окончании сварочных работ сварной шов или наплавку необходимо обработать и проверить на отсутствие трещин.

5.2.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

5.2.2.1 Для восстановления необходимых характеристик поперечного сечения корпуса допускается ремонт в виде замены и/или подкрепления комингса, верхней палубы, ширстрека, днища, второго дна, борта, внутреннего борта, продольных переборок с прилегающими к ним продольными балками набора.

5.2.2.2 Протяженность ремонтируемого участка по длине корпуса должна определяться на основании результатов дефектации кольцевых сечений корпуса. При протяженности ремонтируемого участка менее длины средней части судна необходимо в сечениях корпуса, граничащих с ремонтируемыми, проверить достаточность размеров связей для выполнения положений 2.2.1.

5.2.2.3 Размеры каждой отремонтированной связи должны проверяться на соблюдение требований правил постройки в отношении устойчивости.

5.2.2.4 Подкрепление корпуса может быть выполнено в виде установки накладных полос и/или дополнительных продольных балок набора.

Применение накладных полос для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W'_{п(дн)}$ более чем на 20 % является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Рекомендуемое расположение накладных полос показано на рис. 5.2.2.4-1.

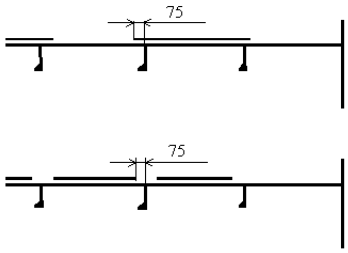


Рис. 5.2.2.4-1 Расположение накладных полос

Дополнительные балки набора могут устанавливаться между существующими балками набора, а также, где это возможно по условиям эксплуатации судна, с обратной стороны поверхности листа, например, на наружной стороне настила палубы нефтеналивного судна (см. рис. 5.2.2.4-2).

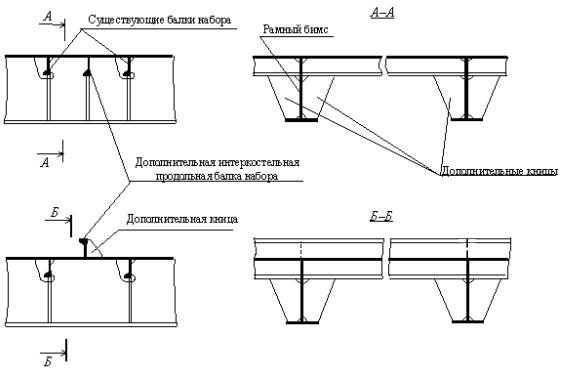


Рис. 5.2.2.4-2 Установка дополнительных балок набора

Протяженность подкреплений по длине судна должна быть достаточной для обеспечения $[W_{\text{п(дн)}}]$ в контролируемых сечениях корпуса и во всех случаях должна перекрывать среднюю часть судна.

5.2.3 Листы.

5.2.3.1 При общем износе толщина заменяемого листа должна быть не менее определяемой по формуле (5.1.6). Для листов наружной обшивки, обшивок переборок, настилов палуб в районе интенсивной вибрации замененные листы должны иметь толщины, требуемые правилами постройки для нового судна.

Допускается временный ремонт листа производить с помощью дублирующего листа. Для связей, участвующих в обеспечении продольной прочности корпуса, возможность применения дублирующих листов должна быть обоснована расчетом. Листы, участвующие в обеспечении продольной прочности корпуса и отремонтированные с помощью дублирующих листов, должны учитываться в расчетах $W'_{\text{п(дн)}}$ без дублирующих листов. Для листов конструкций, обеспечивающих непроницаемость и отремонтированных с помощью дублирующих листов, необходимо провести испытания в соответствии с Правилами.

5.2.3.2 При местном износе суммарная площадь замененных несмежных участков не должна превышать 40 % площади листа.

Допускается временный ремонт изношенного участка листа с местным износом производить с помощью дублирующего листа. Листы с линейным износом в районах ледового пояса и усилений корпуса для швартовок не допускается ремонтировать с помощью накладных полос.

При ремонте изношенного участка листа подкреплением с помощью интеркостельных балок или ребер жесткости необходимо расчетом подтвердить эффективность конструктивных решений. При этом допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]$ может быть уменьшена с учетом выполненного подкрепления.

Листы с канавочным износом допускается ремонтировать подваркой. При этом суммарная площадь наплавок не должна превышать 5 % площади ячейки листа.

5.2.3.3 При язвенном износе листа допускается производить ремонт заплавкой с соблюдением тех же положений, что и для листов с канавочным износом. Не допускается ремонт заплавкой язвин, отстоящих от клепаного шва менее чем на 50 мм.

При ремонте методом замены ячейки листа с язвинами следует руководствоваться положениями 5.1.6.

Допускается временный ремонт ячейки листа с язвинами производить с помощью дублирующего листа.

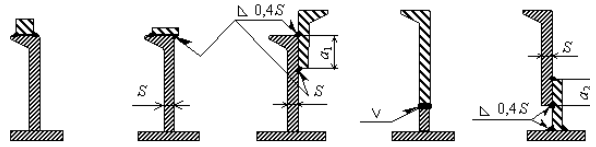
5.2.4 Балки набора.

5.2.4.1 При общем износе балка набора должна заменяться полностью, если потерянная вследствие износа площадь поперечного сечения ее элемента превышает 60 % первоначальной величины, а также если она расположена в средней части длины судна и является продольным набором палубы или днища.

При ремонте балки набора подкреплением в виде усиления ее элементов необходимо обеспечить усиление по всей длине пролета. Для подкрепления балок набора могут быть использованы накладные полосы по стенкам и пояскам, а также балки из катаных профилей. Рекомендуемые схемы подкреплений изношенных балок набора приведены на рис. 5.2.4.1-1. Допускается момент сопротивления поперечного сечения подкрепленной балки набора не увеличивать сверх построечной величины.

Для продольных балок набора палубы и днища в средней части длины судна этот вид ремонта не допускается.

При ремонте балки набора подкреплением в виде дополнительно установленных балок набора или



$a_1 \geqslant 2S + 25$ мм; $a_2 \geqslant 2S + 50$ мм

Рис. 5.2.4.1-1 Подкрепления балок набора:
▨ — существующие балки набора; ▨ — дополнительные подкрепления

опор (рамных балок) в перекрытии (см. рис. 5.2.4.1-2) необходимо расчетом подтвердить эффективность принятых конструктивных решений. При этом допускаемые остаточные толщины элементов балки набора $[S_1]$ могут быть уменьшены с учетом выполненного подкрепления.

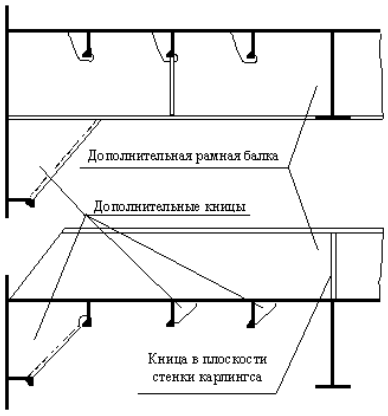


Рис. 5.2.4.1-2 Подкрепление балок основного набора с помощью рамных балок

5.2.4.2 При местном износе пятнами, канавочном элемент балки набора может быть заменен на ограниченном участке пролета в районе износа. Замененный участок должен иметь размеры не менее построечных размеров этой балки набора.

При ремонте балки набора подкреплением в виде усиления ее элементов необходимо обеспечить усиление по всей длине изношенного участка. Допускается также подкреплять изношенные участки стенок балок рамного набора ребрами жесткости. Рекомендуемые схемы подкреплений участков балок набора приведены на рис. 5.2.4.2.

Для элементов продольных балок набора палуб и днища в средней части длины судна ремонт методом подкреплений не допускается.

5.2.4.3 При язвенном износе элемент балки набора в случае необходимости может быть отремонтирован методами, изложенными в 5.2.3.3.

5.2.5 Сварные швы и заклепочные соединения.

5.2.5.1 Допускается изношенные сварные швы ремонтировать подваркой. В случае необходимости

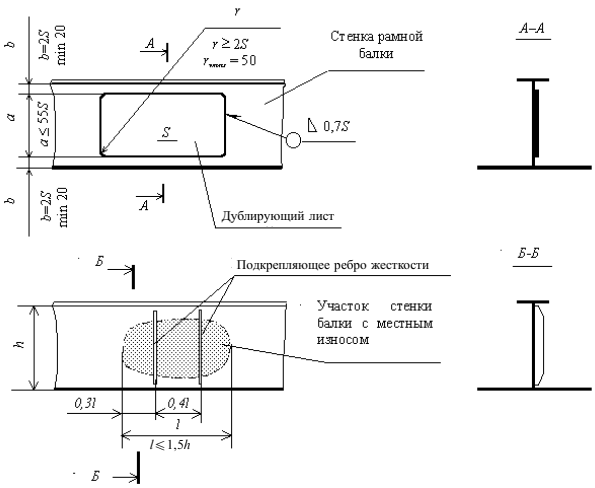


Рис. 5.2.4.2 Подкрепление участка балки набора

отдельные участки сварных швов могут быть вырублены и заново заварены.

5.2.5.2 Слабые, водотечные или изношенные заклепочные соединения должны переклепываться. Глубина зенковки при замене потайных заклепок должна быть не более 0,9 и не менее 0,7 остаточной толщины той связи, в которой она выполнена.

При износе листа из алюминиевого сплава в районе соединения со стальным изношенный участок листа должен быть удален, а заклепочный шов переклепан.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается обварка неослабленных и неводотечных заклепок, единичных водотечных заклепок, а также применение электрозаклепок.

5.2.6 Соединительные элементы и местные подкрепления.

5.2.6.1 При общем износе соединительный элемент заменяется в случае замены подкрепляемой им балки набора.

При ремонте балки набора другими методами допускается подкреплять изношенный соединительный элемент. Например, может быть установлено ребро жесткости по стенке кницы, соединяющей рамные связи. В этих случаях необходимо подтвердить расчетом или другим способом эффективность принятых конструктивных решений.

5.2.6.2 При местном износе соединительный элемент допускается заменять частично в районе повышенного износа (например, концов бракет, больших книц). Толщина замененного участка должна быть не менее толщины оставшейся части элемента.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром в качестве метода ремонта участка соединительного элемента могут быть применены подкрепления в виде накладных листов или ребер жесткости.

5.2.6.3 Изношенные местные подкрепления, как правило, подлежат полной замене. В необходимых

случаях допускается частичная замена наиболее изношенного участка подкрепления.

5.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

5.3.1 Методы ремонта.

5.3.1.1 Для элементов корпуса с остаточными деформациями рекомендуются следующие методы ремонта:

замена элемента корпуса или его участка;

подкрепление элемента корпуса или его участка с остаточной деформацией;

правка.

5.3.1.2 Замена элемента корпуса или его участка выполняется в соответствии с положениями 5.2.1.2.

5.3.1.3 Подкрепление элемента корпуса или его участка может быть выполнено с помощью следующих средств:

струн (накладных полос);

балок набора или ребер жесткости.

Струны, балки или ребра жесткости должны быть изготовлены и установлены с соблюдением соответствующих положений 5.2.1.3.

5.3.1.4 Правка деформаций должна выполняться по технологии, одобренной Регистром. Интенсивный нагрев следует осуществлять по всему участку элемента с деформацией.

Для элементов корпуса, изготовленных из сталей повышенной прочности, подвергавшихся термической обработке, ремонт остаточных деформаций правкой не допускается.

5.3.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

Для элементов корпуса судна с деформациями, расположенных в средней части судна, в расчетной палубе и днище, допускается выполнять ремонт методами замены и подкрепления. Допустимость подкрепления вмятин должна быть обоснована расчетом.

Для продольных балок набора расчетной палубы и днища в средней части судна не допускается выполнение ремонта методом установки струн.

5.3.3 Бухтины и гофрировки.

5.3.3.1 При замене элемента корпуса с бухтинами и гофрами толщина замененного участка должна быть не менее определенной по формуле (5.1.6).

Элемент корпуса с гофрами подлежит ремонту методом замены в случае, если $f'/a \geqslant 1{,}5[f'/a]$, где f', f, a, $[f/a]$ определяются в соответствии с 3.3.3 и 4.3.2.

5.3.3.2 Бухтины и гофры должны быть подкреплены балками набора или ребрами жесткости высотой не менее 75 % высоты существующих балок набора. Рекомендуемая схема подкрепления бухтин и гофров приведена на рис. 5.3.3.2.

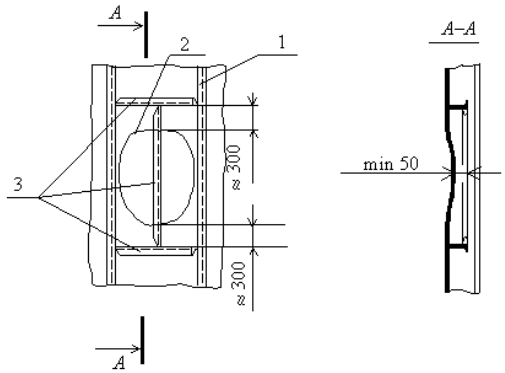


Рис. 5.3.3.2 Подкрепление бухтин и гофров ребрами жесткости:
1 — балка основного набора;
2 — контур бухтины или гофра;
3 — ребра жесткости

5.3.3.3 При ремонте элементов корпуса с бухтинами и гофрами правку одного и того же деформированного участка допускается выполнять не более чем в двух ремонтах с обязательным интенсивным нагревом обшивки настила в следующих случаях:

для бухтин, у которых деформированный участок обшивки настила не доходит до балок набора, — во всем районе образования бухтины;

для гофров и бухтин, у которых деформированный участок обшивки настила доходит до балок набора, — вдоль набора и в районе максимального прогиба стрелки.

5.3.4 Вмятины и выпучины.

5.3.4.1 Элемент корпуса с вмятиной и выпучиной подлежит ремонту методом замены в случае, если нет возможности устранить разрыв заваркой в соответствии с 5.4.1.4.

При замене элемента корпуса с вмятинами и выпучинами толщина замененного участка должна быть не менее определенной по формуле (5.1.6).

Балки основного набора в районе вмятины должны ремонтироваться методом замены в случае, если $f'/l' > 2[f/l]$ и $f'_{300} > 2[f_{300}]$, где f', l', f'_{300}, $[f/l]$, $[f_{300}]$ определяются в соответствии с 3.3.4 и 4.3.3.

Элемент корпуса с выпучиной подлежит ремонту методом замены в случае, если $f'/l' > 2[f/l]$.

5.3.4.2 Допускается подкреплять конструкцию в районе вмятины путем установки дополнительных балок набора или ребер жесткости (например, промежуточных шпангоутов, стрингеров). Эффективность подкреплений должна быть обоснована расчетом с учетом конкретных параметров вмятины.

При невыполнении условий 2.3.3.3 только по отклонению стенок балок набора от своей первоначальной плоскости рекомендуется выполнять их подкрепление с помощью струн, привариваемых поверх свободных поясков балок набора перпендикулярно их направлению (см. рис. 5.3.4.2-1). При установке струн необходимо перекрывать

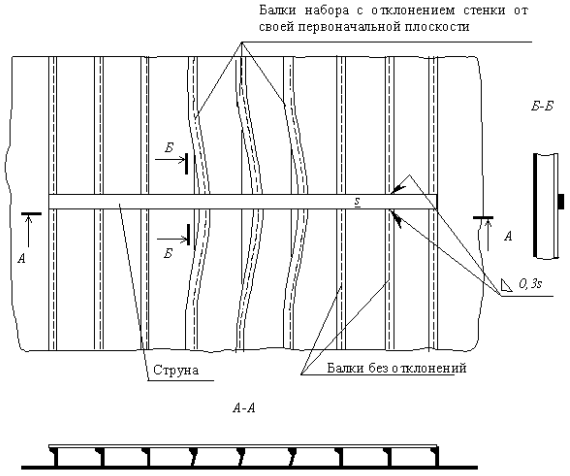


Рис. 5.3.4.2-1
Подкрепление балок набора с помощью струны

поврежденный район не менее чем на две шпации в каждую сторону. Площадь поперечного сечения струны выбирается близкой к площади поперечного сечения свободного пояска балки набора.

При невыполнении условий 2.3.3.3 допускается выполнять подкрепления выпучин ребрами жесткости, если $f'/l' \leqslant 2[f/l]$. Рекомендуемые схемы подкрепления стенок балок набора с выпучинами приведены на рис. 5.3.4.2-2. Толщину подкрепляющего ребра жесткости S следует принимать равной толщине стенки подкрепляемой балки набора, минимальную высоту стенки ребра — из условия $h_{\text{мин}} \geqslant 5s$.

5.3.4.3 При ремонте вмятин допускается правка только на участках, не подвергавшихся правке в предыдущих ремонтах, с одновременным интенсивным нагревом балки набора в районе максимального прогиба стрелки и обшивки настила с прилегающей частью стенки балки набора на контуре вмятины. При правке вмятин с выпучинами должны быть также выполнены положения 5.3.3.3 для бухтин.

5.3.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

5.3.5.1 Кницы с деформированным свободным пояском подлежат ремонту методом замены.

5.3.5.2 Деформированные кницы без свободного пояска/фланца, а также кницы с недеформированным свободным пояском/фланцем допускается подкреплять установкой ребер жесткости.

5.3.5.3 Деформированные местные подкрепления подлежат ремонту методом замены.

5.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

5.4.1 Методы ремонта.

5.4.1.1 Для элементов корпуса с трещинами и разрывами рекомендуются следующие методы ремонта:

замена участка элемента корпуса с трещиной или разрывом;

замена участка элемента корпуса с трещиной или разрывом с модернизацией конструкции;

заварка.

5.4.1.2 Замена участка элемента корпуса с трещиной рекомендуется, если:

трещина ветвистая, возникла впервые;

трещина прогрессирующая (растущая);

вероятными причинами возникновения трещины являются низкое качество материала, его расслоение, грубые технологические ошибки или низкое качество изготовления конструкции, перегрев или пережог материала, способные привести в последующем к повторному возникновению трещины;

судно моложе 10 лет.

Размеры участка элемента, подлежащего замене, должны выбираться с учетом следующего:

участок должен полностью перекрывать длину трещины с добавлением 30 мм по направлению распространения трещины от ее вершины;

граница участка должна располагаться вне участка элемента корпуса с концентрацией напряжений, вызванной его формой;

размеры участка должны обеспечивать выполнение технологических операций на уровне требуемого качества ремонта.

Для элементов корпуса с разрывами ремонт должен быть выполнен методом замены. Допускается выполнять ремонт в элементах корпуса, не подверженных усилиям от продольного изгиба корпуса, с помощью накладных листов в качестве временного подкрепления до очередного ремонта. Накладной лист должен перекрывать кромку разрыва на величину $2S + 25$ мм, но не более 50 мм, где S — меньшая из толщин соединяемых листов, мм.

5.4.1.3 Замена участка элемента корпуса с трещиной с модернизацией конструкции рекомендуется, если:

трещина ветвистая, возникла повторно;

трещина прогрессирующая (растущая), возникла повторно;

вероятными причинами возникновения трещины являются ошибки проектирования («жесткие» точки, концентрация напряжений и т. п.), вибрация корпуса и механизмов.

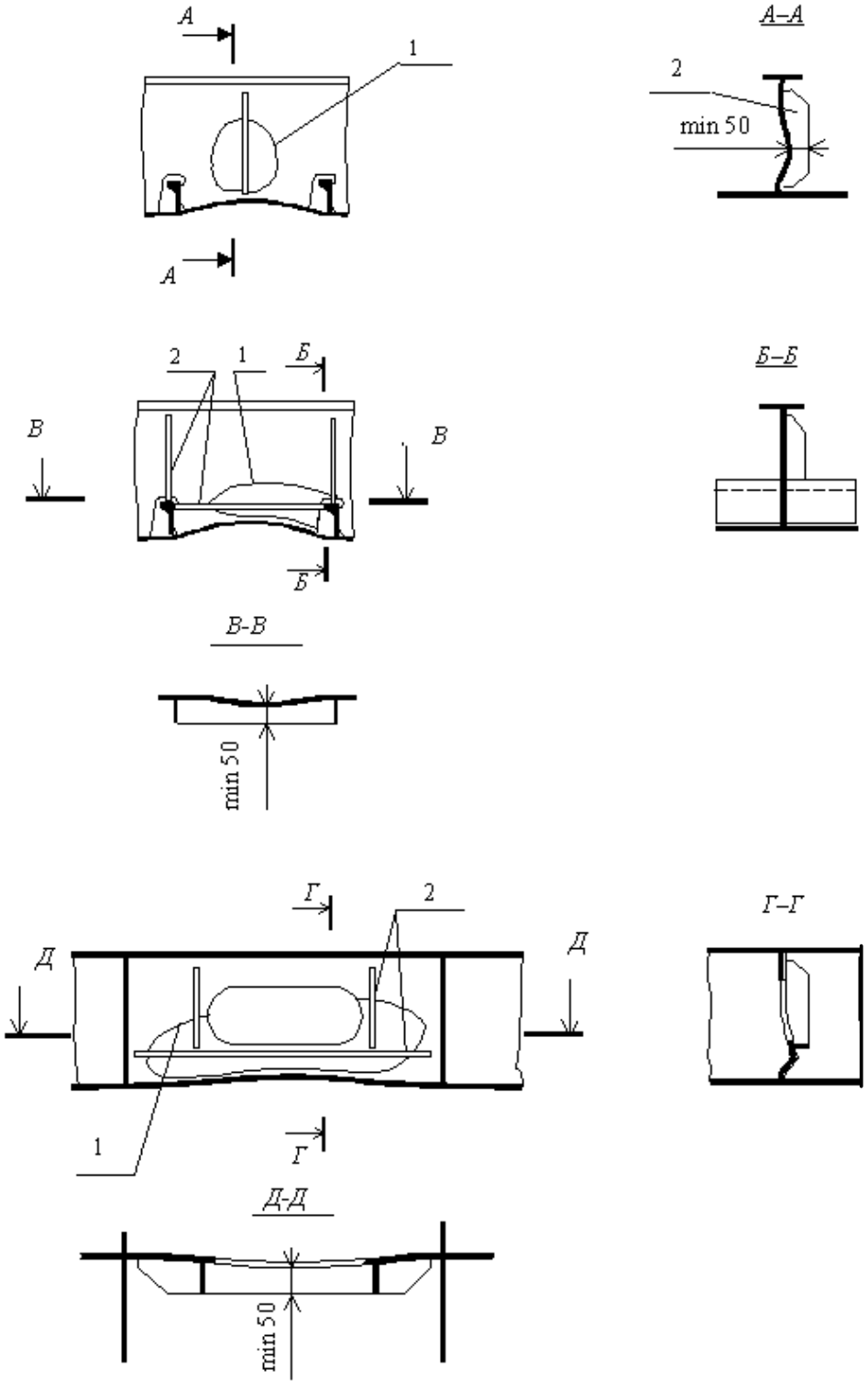


Рис. 5.3.4.2-2 Подкрепления выпучин:
1 — контур выпучины; *2* — ребро жесткости

Замена участка элемента корпуса с трещиной с модернизацией конструкции также может быть рекомендована, исходя из опыта технического наблюдения за судами серии или однотипными судами.

Модернизация конструкции заключается в ее конструктивном улучшении с целью предотвращения появления трещин в последующем. Эффективность предлагаемого конструктивного решения должна быть обоснована, решение подлежит согласованию с Регистром.

5.4.1.4 Заварка трещины рекомендуется, если:

трещина одиночная (не ветвистая), возникла впервые;

вероятными причинами возникновения трещины являются шлаковые включения, поры и другие внутренние дефекты материала, технологические ошибки, низкое качество сборки и изготовления конструкций, а также ошибки и непредусмотренные случаи эксплуатации (навал, удар, столкновение, посадка на мель и т. п.);

судно старше 20 лет.

Для элементов корпуса с бухтинами и вмятинами, имеющих разрывы, допускается заварка разрыва, если его раскрытие не превышает допусков на подготовку кромок под сварку.

Заварка трещин и разрывов должна выполняться по технологии, одобренной Регистром. Кромки трещины и разрыва должны быть разделаны под сварку, конец трещины засверлен. Диаметр отверстия должен быть не менее толщины листа.

5.4.1.5 Во всех случаях при ремонте элементов корпуса с трещинами и разрывами выбор сварочных материалов, материала заменяемого участка и технология проведения работ должны соответствовать 5.1.7 и 5.1.8.

5.4.2 Элементы корпуса.

5.4.2.1 В связях корпуса, участвующих в обеспечении продольной прочности, трещины и разрывы могут быть заварены в случаях, указанных в 5.4.1.4, когда их длина не превышает нормативов, установленных в 4.4. В остальных случаях следует руководствоваться положениями 5.4.1.2 и 5.4.1.3.

5.4.2.2 Листы и балки набора с трещинами и разрывами следует отремонтировать в соответствии с положениями 5.4.1.2 — 5.4.1.5 с учетом их принадлежности к конструкциям, в которых трещины не допускаются или допускаются согласно 2.4.

5.4.2.3 Участки сварных швов с трещинами должны вырубаться до неповрежденного металла и завариваться до размеров, не менее определенных 4.2.4.

Участки сварных швов с разрывами могут быть заварены после устранения остаточных деформаций в случаях, когда это возможно.

При выполнении ремонтных работ необходимо соблюдать положения 5.2.1.4.

5.4.2.4 Участки заклепочных соединений с трещинами и разрывами, воспринимающие нагрузки от общего изгиба корпуса, следует заменить и переклепать.

Трещины и разрывы в заклепочных соединениях, обеспечивающих непроницаемость, могут быть заварены в случаях, указанных в 5.4.1.4. В остальных случаях следует руководствоваться положениями 5.4.1.2 и 5.4.1.3.

5.4.2.5 Участок соединительного элемента с трещиной и разрывом следует отремонтировать в соответствии с положениями 5.4.1.2 — 5.4.1.5. В случае, когда длина трещины соизмерима с размерами соединительного элемента, элемент целиком подлежит замене или модернизации.

5.4.2.6 Необходимость и метод ремонта местных подкреплений с трещинами и разрывами определяются, исходя из опыта технического наблюдения. Допускается заварка участка подкрепления с трещиной без засверловки ее конца и разделки кромок.

6 УКАЗАНИЯ ПО ОБНОВЛЕНИЮ КОРПУСА

6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

6.1.1 Настоящий раздел регламентирует выполнение обновления корпуса судна.

6.1.2 Под обновлением корпуса понимается комплекс мероприятий по подтверждению или восстановлению его технического состояния до установленных Инструкцией уровней 1SS (first special survey) или 2SS (second special survey), соответствующих состоянию корпуса при первом или втором очередном освидетельствовании после 5-летней или 10-летней эксплуатации судна от постройки в установленных условиях.

6.1.3 Комплекс мероприятий по обновлению корпуса состоит из следующих этапов:

подачи судовладельцем заявки в Регистр на выполнение обновления корпуса;

определения технического состояния корпуса;

выполнения в необходимых случаях ремонта корпуса;

оформления и выдачи Регистром Удостоверения о соответствии требованиям процедуры обновления корпуса судна.

6.1.4 Уровень обновления корпуса назначается, как правило, исходя из возраста судна:

1SS — для судов не старше 15 лет;

2SS — для судов не старше 25 лет.

Для судов старше 25 лет может быть выполнено обновление их корпусов на уровень 2SS по согласованию с Регистром.

Отступления от установленных возрастных ограничений для судна являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.1.5 Обновление корпуса не изменяет ранее установленных сроков освидетельствования и не прерывает установленного Регистром процесса классификации судна.

Объемы последующих освидетельствований обновленного корпуса изменяются в соответствии с вновь определенным возрастом. Например, ближайшее очередное освидетельствование корпуса судна в возрасте 15 лет, прошедшего обновление на уровень 1SS, выполняется в объеме второго, следующее — в объеме третьего, и т. д. Исключение составляют навалочные, нефтенавалочные, нефтеналивные суда и химовозы, для которых объемы освидетельствований определяются расширенными программами, регламентированными соответствующими требованиями части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

6.1.6 Обновление корпуса выполняется по желанию судовладельца.

6.1.7 Сроки выполнения этапов обновления корпуса судна устанавливаются в каждом случае по взаимному соглашению между судовладельцем и Регистром.

6.1.8 Все работы по обновлению корпуса должны выполняться под техническим наблюдением Регистра и вместе с результатами испытаний должны быть зафиксированы в Акте освидетельствования корпуса по форме 6.3.7 или 6.3.12.

6.1.9 Каждый этап обновления корпуса должен быть оформлен судовладельцем в виде отчетных документов, согласованных с Регистром. Документы должны храниться на судне, у судовладельца и в Регистре.

6.2 ЗАЯВКА НА ОБНОВЛЕНИЕ КОРПУСА

6.2.1 Заявка на обновление корпуса оформляется судовладельцем по установленной форме, приведенной в приложении 4.

6.2.2 Заявка направляется судовладельцем на рассмотрение в Главное управление Регистра. К заявке прилагаются следующие документы:

акт Регистра последнего очередного освидетельствования корпуса;

результаты последней дефектации корпуса;

чертеж общего расположения судна.

6.2.3 Решение о возможности выполнения обновления корпуса принимается Главным управлением Регистра в двухнедельный срок и оформляется в письменном виде с указанием распределения работ по техническому наблюдению за выполнением обновления корпуса судна между Главным управлением и инспекцией Регистра.

6.3 УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСА

6.3.1 Техническое состояние корпуса определяется судовладельцем в соответствии с разд. 2, положениями настоящей главы, а также глав 6.4 и 6.5.

6.3.2 Техническое состояние обновляемого корпуса может быть определено с учетом вводимых по желанию судовладельца ограничений спецификационных условий эксплуатации, перечисленных в 4.1.4.1. Вводимые ограничения учитываются при возобновлении судну класса Регистра.

6.3.3 Техническое состояние конструкций с износами определяется в соответствии с разд. 2, а также с учетом 6.5.

6.3.4 Техническое состояние конструкций с деформациями определяется в соответствии с разд. 2 — 4.

В надводной части наружного корпуса, фальшборте, надстройках и рубках при обновлении корпуса может быть допущено ограниченное число бухтин, гофрировок, отдельных вмятин в зависимости от уровня обновления и опыта технического наблюдения.

6.3.5 Трещины в обновленном корпусе не допускаются.

6.3.6 Обновленный корпус должен иметь надлежащий внешний вид: должны быть восстановлены лакокрасочные покрытия, зашивка помещений, устранены деформации леерных ограждений, ватервейсов и т. п.

6.3.7 Результаты оценки технического состояния корпуса должны быть оформлены судовладельцем в соответствии с 2.1.6 в виде отчета.

Все отчетные документы должны иметь соответствующие штампы или печати Регистра, а в необходимых случаях — ссылки на номер и дату согласования с Регистром документа, из которого они взяты.

6.4 ДЕФЕКТАЦИЯ КОРПУСА

6.4.1 При выполнении обновления корпуса его элементы подлежат дефектации, если предыдущая дефектация выполнялась более, чем за 1 год от даты подачи заявки на обновление корпуса или была выполнена под надзором ИКО.

6.4.2 Объем дефектации элементов корпуса установлен настоящими Правилами. Для пере-

классифицированных судов, а также судов в возрасте 20 лет и более, объем дефектации может быть увеличен по отношению к требуемому Правилами в зависимости от технического состояния корпуса, установленного по результатам предварительного осмотра и анализа предыдущих актов освидетельствования корпуса.

6.4.3 Замеры параметров элементов корпуса с дефектами и определение их численных величин должны выполняться судовладельцем в соответствии с положениями разд. 3.

6.4.4 Результаты дефектации корпуса должны быть оформлены судовладельцем в виде отчета в соответствии с рекомендациями разд. 3 и приняты к сведению Регистром.

6.5 НОРМАТИВЫ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ С ИЗНОСАМИ

6.5.1 Общие положения.

6.5.1.1 Нормативы износов настоящей главы регламентируют техническое состояние корпуса, обновляемого на уровни 1SS и 2SS.

6.5.1.2 Нормативы для конструкций с износами определяются по отношению к размерам и характеристикам элементов корпуса, требуемым для нового судна вновь изданными правилами постройки. Использование правил постройки предшествующих лет издания не допускается.

6.5.1.3 Нормативы для элементов корпуса с сокращенным сроком эксплуатации, а также при наличии эффективной антикоррозионной защиты являются в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

6.5.1.4 При отсутствии в правилах постройки требований к отдельным элементам корпуса определение нормативов для них также является предметом специального рассмотрения Регистром.

6.5.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

Нормативы для характеристик поперечного сечения корпуса должны определяться в соответствии с 4.2.1 независимо от уровня его обновления.

6.5.3 Листы.

6.5.3.1 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = m_{SS} S, \qquad (6.5.3.1)$$

где S — толщина листа, мм, требуемая правилами постройки;
m_{SS} — коэффициент, принимаемый по табл. 6.5.3.1.

6.5.3.2 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (6.5.3.2)$$

где $[S_1]$ — толщина, определяемая в соответствии с 6.5.3.1 для соответствующего уровня обновления.

Если протяженность канавочного износа участка листа равна 100 мм и менее, то следует принимать нормативы для листа с язвенным износом в соответствии с 6.5.3.3.

6.5.3.3 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]$, мм, определяется по формуле

$$[S_4] = 0{,}6[S_1], \text{ но не менее 4 мм}, \qquad (6.5.3.3)$$

где $[S_1]$ — толщина, определяемая в соответствии с 6.5.3.1 для соответствующего уровня обновления.

6.5.4 Балки набора.

6.5.4.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора $[W_1]$, см^3, определяется по формуле

$$[W_1] = h_{SS} W, \qquad (6.5.4.1)$$

где W — момент сопротивления поперечного сечения балки набора, см^3, требуемый правилами постройки;
h_{SS} — коэффициент, принимаемый по табл. 6.5.4.1.

Таблица 6.5.3.1

Коэффициент m_{SS} для листов

№ п/п	Элементы корпуса	Уровень обновления	
		1SS	2SS
1	**В средней части судна:**		
1.1	настил расчетной палубы между бортом и линией больших вырезов, непрерывный продольный комингс		
1.2	ширстрек		
1.3	обшивка подпалубных и скуловых цистерн	0,9	0,8
1.4	верхний и нижний поясья внутреннего борта и продольных переборок		
1.5	настил второго дна и междудонный лист		
1.6	днище со скулой и горизонтальный киль		
2	**В районе усилений:**		
2.1	ледовые усиления	0,9	0,85
2.2	усиления судов, швартующихся в море		
2.3	усиления в районах воздействия экстремальных гидродинамических давлений		
3	**Прочие элементы корпуса**	0,85	0,75

Таблица 6.5.4.1

Коэффициент h_{SS} для балок набора

№ п/п	Балки набора корпуса	Уровень обновления	
		1SS	2SS
1	**Продольные балки основного набора в средней части длины судна:**		
	расчетной палубы	0,90	0,85
	ширстрека	0,90	0,85
	подпалубных и скуловых цистерн	0,90	0,85
	верхнего и нижнего поясов внутреннего борта и продольных переборок	0,90	0,85
	настила второго дна	0,90	0,85
	днища	0,90	0,85
2	**Балки рамного набора**	0,90	0,85
3	**Балки основного набора в районах усилений**	0,90	0,85
4	**Остальные балки**	0,85	0,80
5	**Коробчатые гофры**	0,85	0,80

6.5.4.2 Допускаемая остаточная площадь поперечного сечения стенки балки набора $[F_1]$, см^2, определяется по формуле

$$[F_1] = h_{SS}F, \qquad (6.5.4.2)$$

где F — площадь поперечного сечения стенки балки набора, см^2, требуемая правилами постройки;
h_{SS} — коэффициент, принимаемый по табл. 6.5.4.1.

6.5.4.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = h_{SS}S, \qquad (6.5.4.3)$$

где h_{SS} — коэффициент, принимаемый по табл. 6.5.4.1.
S — толщина элемента балки набора, мм, требуемая правилами постройки.

Для коробчатого гофра дополнительно должно быть выполнено условие (4.2.3.3-3).

6.5.4.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (6.5.4.4)$$

где $[S_1]$ — толщина, определяемая в соответствии с 6.5.4.3 для соответствующего уровня обновления.

6.5.4.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]$, мм, определяется по формуле (6.5.3.3).

6.5.5 Сварные швы, заклепочные соединения, соединительные элементы и местные подкрепления.

6.5.5.1 Нормативы для сварных швов и заклепочных соединений определяются по 4.2.4.

6.5.5.2 При общем, местном и язвенном износах допускаемая остаточная толщина соединительных элементов и местных подкреплений $[S]$, $[S_3]$ и $[S_4]$, мм, определяется по формулам:

$$[S] = 0{,}75S_1; \qquad (6.5.5.2\text{-}1)$$

$$[S_3] = 0{,}70S, \text{ но не менее 4 мм;} \qquad (6.5.5.2\text{-}2)$$

$$[S_4] = 0{,}60S, \text{ но не менее 4 мм,} \qquad (6.5.5.2\text{-}3)$$

где S — толщина соединительного элемента или местного подкрепления, мм, требуемая правилами постройки.

6.6 УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ КОРПУСА

6.6.1 Перечень элементов обновляемого корпуса, подлежащих ремонту, определяется судовладельцем на основе оценки их технического состояния и согласовывается с Регистром.

6.6.2 При проведении ремонта обновляемого корпуса следует руководствоваться положениями разд. 5 с учетом следующего.

Для корпуса, обновляемого на уровень 1SS, в качестве метода ремонта допускается только замена. Метод подкреплений, включая накладные полосы для восстановления момента сопротивления поперечного сечения корпуса, не допускается. Ремонт элементов корпуса с деформациями и трещинами допускается методом замены и замены с модернизацией поврежденного участка.

Для корпуса, обновляемого на уровень 2SS, не допускаются следующие методы ремонта:

дублирование листов и подкрепление балок набора при износах;

подкрепление элементов корпуса с деформациями.

6.6.3 Дублирующие листы и подкрепления элементов корпуса с деформациями, установленные в предшествующих ремонтах, должны быть удалены. Накладные полосы, установленные в предшествующих ремонтах, должны быть удалены при обновлении корпуса на уровень 1SS.

6.6.4 Техническая документация по ремонту обновляемого корпуса должна быть разработана в

соответствии с разд. 5, положениями настоящей главы и должна иметь согласование с Регистром.

6.7 УДОСТОВЕРЕНИЕ ОБ ОБНОВЛЕНИИ КОРПУСА

6.7.1 Удостоверение Регистра об обновлении корпуса судна на соответствующий уровень обновления по форме 6.3.39 выдается по окончании работ, связанных с обновлением корпуса.

6.7.2 Удостоверение выдается инспекцией Регистра, осуществлявшей техническое наблюдение за выполнением работ на судне по обновлению корпуса.

6.7.3 Удостоверение не требует переоформления во время последующих освидетельствований судна.

6.7.4 Удостоверение подлежит хранению на судне. Копии Удостоверения с фотографиями судна должны находиться в инспекции и в Главном управлении Регистра.

6.7.5 Удостоверение подлежит изъятию в случае обнаружения необоснованной его выдачи.

6.7.6 В Классификационном свидетельстве по форме 3.1.2 в разд. «Прочие характеристики» должна быть сделана отметка о выдаче Удостоверения с указанием уровня обновления корпуса.

Приложение 1

ОЦЕНКА РАЗМЕРОВ СВЯЗЕЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ПЕРЕБОРКИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ГОФРАМИ МЕЖДУ ГРУЗОВЫМИ ТРЮМАМИ № 1 И 2, ДОПУСТИМОЙ ЗАГРУЗКИ ГРУЗОВОГО ТРЮМА № 1 И АВАРИЙНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ НА СУЩЕСТВУЮЩИХ НАВАЛОЧНЫХ СУДАХ С УЧЕТОМ ВОЗМОЖНОСТИ ЗАТОПЛЕНИЯ ГРУЗОВОГО ТРЮМА № 1, А ТАКЖЕ СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ ПРОВЕРОК

1. Оценка размеров связей поперечной водонепроницаемой гофрированной переборки между грузовыми трюмами № 1 и № 2 на существующих судах для навалочных грузов при затопленном грузовом трюме № 1[1]

1.1 ПРИМЕНЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Настоящие требования применяются ко всем навалочным судам[1] длиной 150 м и более, первый трюм которых предназначен для перевозки навалочных грузов плотностью 1,78 т/м^3 и более, имеющим одну палубу, бортовые подпалубные цистерны, скуловые цистерны и поперечную переборку между трюмами № 1 и № 2 с вертикальными гофрами, и которые соответствуют следующим условиям:

контракт на постройку судна, которое имеет одинарную бортовую обшивку в первом трюме и которое не соответствует положениям приложения 3 к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, был заключен до 1 июля 1998 г.;

киль судна, которое имеет в первом трюме двойные борта, установленные на расстоянии, измеренном перпендикулярно к наружной обшивке, менее 760 мм и которое не соответствует положениям приложения 3 к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, был заложен или судно находилось в схожем состоянии до 1 июля 1999 г.

Для оценки возможности перевозки на судне грузов с плотностью 1,78 т/м^3 и более в соответствии с требованиями к размерам связей поперечной переборки между грузовыми трюмами № 1 и 2 следует руководствоваться блок-схемой, приведенной в приложении 1-2.

Размеры нетто элементов поперечной переборки между грузовыми трюмами № 1 и 2 следует определять по нагрузкам, приведенным в 1.2, изгибающему моменту и перерезывающей силе, приведенным в 1.3, и критериям прочности, приведенным в 1.4.

В необходимых случаях, если требуется замена и/или подкрепления, следует руководствоваться положениями 1.6.

Однородные условия загрузки — условия загрузки, при которых отношение между наибольшим и наименьшим заполнением двух передних грузовых трюмов не превышает 1,20 с учетом поправки на разную плотность груза.

1.2 МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ

1.2.1 Общие положения.

Нагрузки, которые считаются действующими на переборку, — это нагрузки, возникающие из сочетания нагрузок от груза и от затопления грузового трюма № 1.

Для проверки размеров связей переборки следует использовать сочетания наиболее неблагоприятных комбинаций загрузки и затопления трюма в зависимости от следующих случаев загрузки, содержащихся в инструкции по загрузке:

равномерной загрузки;

неравномерной загрузки.

Частичная неравномерная загрузка, возникающая в процессе погрузо-разгрузочных операций в порту,

[1] Основной конструктивный тип судов для навалочных грузов определен в 3.3.1.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

при конечной типовой равномерной загрузке судна, может не рассматриваться.

1.2.2 Напор воды, действующий на гофрированную переборку при затоплении трюма.

Напор воды h_f (см. рис. 1.2.2) — расстояние, м, измеренное по вертикали в прямом положении судна, от расчетной точки до уровня, расположенного от основной линии на расстоянии d_f, м, равном:

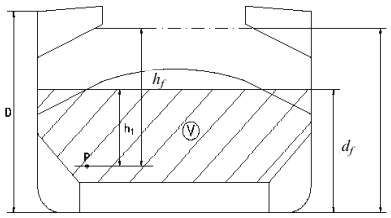


Рис. 1.2.2:
V — объем груза м^3; P — расчетная точка

D — в общем случае;

$0{,}95D$ — для судов с надводным бортом типа B, дедвейт которых менее 50000 т,

где — D расстояние, м, на миделе по борту от основной линии до палубы надводного борта (см. рис. 1.2.2).

Для судов, эксплуатирующихся по назначенную осадку надводного борта T_r, меньшую, чем допускаемая осадка надводного борта T, напор воды, определяемый, как указано выше, может быть уменьшен на величину $T-T_r$.

1.2.3 Давление в затопленных трюмах.

1.2.3.1 Трюмы для навалочных грузов.

Следует рассмотреть два случая загрузки трюма в зависимости от значений d_1 и d_f, где d_1 (см. рис. 1.2.2) — расстояние от основной линии, м, определяемое по формуле

$$d_1=\frac{M_c}{p_c l_c B}+\frac{V_{LS}}{l_c B}+(h_{HT}-h_{DB})\frac{b_{HT}}{B}+h_{DB}, \quad (1.2.3.1)$$

где M_c — масса груза в трюме № 1, т;
p_c — плотность навалочного груза, т/м^3;
l_c — длина трюма № 1, м;
B — ширина судна на миделе, м;
V_{LS} — объем, м^3, нижней опоры для переборки над вторым дном;
h_{HT} — высота скуловых цистерн на миделе, м, от основной линии;
h_{DB} — высота двойного дна, м;
b_{HT} — ширина скуловых цистерн на миделе, м.

.1 Первый случай загрузки.

Если $d_f \geqslant d_1$, то для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии между d_1 и d_f, давление $p_{c,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,f}=pgh_f, \quad (1.2.3.1.1\text{-}1)$$

где p — плотность морской воды, т/м^3;
g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;
h_f — напор воды — см. 1.2.2.

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии ниже d_1, давление $p_{c,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,f}=pgh_f+[p_c-p(1-perm)]gh_1\tan^2\gamma, \quad (1.2.3.1.1\text{-}2)$$

где p, g, h_f — см. выше;
p_c — плотность навалочного груза, т/м^2;
$perm$ — проницаемость груза; для руды $perm$ следует принимать равной 0,3 (для железной руды плотность может, как правило, быть принята равной 3,0 т/м^3);
h_1 — вертикальное расстояние, м, от расчетной точки до уровня, расположенного на расстоянии d_1 от основной линии, как было указано выше (см. рис. 1.2.2);
$\gamma=45^\circ-(\Phi/2)$;
Φ — угол естественного откоса груза, в градусах, для железной руды может быть, как правило, принят равным 35°.

Сила $F_{c,f}$, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_{c,f}=s_1\left[pg\frac{(d_f-d_1)^2}{2}+\frac{pg(d_f-d_1)+(p_{c,f})_{lc}}{2}+(d_1-h_{DB}-h_{LS})\right], \quad (1.2.3.1.1\text{-}3)$$

где s_1 — шпация гофров (см. рис. 1.2.3.1.1);
p, g, d_1, h_{DB} — см. выше;
d_f — см. 1.2.2;
$(p_{c,f})_{lc}$ — давление, кН/м^2, на уровне нижнего опорного сечения переборки;
h_{LS} — высота нижней опоры для переборки, м, от второго дна.

.2 Второй случай загрузки.

Если $d_f < d_1$, то для каждой точки переборки, расположенной от основной линии между d_f и d_1, давление $p_{c,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,f}=p_c g h_1 \tan^2\gamma, \quad (1.2.3.1.2\text{-}1)$$

где p_c, g, h_1, γ — см. 1.2.3.1.1.

Для каждой точки переборки, расположенной от основной линии на расстоянии ниже d_f, давление $p_{c,f}$, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_{c,f}=pgh_f+[p_c h_1-p(1-perm)h_f]g\tan^2\gamma, \quad (1.2.3.1.2\text{-}2)$$

где p, g, h_f, p_c, $perm$, h_1, γ — см. 1.2.3.1.1.

Сила $F_{c,f}$, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_{c,f}=s_1\left[p_c g\frac{(d_1-d_f)^2}{2}\tan^2\gamma+\frac{p_c g(d_1-d_f)\tan^2\gamma+(p_{c,f})_{lc}}{2}\times\right.$$
$$\left.\times(d_f-h_{DB}-h_{LS})\right], \quad (1.2.3.1.2\text{-}3)$$

где s_1, p_c, g, h_{LS}, $(p_{c,f})_{lc}$, γ — см. 1.2.3.1.1;
d_1, d_{DB} — см. 1.2.3.1;
d_f — см. 1.2.2.

1.2.3.2 Пустой трюм.

Для каждой точки переборки должно рассматриваться гидростатическое давление p_f от напора воды h_f, возникающее при затоплении трюма.

Сила F_f, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

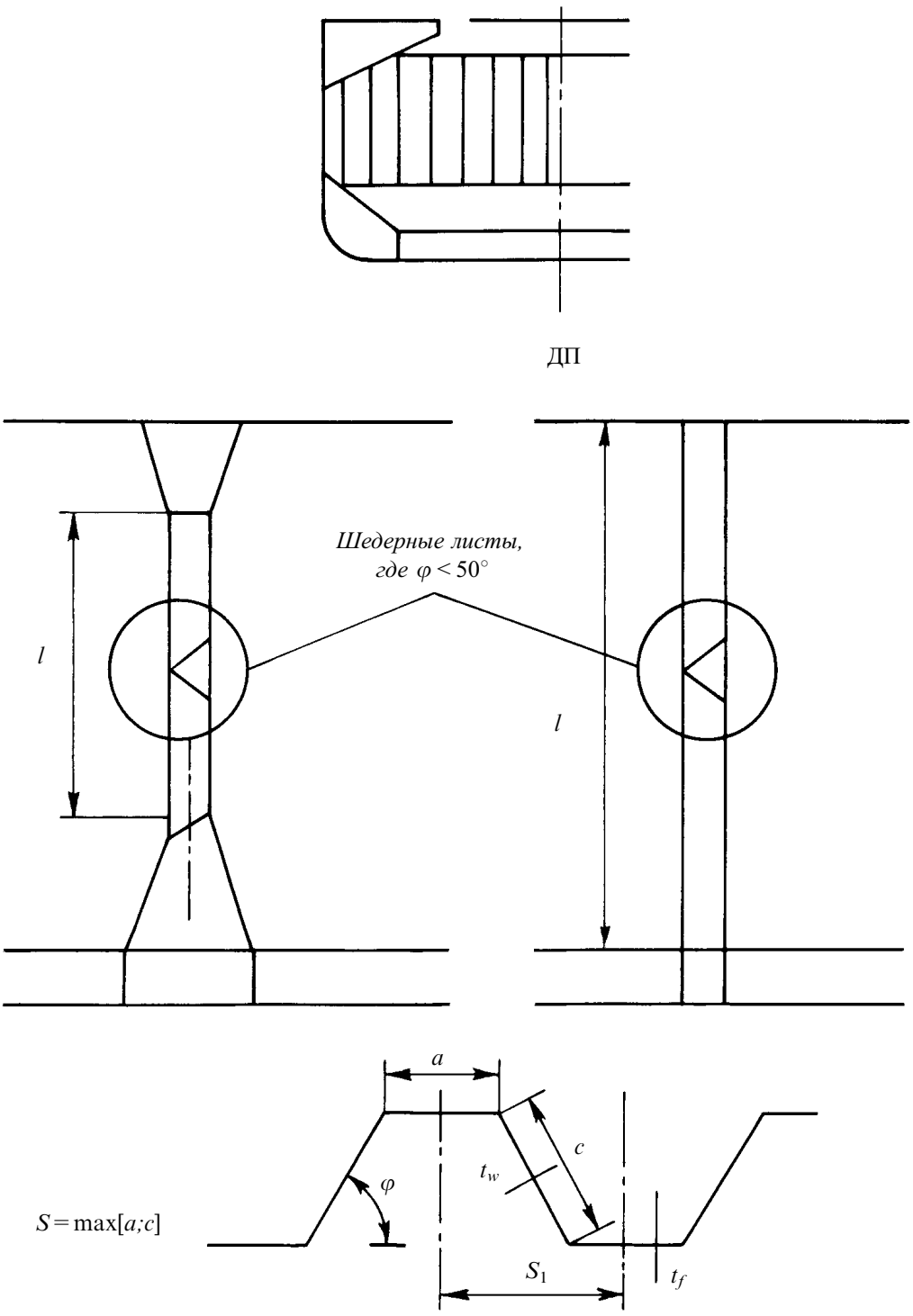


Рис. 1.2.3.1.1

$$F_f = s_1 pg \frac{(d_f - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} , \qquad (1.2.3.2)$$

где s_1, p, g, h_{LS} — см. 1.2.3.1.1;
h_{DB} — см. 1.2.3.1;
d_f — см. 1.2.2.

1.2.4 Давление в незатопленных трюмах, заполненных навалочным грузом.

Для каждой точки переборки давление p_c, кН/м^2, определяется по формуле

$$p_c = p_c g h_1 \tan^2\gamma , \qquad (1.2.4\text{-}1)$$

где p_c, g, h_1, γ — см. 1.2.3.1.1.

Сила F_c, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F_c = s_1 p_c g \frac{(d_1 - h_{DB} - h_{LS})^2}{2} \tan^2\gamma \ , \qquad (1.2.4\text{-}2)$$

где p_c, g, s_1,h_{LS},γ — см. 1.2.3.1.1;
d_1, h_{DB} — см. 1.2.3.1.

1.2.5 Результирующее давление.

1.2.5.1 Равномерная загрузка судна.

Для расчета размеров связей в каждой точке переборки результирующее давление p, кН/м^2, определяется по формуле

$$p = p_{c,f} - 0{,}8 p_c \ . \qquad (1.2.5.1\text{-}1)$$

Результирующая сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F = F_{c,f} - 0{,}8 F_c \ . \qquad (1.2.5.1\text{-}2)$$

1.2.5.2 Неравномерная загрузка судна.

Для расчета размеров связей в каждой точке переборки результирующее давление p, кН/м^2, определяется по формуле

$$p = p_{c,f} \ . \qquad (1.2.5.2\text{-}1)$$

Результирующая сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F = F_{c,f} \ . \qquad (1.2.5.2\text{-}2)$$

Если при неравномерной загрузке судна трюм № 1 должен оставаться пустым, результирующее давление p, кН/м^2, для расчета размеров связей переборки определяется по формуле

$$p = p_f \ , \qquad (1.2.5.2\text{-}3)$$

а результирующая сила F, кН, действующая на гофр, определяется по формуле

$$F = F_f \ . \qquad (1.2.5.2\text{-}4)$$

1.3 ИЗГИБАЮЩИЙ МОМЕНТ И ПЕРЕРЕЗЫВАЮЩАЯ СИЛА В ГОФРАХ ПЕРЕБОРКИ

Изгибающий момент M и перерезывающая сила Q в гофрах переборки определяются по формулам (1.3.1) и (1.3.2). Значения M и Q следует использовать для выполнения проверок в соответствии с разд. 4.

1.3.1 Изгибающий момент.

Расчетный изгибающий момент M, кНм, для гофров переборки определяется по формуле

$$M = Fl/8, \qquad (1.3.1)$$

где F — результирующая сила, кН (см. 1.2.5);
l — пролет гофра, м (см. рис 1.2.3.1.1 и 1.3.1).

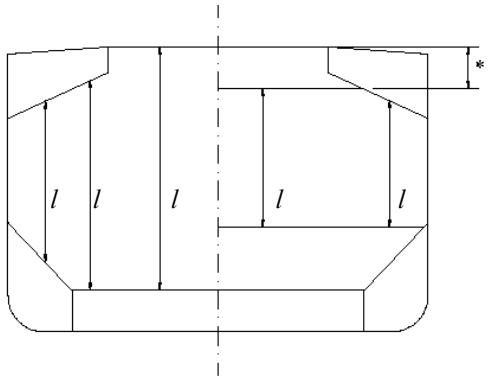


Рис. 1.3.1 Определение пролета гофра:
* — нижняя точка верхней опоры для переборки, которая, должна приниматься в диаметральной плоскости не более, чем на расстоянии от палубы до:
трех высот сечения гофров в общих случаях;
двух высот сечения гофров при наличии верхней опоры прямоугольного сечения для переборки.

1.3.2 Перерезывающая сила.

Перерезывающая сила Q, кН, в нижних опорных сечениях гофров переборки определяется по формуле

$$Q = 0{,}8F, \qquad (1.3.2)$$

где F — см. 1.2.5.

1.4 КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ

1.4.1 Общие положения.

Нижеприведенные критерии применимы к поперечным переборкам с вертикальными гофрами (см. рис. 1.2.3.1.1).

Требования к местной толщине нетто листов приведены в 1.4.7.

Кроме того, должны быть учтены критерии, приведенные в 1.4.2 и 1.4.5.

Если угол гофра φ, указанный на рис. 1.2.3.1.1, менее 50°, следует установить горизонтальный ряд расположенных в шахматном порядке шедерных листов приблизительно на середине длины пролета гофров (см. рис. 1.2.3.1.1) с тем, чтобы сохранить устойчивость переборки под действием нагрузок от затопления. Шедерные листы должны привариваться к гофрам двусторонними непрерывными швами, но они не должны привариваться к обшивке борта.

Толщины нижней части гофров, использованные при применении требований 1.4.2 и 1.4.3, должны оставаться неизменными на протяжении не менее 0,15 от второго дна (если нижняя опора для переборки не установлена) или от верхнего горизонтального/наклонного листа (полки) нижней опоры для переборки.

Толщины средней части гофров, использованные при применении требований 1.4.2 и 1.4.4, должны оставаться неизменными на протяжении не более $0{,}3l$ от палубы (если верхняя опора для переборки не установлена) или от нижнего горизонтального листа (полки) верхней опоры для переборки.

1.4.2 Несущая способность переборки при изгибе и касательные напряжения τ.

Несущая способность переборки при изгибе должна удовлетворять следующей зависимости:

$$10^3 \frac{M}{0{,}5Z_{le}\sigma_{a,le} + Z_m\sigma_{a,m}} \leqslant 1{,}0, \qquad (1.4.2\text{-}1)$$

где M — изгибающий момент, кН·м (см. 1.3.1);

Z_{le} — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в нижнем опорном сечении гофров, определяемый в соответствии с 1.4.3;

Z_m — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в сечении средней части длины пролета гофров, определяемый в соответствии с 1.4.4;

$\sigma_{a,\,le}$ — допускаемые напряжения, Н/мм^2, в соответствии с 1.4.5 для нижнего опорного сечения гофров;

$\sigma_{a,\,m}$ — допускаемые напряжения, Н/мм^2, в соответствии с 1.4.5 для сечения в средней части длины пролета гофров.

Во всех случаях при расчете несущей способности переборки при изгибе величина Z_m не должна приниматься более чем $1{,}15Z_{le}$ или $1{,}15Z'_{le}$, в зависимости от того, что меньше (Z'_{le} определяется ниже).

В случае, если эффективные шедерные листы установлены так, что они:

не имеют слома;

приварены к гофрам и к верхнему горизонтальному/наклонному листу (полке) нижней опоры односторонним швом с проваром или подобным швом,

имеют минимальный наклон 45° и их нижний конец является продолжением стенки нижней опоры для переборки

или эффективные гассетные листы установлены так, что они являются продолжением стенки нижней опоры для переборки, а материал обладает теми же характеристиками, что и материал, используемый для поясков гофров,

то момент сопротивления Z_{le}, см^3, не должен быть более Z'_{le}, см^3, определяемого по формуле

$$Z_{le} = Z_g + 10^3 \frac{Qh_g - 0{,}5h_g^2\, s_1 p_g}{\sigma_a}, \qquad (1.4.2\text{-}2)$$

где Z_g — момент сопротивления полуширины гофра, см^3, в соответствии с 1.4.4, на уровне верхнего конца шеддерных или гассетных листов, в случае их установки;

Q — перерезывающая сила, кН (см. 1.3.2);

h_g — высота, м, шедерных или гассетных листов, в случае их установки (см. рис. 1.4.2-1 — 1.4.2-4);

s_1 — см. 1.2.3.1.1;

p_g — результирующее давление, кН/м^2, в соответствии с 1.2.5, которое должно быть определено на уровне середины шедерных и гассетных листов, в случае их установки;

σ_a — допускаемые напряжения, кН/м^2, в соответствии с требованиями 1.4.5.

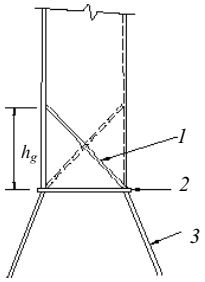


Рис. 1.4.2-1
Симметричные шедерные листы:
1 — шедерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная опорная стенка нижней опоры для переборки

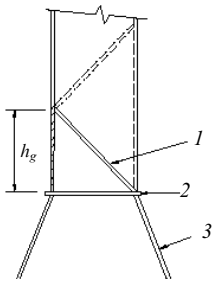


Рис. 1.4.2-2
Несимметричные шедерные листы:
1 — шедерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная опорная стенка нижней опоры для переборки

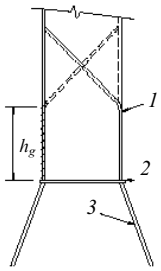


Рис. 1.4.2-3
Симметричные гассетный/шедерный листы:
1 — гассетный/шедерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная стенка нижней опоры для переборки

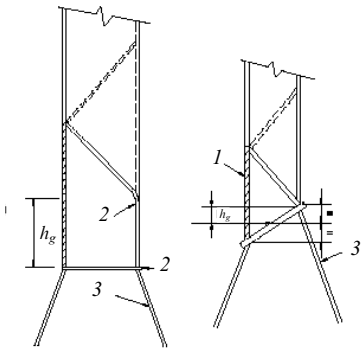


Рис. 1.4.2-4
Несимметричные гассетный/шедерные листы:
1 — гассетный/шедерный лист;
2 — горизонтальный/наклонный лист опоры (полки) нижней опоры для переборки;
3 — вертикальная/наклонная стенка нижней опоры для переборки

Напряжения τ получаются делением перерезывающей силы Q на площадь среза. Площадь среза должна быть уменьшена в случае неперпендикулярности между пояском и стенкой гофра (смежными гранями гофра). Как правило, уменьшенную площадь среза можно получить умножением площади поперечного сечения стенки гофра (грань гофра, расположенная под углом к плоскости переборки) на sin φ (где φ — угол между стенкой и пояском гофра).

При расчете моментов сопротивления и площади на срез следует использовать толщины нетто листов.

Моменты сопротивления гофров следует определять в соответствии с требованиями 1.4.3 и 1.4.4.

1.4.3 Момент сопротивления поперечного сечения гофров в нижнем опорном сечении.

Момент сопротивления следует рассчитывать при сжатом пояске гофра, имеющим эффективную ширину $b_{c,f}$, не более указанной в 1.4.6.1.

Если стенка гофра не подкреплена бракетами, расположенными под верхним горизонтальным/наклонным листом (полкой) нижней опоры для переборки (или ниже второго дна), момент сопротивления в нижней части гофров следует определять, исходя из 30 %-ной эффективности стенок гофра.

1.4.3.1 В случае, если установлены эффективные шедерные листы в соответствии с 1.4.2 (см. рис. 1.4.2-1 и 1.4.2-2), площадь поясков гофра при расчете его момента сопротивления в нижнем опорном сечении (поперечные сечения на указанных рисунках), см^2, может быть увеличена на

$$(2{,}5a\sqrt{t_f t_{sh}}\ \sqrt{\sigma_{F_{sh}}/\sigma_{F_f}}),\ \text{но не более чем}\ 2{,}5at_f,$$

где a — ширина пояска гофра (см. рис. 1.2.3.1.1);
t_{sh} — толщина нетто шедерного листа, мм;
t_f — толщина нетто пояска гофра, мм;
$\sigma_{F_{sh}}$ — предел текучести (минимальный верхний), Н/мм^2, материала шедерных листов;
$\sigma_{F_{fl}}$ — предел текучести (минимальный верхний), Н/мм^2, материала поясков гофра.

1.4.3.2 В случае, если установлены эффективные гассетные листы в соответствии с 1.4.2 (см. рис.1.4.2-3 и 1.4.2-4), площадь поясков гофра, см^2, при расчете момента сопротивления гофров в нижнем опорном сечении (поперечные сечения на указанных рисунках) может быть увеличена умножением на

$$(7h_g \cdot t_{gu}),$$

где h_g — высота гассетного листа, м (см. рис.1.4.2-3 и 1.4.2-4), но не более, чем $(10/7s_{gu})$;
s_{gu} — ширина гассетных листов, м;
t_{gu} — толщина нетто гассетного листа, мм, но не более, чем t_f;
t_f — толщина нетто пояска гофра, мм, определенная, исходя из строительной толщины.

1.4.3.3 Если стенки гофра приварены к наклонному верхнему листу (полке) нижней опоры для переборки, расположенному под углом не менее 45° к горизонтальной плоскости, момент сопротивления поперечного сечения гофров может быть рассчитан, исходя из полной эффективности стенок гофров. В случае, если установлены эффективные гассетные листы, при расчете момента сопротивления гофров площадь поясков гофра может быть увеличена в соответствии с 1.4.3.2. Такой подход не применим только к шедерным листам.

При углах менее 45° эффективность стенок гофра может быть определена линейной интерполяцией между 30 % для угла 0° и 100 % — для угла 45°.

1.4.4 Момент сопротивления поперечного сечения гофров вне нижнего опорного сечения.

Момент сопротивления следует определять со стенками гофра, полностью участвующими в изгибе, и поясками гофра, имеющими эффективную ширину $b_{e,f}$, не более указанной в 1.4.6.1.

1.4.5 Проверка допускаемых напряжений.

Нормальные и касательные напряжения σ и τ не должны превышать допускаемых величин σ_a и τ_a, Н/мм^2, определяемых по формулам

$$\sigma_a = \sigma_F\ ; \qquad (1.4.5\text{-}1)$$

$$\tau_a = 0{,}5\sigma_F\ , \qquad (1.4.5\text{-}2)$$

где σ_f — предел текучести материала (минимальный верхний), Н/мм^2.

1.4.6 Эффективная ширина сжатого пояска гофра и проверка устойчивости гофра на срез.

1.4.6.1 Эффективная ширина сжатого пояска гофра.

Эффективная ширина b_{cf} сжатого пояска гофра, м, определяется по формуле

$$b_{ef} = C_e a\ , \qquad (1.4.6.1)$$

где $C_e = 2{,}25/\beta - 1{,}25/\beta^2$ для $\beta > 1{,}25$;
$C_e = 1{,}0$ для $\beta \leqslant 1{,}25$;

$$\beta = 10^3 \frac{a}{t_f}\sqrt{\sigma_F/E}\ ;$$

t_f — толщина нетто пояска гофра, мм;
a — ширина, м, пояска гофра (см. рис 1.2.3.1.1);
σ_F — предел текучести материала (минимальный верхний), Н/мм^2;
E — модуль упругости материала, Н/мм^2, для стали принимаемый равным $2{,}06\cdot10^5$ Н/мм^2.

1.4.6.2 Срез.

Проверку устойчивости гофра следует выполнять для его стенок в опорных сечениях.

Касательные напряжения τ не должны превышать критических напряжений τ_c, Н/мм^2, определяемых по формулам:

$$\tau_C = \tau_E \text{ при } \tau_E \leqslant \tau_F/2; \qquad (1.4.6.2\text{-}1)$$

$$\tau_C = \tau_F(1 - \tau_F/4\tau_E) \text{ при } \tau_E > \tau_F/2, \qquad (1.4.6.2\text{-}2)$$

где $\tau_F = \sigma_F/\sqrt{3}$;
σ_F — предел текучести материала (минимальный верхний), Н/мм^2;
$\tau_E = 0{,}9k_t E(t/1000c)^2$, Н/мм^2;
$k_t = 6{,}34$;
E — модуль упругости материала в соответствии с 1.4.6.1;
t — толщина нетто, мм, стенки гофра;
c — ширина, мм, стенки гофра (см. рис. 1.2.3.1.1).

1.4.7 Местная толщина нетто листов.

Местная толщина нетто листов переборки t, мм, определяется по формуле

$$t = 14{,}9 s_w \sqrt{p/\sigma_F}, \qquad (1.4.7\text{-}1)$$

где s_w — ширина листа, м, которую следует принимать равной ширине пояска или стенки гофра, в зависимости от того, что больше (см. рис 1.2.3.1.1);

p — результирующее давление, кН/мм^2, в соответствии с 1.2.5, в нижней части каждого пояса обшивки переборки. В любом случае толщину нетто самого нижнего пояса следует определять при результирующем давлении в верхней точке нижней опоры для переборки или у второго дна, если нижняя опора не установлена, или в верхней точке шедерных листов, если шедерные или гассетные/шедерные листы установлены;

σ_F — предел текучести материала (минимальный верхний), Н/мм^2.

Для составных гофрированных переборок, когда толщина пояска и стенки гофра различны, толщина нетто более узкой грани гофра должна быть не менее t_n, мм, определяемой по формуле

$$t_n = 14{,}9 s_n \sqrt{p/\sigma_F}, \qquad (1.4.7\text{-}2)$$

где s_n — ширина более узкой грани гофра, м.

Толщина нетто широкой грани гофра, мм, должна быть не менее наибольшей из следующих величин:

$$t_w = 14{,}9 s_w \sqrt{p/\sigma_F}; \qquad (1.4.7\text{-}3)$$

$$t_w = \sqrt{440\, s_w^2 p/\sigma_F - t_{\text{пр}}^2}, \qquad (1.4.7\text{-}4)$$

где $t_{\text{пр}}^2$ принимается не более фактической толщины нетто более узкой грани гофра или $14{,}9 s_w \sqrt{p/\sigma_F}$, в зависимости от того, что меньше.

1.5 МЕСТНЫЕ ПОДКРЕПЛЕНИЯ

Проектирование местных подкреплений должно выполняться в соответствии с требованиями части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов с целью передачи сил и моментов, возникающих в переборках, на соседние, примыкающие конструкции, в частности, на двойное дно и поперечные конструкции палубы.

В частности, толщина и набор гассетных и шедерных листов, установленных для подкрепления переборки, должны удовлетворять требованиям части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, с учетом модели нагрузки, изложенной в 1.2.

Если не предусмотрено иное, выбор и размеры сварных соединений должны удовлетворять требованиям части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

1.6 ДОБАВКА НА КОРРОЗИЮ И ЗАМЕНА МАТЕРИАЛА

Замену/подкрепление следует производить в соответствии с настоящими требованиями и руководством, указанном в приложении 1-1 к настоящему разделу Инструкции.

1.6.1 Замена конструкции требуется, если замеренная толщина составляет менее $t_{net} + 0{,}5$ мм (где t_{net} — толщина, используемая для расчетов несущей способности переборки при изгибе и касательных напряжений в соответствии с 1.4.2, или местной толщины нетто листов, в соответствии с 1.4.7). В качестве возможного альтернативного варианта ремонта могут быть применены дублирующие подкрепляющие полосы, обеспечивающие толщину нетто, которая не ограничена требованиями проверки стенок гофра на срез (см. 1.4.5 и 1.4.6.2) или требованиями местного давления для стенок и поясков гофра (см. 1.4.7).

Если замеренная толщина находится в пределах $t_{net} + 0{,}5$ мм и $t_{net} + 1$ мм, в качестве возможной альтернативы замене участка переборки может быть предусмотрено нанесение защитного покрытия (применение защитного покрытия осуществляется в соответствии с рекомендациями изготовителя) или проведение ежегодных замеров остаточных толщин участка переборки.

1.6.2 Если требуются замена или подкрепления конструкции, минимальную толщину для замененных или подкрепляющих элементов необходимо увеличить до $t_{net} + 2{,}5$ мм.

1.6.3 При

$$0{,}8(\sigma_{Ff_l} \cdot t_{fl}) \geqslant \sigma_{Fs} \cdot t_{st}, \qquad (1.6.3)$$

где σ_{Ff_l} — предел текучести материала (минимальный верхний) поясков гофров, Н/мм^2;

σ_{Fs} — предел текучести материала (минимальный верхний) стенок нижней опоры для переборки или флоров (если опора не установлена), Н/мм^2;

t_{fl} — толщина поясков гофра, мм, которая удовлетворяет критериям, приведенным в 1.6.1, или, если требуется замена, увеличенная толщина, удовлетворяющая критериям, приведенным в 1.6.2. Вышеуказанная толщина поясков гофра, соответствующая требованиям местного давления (см. 1.4.7), может не учитываться для этой цели;

t_{st} — построечная толщина, мм, стенок нижней опоры для переборки или флоров (если опора не установлена).

Следует устанавливать гассетные/шедерные листы, имеющие протяженность от нижнего опорного сечения гофров до $0{,}1l$, или дублирующие подкрепляющие полосы (на гофрах переборки и на стенках нижней опоры для переборки).

Устанавливаемые гассетные листы должны быть изготовлены из того же материала, что и пояски гофров. Гассетные листы следует соединять с верхним горизонтальным/наклонным листом (полкой) нижней опоры для переборки или вторым дном (если опора не установлена) сварными швами с глубоким проваром (см. рис. 1.6.3).

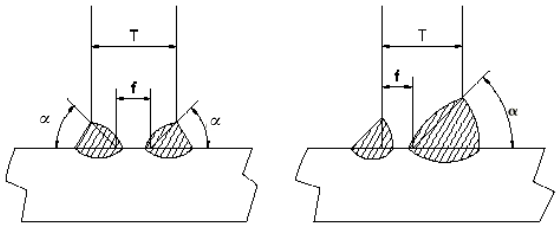


Рис.1.6.3
Притупление разделки кромки шва f (от 3 мм до T/3 мм), угол скоса кромки α (от 40 до 60°)

1.6.4 Если требуется замена, соединение переборки с верхним горизонтальным/наклонным листом (полкой) нижней опоры для переборки или вторым дном (если опора не установлена) следует выполнять, по крайней мере, сварными швами с глубоким проваром (см. рис. 1.6.3).

1.6.5 Если необходимо установить или заменить гассетные листы, их соединение с гофрами и верхним горизонтальным/наклонным листом (полкой) нижней опоры для переборки или вторым дном (если опора не установлена) следует выполнять, по крайней мере, сварными швами с глубоким проваром (см. рис. 1.6.3).

Приложение 1-1

РУКОВОДСТВО ПО ЗАМЕНЕ/ПОДКРЕПЛЕНИЮ ПОПЕРЕЧНОЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ПЕРЕБОРКИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМИ ГОФРАМИ МЕЖДУ ГРУЗОВЫМИ ТРЮМАМИ № 1 И 2

1. Необходимость выполнения замены или подкрепления поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2 определяется Регистром на основе рассмотрения каждого отдельного случая по критериям, приведенным в настоящем Руководстве в совокупности с последними замерами толщин и результатами освидетельствования.

2. Кроме требований класса при выполнении проверки поперечной гофрированной переборки в соответствии с требованиями настоящем Руководстве необходимо учитывать следующее ниже.

2.1 Размеры отдельных вертикальных гофров должны быть оценены на предмет возможной замены/подкрепления на основе замеров толщин, выполненных в соответствии с приложением 3 «Руководство по замерам остаточных толщин вертикальной гофрированной поперечной водонепроницаемой переборки между грузовыми трюмами № 1 и 2 на существующих навалочных судах» к Правилам, для нижних концов гофров, середины длины их пролета и в районе изменения толщины листа более 70 %. При этом необходимо учитывать наличие гассетных или шедерных листов, а также преимущества от их установки в случае, если они удовлетворяют требованиям 1.4.2 и 1.6 приложения 1, являющегося частью приложения 2 к Правилам.

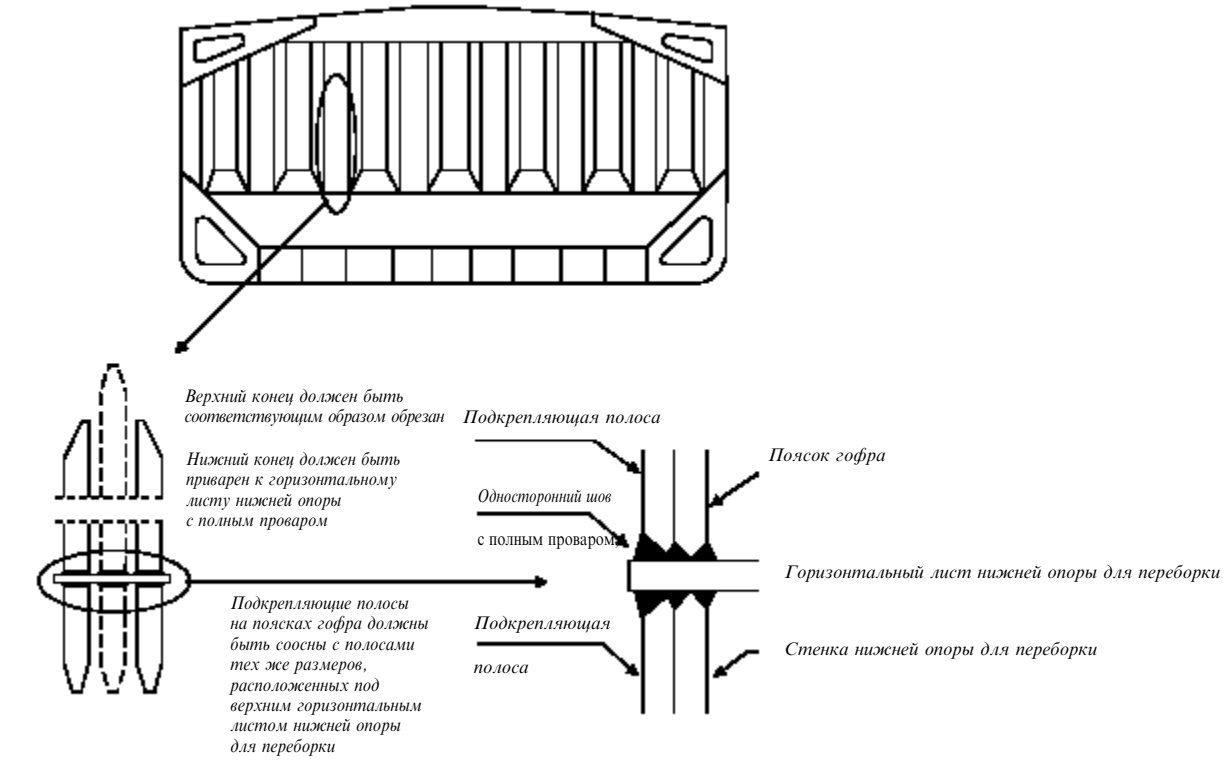
2.2 Учитывая в каждом случае размеры и расположение переборки, определяются допустимые уровни уменьшения толщин и принимаются соответствующие меры в соответствии с 1.6 приложения 1, являющегося частью приложения 2 к Правилам.

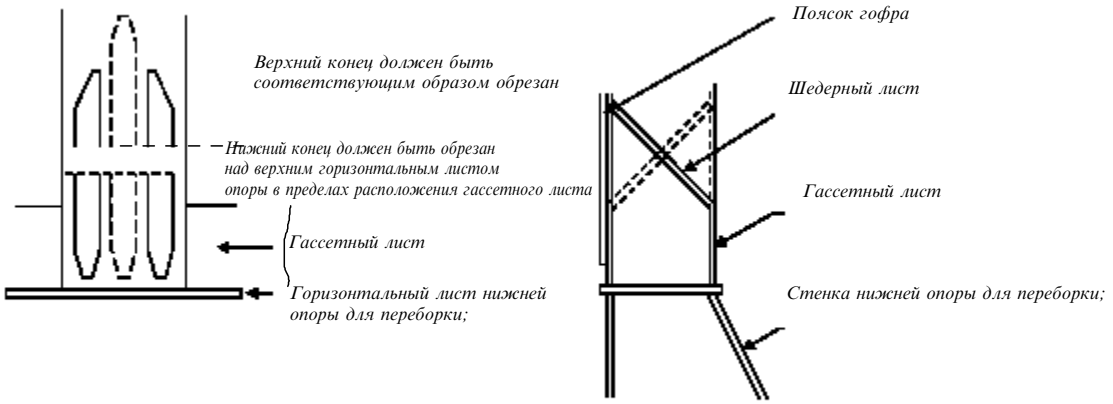
2.3 Если требуется замена, ее протяженность должна быть четко обозначена на чертежах. Протяженность каждой зоны по вертикали, подлежащей замене, следует определять с учетом требований настоящего Руководства и, в общем случае, она должна составлять не менее 15 % расстояния по вертикали между верхним и нижним концами гофра, измеренного в диаметральной плоскости судна.

2.4 Если допускается подкрепление дополнительными полосами, длина их должна быть достаточной, чтобы перекрыть всю зону гофра с уменьшенной толщиной. В общем случае ширина и толщина полос должны быть достаточными для удовлетворения требованиям настоящего Руководства. Полосы должны быть изготовлены из того же материала, что и гофры переборки. Приварка полос к существующей обшивке должна быть выполнена непрерывным угловым сварным швом. Концы полос должны быть соответствующим образом обрезаны или соединены в соответствии с существующей практикой.

2.5 Соединение подкрепляющих полос со вторым дном или верхним горизонтальным листом (полкой) нижней опоры для переборки должно быть выполнено односторонним сварным швом с полным проваром. Если подкрепляющие полосы установлены на поясках гофра и соединены с верхним горизонтальным листом (полкой) нижней опоры для переборки, то они обычно должны быть продолжены по стенке опоры, сохраняя постоянными размеры; минимальная протяженность полосы на стенке опоры должна составлять не менее ширины пояска гофра.

2.6 На рисунке приведена общая схема подкрепления гофров переборки.





Подкрепляющие полосы с шедерными и гассетными листами

Рис. Общая схема гофров переборки

Примечания: 1. Квадратные или трапециевидные гофры должны быть подкреплены полосами, установленными на каждой стенке гофра, с целью удовлетворения требованиям настоящего Руководства.

2. Число полос, установленными на каждом пояске гофра, должно быть достаточным для удовлетворения требованиям настоящего Руководства.

3. Шедерные листы могут быть изготовлены из одного или из двух листов со сварным швом, расположенным на сломе (гассетный лист).

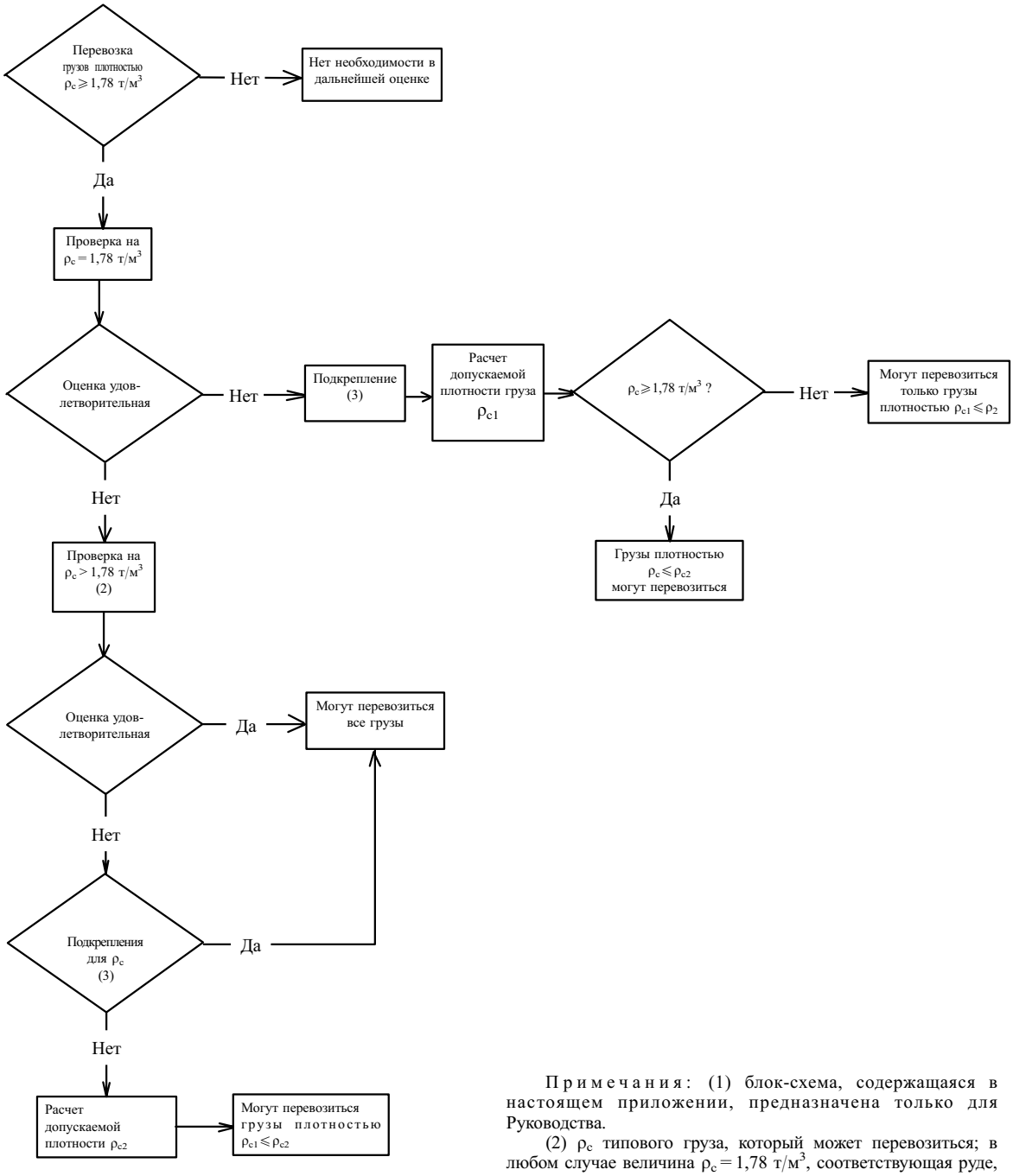
4. Гассетный листы должны быть приварены к верхнему горизонтальному листу (полке) нижней опоры для переборки в плоскости поясков гофра для уменьшения концентрации напряжений в углах гофра. Следует обеспечить соосность по толщине между гассетным листом, пояском гофра и стенкой нижней опоры для переборки. Соединения следует выполнять сварными швами с глубоким проваром. Начало и конец сварного шва должны быть расположены настолько далеко от углов гофров, насколько это возможно.

5. Шедерные листы должны крепиться сварными швами с полным проваром на остающейся подкладке.

6. Шедерные и гассетные листы должны иметь толщину, равную или большую первоначальной толщине переборки. Вертикальная часть гассетного листа должна иметь минимальную высоту, равную половине ширины пояска гофра. Шедерные и гассетные листы должны изготавливаться из того же материала, что и пояски гофра.

Приложение 1-2

РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПЕРЕВОЗКИ НА НАВАЛОЧНОМ СУДНЕ ГРУЗОВ ПЛОТНОСТЬЮ 1,78 Т/М^3 И БОЛЕЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РАЗМЕРАМ СВЯЗЕЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ПЕРЕБОРКИ МЕЖДУ ГРУЗОВЫМИ ТРЮМАМИ № 1 И 2[1]



Примечания: (1) блок-схема, содержащаяся в настоящем приложении, предназначена только для Руководства.

(2) ρ_c типового груза, который может перевозиться; в любом случае величина $\rho_c = 1{,}78$ т/м^3, соответствующая руде, должна быть рассмотрена.

(3) в случае намерения выполнить подкрепления необходимо рассмотреть последствия ограничений по распределению груза (равномерная загрузка или снижение дедвейта судна).

2. Оценка допустимой загрузки грузового трюма № 1 с учетом возможности его затопления на существующих судах для навалочных грузов[1]

2.1 ПРИМЕНЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Настоящие требования применяются ко всем навалочным судам[1] длиной 150 м и более, первый трюм которых предназначен для перевозки навалочных грузов плотностью 1,78 т/м^3 и более, имеющим одну палубу, бортовые подпалубные цистерны, скуловые цистерны и поперечную переборку между трюмами № 1 и № 2 с вертикальными гофрами, и которые соответствуют следующим условиям:

контракт на постройку судна, которое имеет одинарную бортовую обшивку в первом трюме и которое не соответствует положениям приложения 3 к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, был заключен до 1 июля 1998 г.;

киль судна, которое имеет в первом трюме двойные борта, установленные на расстоянии, измеренном перпендикулярно наружной обшивке, менее 760 мм и которое не соответствует положениям приложения 3 к части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, был заложен или судно находилось в подобном состоянии до 1 июля 1999 г.

Досрочное выполнение очередного освидетельствования, срок которого истекает после 1 июля 1998 г., с целью отсрочки срока выполнения требований не допускается.

Загрузка трюма № 1, определяемая в соответствии с требованиями 2.4, не должна превышать допустимую загрузку трюма в затопленном состоянии при использовании нагрузок, указанных в 2.2 и несущей способности двойного дна по срезу, указанной в 2.3.

Ни при каких обстоятельствах допустимая загрузка трюма в затопленном состоянии не должна превышать расчетную загрузку трюма в неповрежденном состоянии.

[1]Основной конструктивный тип судов для навалочных грузов определен в 3.3.1.4 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

2.2 МОДЕЛЬ НАГРУЗКИ

2.2.1 Общие положения.

Считается, что на двойное дно трюма № 1 действуют: внешнее давление со стороны моря и сочетания нагрузок от воздействия груза и воды от затопления данного трюма.

В расчетах следует использовать сочетания наиболее неблагоприятных комбинаций загрузки и затопления трюма в зависимости от следующих случаев загрузки, содержащихся в инструкции по загрузке:

равномерная загрузка;

неравномерная загрузка;

загрузка пакетированным грузом (например, стальной прокат).

Допустимую загрузку трюма следует определять для каждого случая загрузки при максимальной плотности перевозимого навалочного груза.

2.2.2 Напор воды, действующий на второе дно.

Напор воды h_f (см. рис. 2.2.2) — это расстояние, м, измеренное по вертикали в прямом положении судна, от второго дна до уровня, расположенного от основной линии на расстоянии d_f, м, и равном D в общем случае; $0{,}95D$ — для судов с надводным бортом типа B, дедвейт которых менее 50000 т (где D — расстояние, м, на миделе, по борту от основной линии до палубы надводного борта; V — объем груза, м^3).

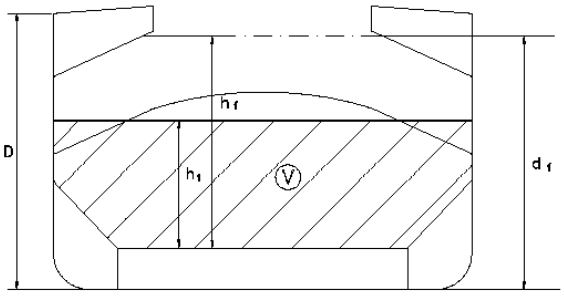


Рис. 2.2.2

2.3 НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ДВОЙНОГО ДНА ТРЮМА № 1 ПО СРЕЗУ

Несущая способность по срезу C двойного дна трюма № 1 определяется на его контуре как сумма перерезывающих сил в сечениях рамных балок на каждом конце:

всех флоров, закрепленных на обоих скуловых цистернах;

менее половины перерезывающих сил двух флоров, расположенных рядом с каждой нижней опорой для поперечной переборки или поперечной переборкой, если опора не установлена (см. рис. 2.3);

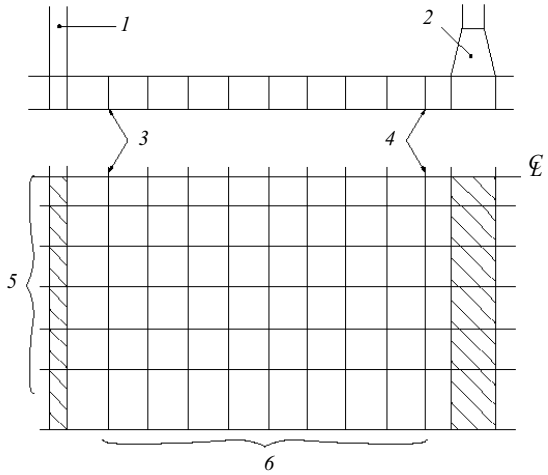


Рис. 2.3:

1 — поперечная переборка;
2 — нижняя опора для поперечной переборки;
3 — флор, смежный с нижней опорой для переборки;
4 — флор, смежный с поперечной переборкой; *5* — стрингеры;
6 — флоры

всех стрингеров двойного дна, закрепленных на обоих нижних опорах для поперечных переборок или поперечных переборках, если опора не установлена.

Если стрингеры или флоры обрываются и непосредственно не закреплены на нижней опоре переборки или на стенке скуловой цистерны, то перерезывающие силы для них следует оценивать только в одном сечении.

Рассматриваемые флоры и стрингеры — это флоры и стрингеры внутри границ трюма, образованных скуловыми цистернами и нижними опорами для поперечных переборок (или поперечными переборками, если опоры не установлены). Не следует учитывать в расчете стенки скуловых цистерн и флоры, расположенные непосредственно под соединением нижних опор для поперечных переборок (или поперечных переборок, если опоры не установлены) со вторым дном.

Если геометрия и/или система набора двойного дна не соответствуют вышеуказанным положениям, то несущую способность *C* двойного дна следует рассчитывать по критериям, являющихся в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

При расчете несущей способности по срезу следует использовать толщины нетто флоров и стрингеров. Толщина нетто t_{net}, мм, определяется по формуле

$$t_{net} = t - t_c \,, \qquad (2.3)$$

где t — строительная толщина флоров и стрингеров, мм;

t_c — коррозионный износ, равный 2 мм в целом; величина t_c может быть принята меньшей при условии, что принятые меры, удовлетворяющие требованиям Регистра, подтверждают принятое допущение.

2.3.1 Перерезывающая сила во флоре.

Перерезывающая сила в сечении панели флора, прилегающей к скуловым цистернам S_{f1}, кН, и перерезывающая сила в сечении крайней панели флора с вырезами (т. е. панели с вырезами — ближайшей к скуловой цистерне), S_{f2}, кН, определяются по формулам:

$$S_{f1} = 10^{-3} A_f \frac{\tau_\alpha}{\eta_1} \,; \qquad (2.3.1\text{-}1)$$

$$S_{f2} = 10^{-3} A_{f,h} \frac{\tau_\alpha}{\eta_2} \,, \qquad (2.3.1\text{-}2)$$

где A_f — площадь поперечного сечения панели флора, прилегающей к скуловым цистернам, мм^2;
$A_{f,h}$ — площадь нетто поперечного сечения крайней панели флора с вырезами (т. е. панели с вырезами — ближайшей к скуловой цистерне), мм^2;
τ_α — допускаемые касательные напряжения, Н/мм^2; принимаемые равными $\sigma_F/\sqrt{3}$;
σ_F — предел текучести материала (минимальный верхний), Н/мм^2;
$\eta_1 = 1{,}10$;
$\eta_2 = 1{,}20$.

Коэффициент η_2 может быть уменьшен до 1,10 по согласованию с Регистром при соответствующих подкреплениях, удовлетворяющих требованиям Регистра.

2.3.2 Перерезывающая сила в стрингере.

Перерезывающая сила в сечении панели стрингера, прилегающей к нижним опорам для поперечных переборок (или поперечным переборкам, если опоры не установлены), S_{g1}, кН, и перерезывающая сила в сечении крайней панели стрингера с наибольшими вырезами (т. е. панели с вырезами — ближайшей к нижней опоре для поперечной переборки или к поперечной переборке, если опора не установлена), S_{g2}, кН, определяются по формулам:

$$S_{g1} = 10^{-3} A_g \frac{\tau_\alpha}{\eta_1} \,; \qquad (2.3.2\text{-}1)$$

$$S_{g2} = 10^{-3} A_{g,h} \frac{\tau_\alpha}{\eta_2} \,, \qquad (2.3.2\text{-}2)$$

где A_g — площадь поперечного сечения панели стрингера, прилегающего к нижним опорам для переборок (или поперечным переборкам, если опора не установлена), мм^2;
$A_{g,h}$ — площадь нетто поперечного сечения крайней панели флора с наибольшими вырезами (т. е. панели с вырезами — ближайшей к нижней опоре для поперечной переборки или поперечной переборке, если опора не установлена), мм^2;
τ_α — допускаемые касательные напряжения, Н/мм^2, как указано в 2.3.1;
$\eta_1 = 1{,}10$;
$\eta_2 = 1{,}15$.

Коэффициент η_2 может быть уменьшен до 1,10 по согласованию с Регистром при соответствующих подкреплениях, удовлетворяющих требованиям Регистра.

2.4 ДОПУСТИМАЯ ЗАГРУЗКА ТРЮМА

Допустимая загрузка трюма W, т, определяется по формуле

$$W = p_c V \frac{1}{F}, \qquad (2.4\text{-}1)$$

где $F = 1{,}05$ для общих случаев и 1,00 — для стального проката;

p_c — плотность навалочного груза, т/м^3, — см. 2.2.1; для изделий из стали p_c следует принимать равной плотности стали;

V — объем груза, м^3, соответствующий заполнению трюма до уровня h_1 по высоте, определяемого по формуле $h_1 = X/(p_{cg})$,

X — для навалочных грузов, равное X_1 или X_2 в зависимости от того, что меньше:

$$X_1 = \frac{Z + pg(E - h_f)}{1 + \frac{p}{p_c}(perm - 1)}; \qquad (2.4\text{-}2)$$

$$X_2 = Z + pg(E - h_f\, perm); \qquad (2.4\text{-}3)$$

Для изделий из стали X может быть принят равным X_1 при $perm = 0$;

p — плотность морской воды, т/м^3;

g — ускорение свободного падения, равное 9,81 м/с^2;

E — осадка судна при затопленном трюме ($d_f - 0{,}1D$), м;

d_f, D — как определено в 2.2.2;

h_f — напор воды при затоплении, м (см. 2.2.2);

$perm$ — проницаемость груза, для руды плотность следует принимать равной 0,3 (для железной руды соответственно плотность можно, как правило, принимать равной 3,0 т/м^3);

$Z = Z_1$ или Z_2 в зависимости от того, что меньше:

$$Z_1 = C_h / A_{DB,h}; \qquad (2.4\text{-}4)$$

$$Z_2 = C_e / A_{DB,e}; \qquad (2.4\text{-}5)$$

C_h — несущая способность двойного дна по срезу, кН, в соответствии с требованиями разд. 3, принимая перерезывающую силу для каждого флора S_{f1} или S_{f2} в зависимости от того, что меньше (см. 2.3.1), и перерезывающую силу для каждого стрингера S_{g1} или S_{g2} в зависимости от того, что меньше (см. 2.3.2);

C_e — несущая способность двойного дна по срезу, кН, в соответствии с требованиями 2.3, принимая перерезывающую силу для каждого флора S_{f1} (см. 2.3.1) и перерезывающую силу для каждого стрингера S_{g1} или S_{g2} в зависимости от того, что меньше (см. 2.3.2);

$$A_{DB,h} = \sum_{i=1}^{i=n} S_i B_{DB,i}; \qquad (2.4\text{-}6)$$

$$A_{DB,e} = \sum_{i=1}^{i=n} S_i (B_{DB} - s); \qquad (2.4\text{-}7)$$

n — число флоров между нижними опорами для поперечных переборок (или поперечными переборками, если опоры не установлены);

S_i — шпация i-го флора, м;

$B_{DB,i} = B_{DB} - s$ — для флоров, у которых перерезывающие силы определяются через S_{f1} (см. 2.3.1);

$B_{DB,i} = B_{DB,h}$ — для флоров, у которых перерезывающие силы определяются через S_{f2} (см. 2.3.1);

B_{DB} — ширина двойного дна, м, между скуловыми цистернами (см. рис. 2.4);

$B_{DB,h}$ — расстояние, м, между двумя рассматриваемыми отверстиями (см. рис. 2.4);

s_1 — расстояние, м, между стенкой скуловой цистерны и ближайшей продольной балкой основного набора второго дна.

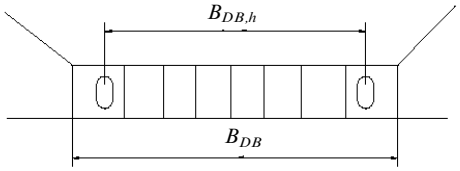


Рис. 2.4

3. Сроки проверок, а также требования к аварийной остойчивости для существующих навалочных судов

3.1 СРОКИ ПРИМЕНЕНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ

3.1.1 Требования к размерам связей переборки, определенные в разд. 1 настоящего приложения, а также требования к допустимой загрузке трюма, определенные в разд. 2 настоящего приложения, должны применяться совместно с требованиями к аварийной остойчивости, определенными в 3.2 настоящего раздела. Суда необходимо проверять на соответствие упомянутым требованиям в указанные ниже сроки в зависимости от их возраста на 1 июля 1998 г.:

20 лет и более — на назначенную дату первого промежуточного или первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 г., в зависимости от того, что наступит раньше;

15 лет и более, но менее 20 лет — на назначенную дату первого очередного освидетельствования, которое будет проводиться после 1 июля 1998 г., но не позднее 1 июля 2002 г.;

10 лет и более, но менее 15 лет — на назначенную дату первого промежуточного или первого очередного освидетельствования, выполняемого по достижении судном возраста 15 лет, но не позднее 17 лет;

5 лет и более, но менее 10 лет — на назначенную дату первого промежуточного или первого очередного освидетельствования, выполняемого после 1 июля 2003 г. или по достижении судном возраста 10 лет, в зависимости от того, что наступит раньше;

менее 5 лет — по достижении судном возраста 10 лет.

3.1.2 Преждевременное, до 1 июля 2003 г., выполнение промежуточного или очередного освидетельствования, назначенного на срок после 1 июля 2003 г., не может быть основанием для отсрочки выполнения проверки.

3.2 АВАРИЙНАЯ ОСТОЙЧИВОСТЬ

3.2.1 Суда, подпадающие под проверку на соответствие требованиям разд. 1 и 2 настоящего приложения, при загрузке по летнюю грузовую марку должны выдерживать затопление первого носового грузового трюма при всех случаях загрузки и оставаться на плаву в удовлетворительном состоянии равновесия, как указано в правиле XII/4.2 — 4.6 Конвенции СОЛАС-74.

3.2.2 К судну, построенному с недостаточным числом поперечных водонепроницаемых переборок, могут не применяться положения 3.2.1 настоящей главы, а также разд. 1 и 2 настоящего приложения при условии, что на судне выполняются требования правила XII/9 Конвенции СОЛАС-74.

4. Ремонт шпангоутов и шпангоутных книц на судах для навалочных грузов с одинарным бортом, построенных без учета требований правил классификации и постройки морских судов

4.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

4.1.1 Настоящие требования применяются к шпангоутам и шпангоутным кницам на судах для навалочных грузов, имеющих в грузовых помещениях одинарный борт, одну палубу, подпалубные и скуловые цистерны и построенных без учета требований Правил классификации и постройки морских судов.

Суда, на которые распространяются настоящие требования, должны быть проверены на соответствие этим требованиям, а замена, подкрепление или покрытие шпангоутов и шпангоутных книц согласно настоящим требованиям должны быть выполнены в сроки, указанные ниже:

для судов, возраст которых на 1 января 2004 г. составит 15 лет и более, — на назначенную дату ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования в зависимости от того, что наступит раньше, после 1 января 2004 г.;

для судов, возраст которых на 1 января 2004 г. составит 10 лет и более, — на назначенную дату ближайшего очередного освидетельствования после 1 января 2004 г.;

для судов, возраст которых на 1 января 2004 г. составит менее 10 лет, — на дату достижения судном возраста 10 лет.

Завершение до 1 января 2004 г. промежуточного или очередного освидетельствования, для которых даты назначены на период после 1 января 2004 г., не может служить основанием для переноса срока выполнения соответствия судна настоящим требованиям. Однако, завершение до 1 января 2004 г. промежуточного освидетельствования, назначенная «вилка» дат которого охватывает 1 января 2004 г., может служить основанием для переноса срока.

Настоящие требования определяют необходимость ремонта или других мер по отношению к стенкам и свободным пояскам шпангоутов и шпангоутных книц, как указано в 4.2.

Требования также устанавливают меры по подкреплению шпангоутов, как указано в 4.2.3.

4.1.1.1 Суда с ледовыми усилениями.

Промежуточные шпангоуты, установленные на судах с ледовыми усилениями, не должны учитываться при рассмотрении соответствия настоящим требованиям.

Допускаемая остаточная толщина дополнительных конструкций, установленных для соответствия знаку ледового усиления, должна определяться в соответствии с разд. 4 приложения 2 к настоящим Правилам.

Если знак ледового усиления снимается, дополнительные ледовые усиления судна не должны рассматриваться при обеспечении соответствия настоящим требованиям.

4.2 РЕМОНТ ИЛИ ДРУГИЕ МЕРЫ

4.2.1 Условия необходимости ремонта или других мер.

4.2.1.1 В настоящем разделе приняты следующие условные обозначения:

t_M — замеренная толщина, мм;

t_{REN} — толщина, при которой требуется замена (см. 4.2.1.2);

$t_{REN,\ d/t}$ — толщина, при которой требуется замена по условию отношения d/t (см. 4.2.1.2.1);

$t_{REN,\ S}$ — толщина, при которой требуется замена по условию прочности (см. 4.2.1.2);

t_{COAT} — толщина, принимаемая равной $0{,}75t_{S12}$;

t_{S12} — толщина, мм, стенок шпангоутов согласно 3.3.4.4.1 части II «Корпус» Правил классификации и

постройки морских судов и толщина нижних книц согласно 3.3.4.4.2 той же части Правил;

t_{AB} — построечная толщина, мм;

t_C — толщина, указанная в табл. 4.2.1.1.

Таблица 4.2.1.1

Значения t_C, мм

Длина судна L, м	Все трюмы, кроме трюма № 1		Трюм № 1	
	Пролет шпангоута и верхние кницы	Нижние кницы	Пролет шпангоута и верхние кницы	Нижние кницы
⩽100	2,0	2,5	2,0	3,0
150	2,0	3,0	3,0	3,5
⩾200	2,0	3,0	3,0	4,0

Примечание. Значения t_C для промежуточной длины судна определяются линейной интерполяцией значений, указанных в таблице.

4.2.1.2 Замена стенок шпангоутов и шпангоутных книц.

Стенки шпангоутов и шпангоутных книц должны быть заменены, если замеренная толщина t_M равняется или меньше толщины t_{REN}, являющейся большей среди следующих величин: $t_{COAT} - t_C$, $0{,}75t_{AB}$, $t_{REN,\ d/t}$ и $t_{REN,\ S}$ — в случае, если требуется проверка согласно 4.2.1.2.2.

4.2.1.2.1 Толщина $t_{REN,\ d/t}$ по условию отношения d/t.

Толщина $t_{REN,\ d/t}$ определяется по следующей формуле с учетом указанного в 4.2.1.2.1.2 и 4.2.1.2.1.3:

$$t_{REN,\ d/t} = (\text{высота стенки, мм})/R,$$

где для шпангоутов $R=65k^{0,5}$ — для симметричных профилей и $R=55k^{0,5}$ — для несимметричных профилей;
для нижних книц с учетом указанного в 4.2.1.2.1.1 $R=87k^{0,5}$ — для симметричных профилей и $R=73k^{0,5}$ — для несимметричных профилей;

k — коэффициент, равный:
1,0 — для стали с пределом текучести 235 МПа;
0,78 — для стали с пределом текучести 315 МПа;
0,72 — для стали с пределом текучести 355 МПа.

При этом толщина нижних книц $t_{REN,\ d/t}$ в опорном сечении шпангоута не должна приниматься меньше, чем величина $t_{REN,\ d/t}$ для шпангоутов, которые они поддерживают.

4.2.1.2.1.1 Нижние кницы.

Высота стенки нижних шпангоутных книц определяется следующим образом:

высота стенки нижней кницы может измеряться по перпендикуляру из точки пересечения наклонной стенки скуловой цистерны с бортовой обшивкой до линии свободного пояска нижней кницы (см. рис. 4.2.1.2.1.1);

в случае, если установлены ребра жесткости, высота стенки нижней кницы может приниматься равной расстоянию между бортовой обшивкой и ребром жесткости или между ребрами жесткости, или между ребром жесткости и свободным пояском кницы в зависимости от того, какое из этих расстояний больше.

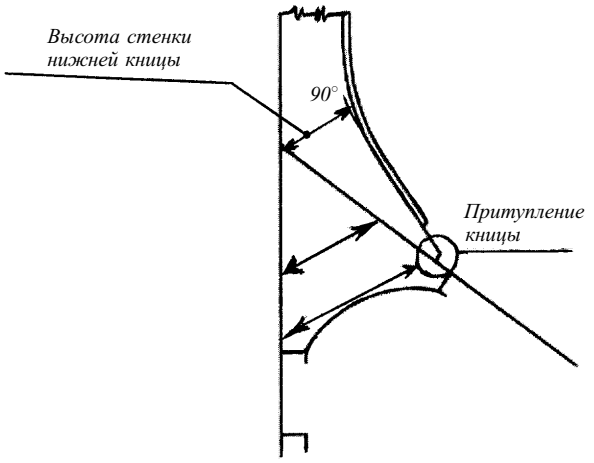


Рис. 4.2.1.2.1.1
Высота нижней кницы при определении $t_{REN,\ d/t}$

4.2.1.2.1.2 Альтернативные горизонтальные кницы.

Если толщина t_M, замеренная в сечении шпангоута b, меньше $t_{REN,\ d/t}$, то горизонтальные кницы, установленные согласно 4.2.3, могут быть учтены в качестве альтернативы выполнению условия отношения высоты стенки к толщине шпангоута; в этом случае толщина $t_{REN,\ d/t}$ может не учитываться при определении t_{REN} в соответствии с 4.2.1.2.

4.2.1.2.1.3 Шпангоуты кормовее форпиковой переборки.

В случае, если построечная толщина стенки шпангоутов t_{AB}, установленных непосредственно в корму от переборки форпика и усиленных для того, чтобы их момент инерции не допускал нежелательной гибкости бортовой обшивки, превышает $1{,}65t_{REN,\ S}$, то толщина $t_{REN,\ d/t}$ может быть принята равной $t'_{REN,\ d/t}$, определенной по формуле

$$t'_{REN,\ d/t} = \sqrt[3]{t^2_{REN,\ d/t}\ t_{REN,\ S}},$$

где $t_{REN,\ S}$ — толщина, определяемая согласно 4.3.3.

4.2.1.2.2 Толщина $t_{REN,\ S}$ по условию прочности при срезе.

В случае, если толщина стенки t_M в нижней части шпангоутов, как указано на рис. 4.2.1.2.2, равняется или меньше t_{COAT}, толщина $t_{REN,\ S}$ должна определяться в соответствии с 4.3.3.

4.2.1.2.3 Толщина вновь устанавливаемых стенок шпангоутов и нижних книц.

Если требуется замена, устанавливаемые стенки должны иметь толщину не менее, чем t_{AB} или $1{,}2t_{COAT}$, или $1{,}2t_{REN}$ в зависимости от того, что больше.

4.2.1.2.4 Условия, допускающие другие меры.

Если $t_{REN} < t_M < t_{COAT}$, должны быть приняты следующие меры:

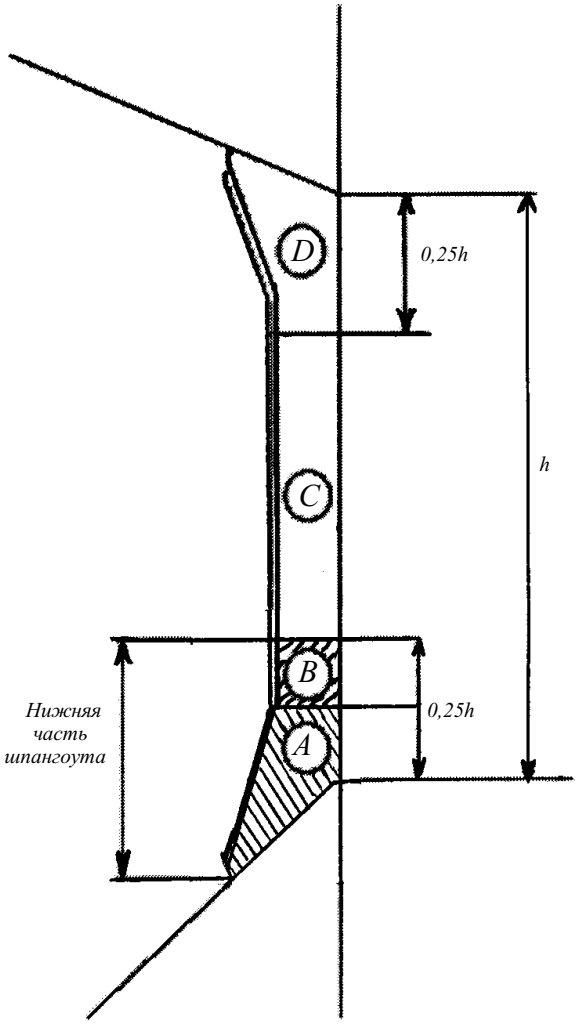


Рис. 4.2.1.2.2

очистка пескоструйным или равноценным ему методом и нанесение покрытия (см. 4.2.2);

установка бракет, предотвращающих заваливание шпангоутов (см. 4.2.3), и содержание покрытия в состоянии «как новое», т. е. без разрушений и следов коррозии, которое фиксируется при очередных и промежуточных освидетельствованиях.

Вышеуказанные меры могут не применяться, если у конструктивных элементов не наблюдается уменьшения толщины по сравнению с построечной толщиной, а покрытие находится в состоянии «как новое», т. е. без разрушений и следов коррозии.

4.2.1.3 Условие прочности при изгибе шпангоутов и шпангоутных книц.

Если длина или высота нижней кницы не соответствуют 3.3.2.5.3 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов, должны быть выполнены проверка прочности при изгибе шпангоутов и шпангоутных книц, а также замена или подкрепление шпангоутов и/или книц в соответствии с 4.3.4.

4.2.2 Замеры толщины, замена, пескоструйная очистка и покрытие.

4.2.2.1 Для замены, пескоструйной очистки и покрытия установлены четыре зоны: *A*, *B*, *C* и *D* (см. рис. 4.2.1.2.2).

Замеры толщины должны быть выполнены в каждой зоне, а их результаты должны быть проверены по условиям, указанным в 4.2.1.

Если нижняя шпангоутная кница не приставная, т. е. поясок и стенка шпангоута плавно переходят в поясок и стенку нижней кницы, и условие, указанное в 4.2.1, не удовлетворяется для зоны *A* или *B*, то замена или пескоструйная очистка и нанесение покрытия должны быть выполнены (в зависимости от того, что применимо) в зоне *A* и в зоне *B*.

Если нижняя кница приставная, и условие, указанное в 4.2.1, не удовлетворяется для зоны *A* или *B*, то замена или пескоструйная очистка и нанесение покрытия должны быть выполнены в зоне *A* или *B* в зависимости от того, что применимо.

Если условие, указанное в 4.2.1, не удовлетворяется для зоны *C*, замена должна быть выполнена в зонах *B* и *C*. Если пескоструйная очистка и нанесение покрытия требуются согласно 4.2.1 для зоны *C*, очистка и нанесение покрытия должны быть выполнены в зонах *B*, *C* и *D*.

Если условие, указанное в 4.2.1, не удовлетворяется для зоны *D*, должна быть выполнена замена только этой зоны. Если пескоструйная очистка и нанесение покрытия требуются согласно 4.2.1 для зоны *D*, очистка и нанесение покрытия должны быть выполнены в зонах *C* и *D*.

Специальному рассмотрению могут подлежать ранее замененные зоны или зоны с восстановленным ранее покрытием в случае, если их состояние «как новое», т. е. без разрушений и следов коррозии.

В случае, если согласно условию в 4.2.1 необходимо нанести покрытие, оно должно отвечать требованиям 3.3.5.1 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов в зависимости от того, что применимо.

4.2.2.2 Если на ограниченное число шпангоутов и книц должно быть нанесено покрытие на часть их длины согласно условию 4.2.1, необходимо руководствоваться следующим:

.1 покрытие должно быть нанесено на следующие элементы корпуса:

стенку и поясок шпангоутов и книц;

внутреннюю поверхность бортовой обшивки, наружную (трюмную) поверхность обшивки скуловой и подпалубной цистерн, в зависимости от того, что применимо, на ширину не менее 100 мм от стенки шпангоута или шпангоутной кницы;

.2 покрытие должно быть на эпоксидной или равноценной основе.

Во всех случаях все поверхности, на которые должно быть нанесено покрытие, должны быть подвергнуты пескоструйной очистке.

4.2.3 Меры по подкреплению конструкций.

Для подкрепления конструкций устанавливаются горизонтальные бракеты в нижней части и середине пролета шпангоутов (см. рис. 4.2.3). Эти бракеты могут устанавливаться через каждые два шпангоута, но обязательно на одном уровне в нижней части и в середине пролета шпангоутов.

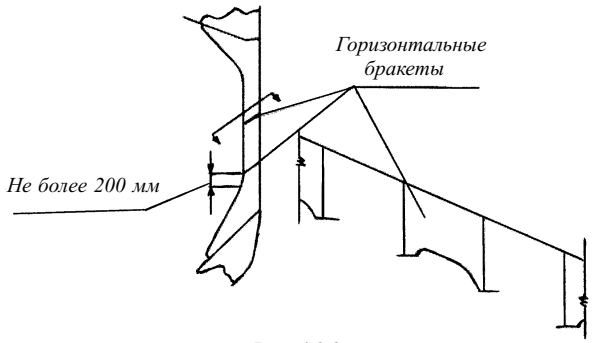


Рис. 4.2.3

Толщина горизонтальных бракет должна быть не меньше построечной толщины стенок шпангоутов, к которым они привариваются.

Бракеты должны быть приварены к шпангоутам и наружной обшивке двусторонним непрерывным швом.

4.2.4 Размеры сварного шва.

В случае замены сварные соединения должны соответствовать 3.3.2.5.9 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

4.2.5 Язвенная и канавочная коррозия.

Если площадь, пораженная язвенной коррозией, составляет больше 15 % площади рассматриваемого участка (см. рис. 4.2.5), должны быть выполнены замеры толщины в язвинах.

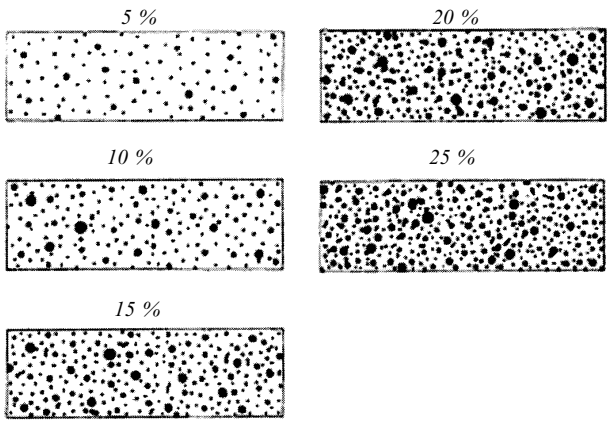


Рис. 4.2.5
Интенсивность язвенной коррозии (от 5 до 25 %)

Минимально допустимая остаточная толщина в язвинах и канавках должна быть принята равной следующим величинам:

75 % построечной толщины для язвенной или канавочной коррозии стенок и поясков шпангоутов и шпангоутных книц;

70 % построечной толщины для язвенной или канавочной коррозии бортовой обшивки, обшивки скуловых и подпалубных цистерн на участках, прилегающих к стенке балки с каждой стороны, шириной до 30 мм.

4.3 ПРОВЕРКА ПРОЧНОСТИ

4.3.1 Проверка прочности при расчетных нагрузках осуществляется, как правило, для кормового, среднего и носового шпангоутов каждого трюма. Требуемые размеры остальных шпангоутов должны определяться линейной интерполяцией размеров вышеперечисленных шпангоутов.

Если размеры шпангоутов в пределах трюма различны, требуемые размеры должны быть определены для среднего шпангоута каждой группы шпангоутов с одинаковыми размерами. Требуемые размеры промежуточных шпангоутов должны определяться линейной интерполяцией размеров средних шпангоутов каждой группы.

4.3.1.1 Расчетная схема.

4.3.1.1.1 Нагрузки.

Нагрузки $P_{fr,\,a}$ и $P_{fr,\,b}$, кН, для проверки прочности шпангоутов в сечениях *a* и *b* (см. рис. 4.3.1.1.1; при этом, если нижние кницы приставные, сечение *b* должно быть проведено через самую верхнюю точку нижней кницы) определяются по формулам:

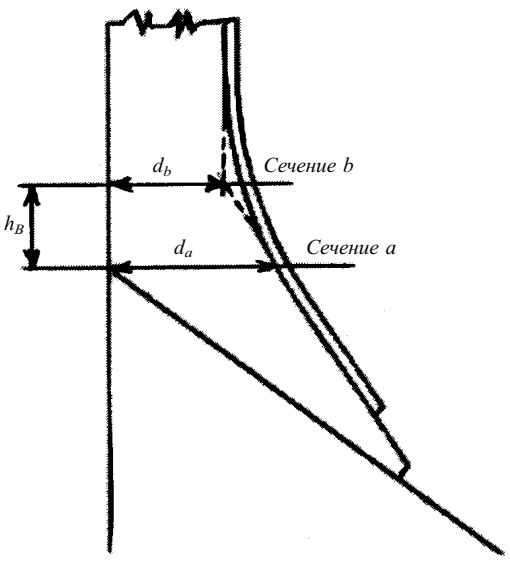


Рис. 4.3.1.1.1
d_a — высота стенки нижней кницы; d_b — высота стенки шпангоута; h_B — длина нижней кницы

$$P_{fr,\ a} = P_S + \max(P_1,\ P_2); \qquad (4.3.1.1.1\text{-}1)$$

$$P_{fr,\ b} = P_{fr,\ a}\,\frac{h-2h_B}{h}\ , \qquad (4.3.1.1.1\text{-}2)$$

где P_S — нагрузка от статического давления воды, кН, определяемая формулам:

$P_S = sh\left(\frac{p_{S,\,U}+p_{S,\,L}}{2}\right)$ — для случая, когда верхний конец пролета шпангоута h (см. рис. 4.2.1.2.2), находится ниже грузовой ватерлинии;

$P_S = sh'\left(\frac{p_{S,\,L}}{2}\right)$ — для случая, когда верхний конец пролета шпангоута h (см. рис. 4.2.1.2.2), находится на уровне или выше грузовой ватерлинии;

$P_1 = sh\left(\frac{p_{1,\,U}+p_{1,\,L}}{2}\right)$ — нагрузка от давления волны, кН, при встречном волнении;

$P_2 = sh\left(\frac{p_{2,\,U}+p_{2,\,L}}{2}\right)$ — нагрузка от давления волны, кН, при волнении с траверса;

h и h_B — пролет шпангоута и длина нижней кницы, м, соответственно (см. рис. 4.2.1.2.2 и 4.3.1.1.1);

h' — расстояние, м, между нижним концом шпангоута и грузовой ватерлинией;

s — шпация, м;

$p_{S,\,U}$ и $p_{S,\,L}$ — давления на тихой воде, кН/м^2, на уровне верхнего и нижнего концов пролета шпангоута h, соответственно (см. рис. 4.2.1.2.2);

$p_{1,U}$ и $p_{1,\,L}$ — волновые давления, кН/мм^2, на уровне верхнего и нижнего концов пролета шпангоута h, соответственно, определяемое в 4.3.1.1.2.1;

$p_{2,U}$ и $p_{2,\,L}$ — волновые давления, кН/м^2, на уровне верхнего и нижнего конца пролета шпангоута h, соответственно, определяемое в 4.3.1.1.2.2.

4.3.1.1.2 Волновые давления.

4.3.1.1.2.1 Волновое давление p_1, кН/мм^2, определяется по формулам:

на уровне ватерлинии и ниже

$$p_1 = 1{,}50\left[p_{11} + 135\,\frac{B}{2(B+75)} - 1{,}2(T-z)\right], \qquad (4.3.1.1.2.1\text{-}1)$$

где $p_{11} = 3k_S C + k_f$;

на уровне выше ватерлинии

$$p_1 = p_1 w_l - 7{,}50(z-T), \qquad (4.3.1.1.2.1\text{-}2)$$

где $p_1 w_l$ — волновое давление p_1 на уровне ватерлинии.

4.3.1.1.2.2 Волновое давление p_2, кН/мм^2, определяется по формулам:

на уровне ватерлинии и ниже

$$p_2 = 13{,}0\left[0{,}5B\,\frac{50C_r}{2(B+75)} + C_B\,\frac{0{,}5B+k_f}{14}\left(0{,}7+\frac{2z}{T}\right)\right]; \qquad (4.3.1.1.2.2\text{-}1)$$

над ватерлинией

$$p_2 = p_2 w_l - 5{,}0(z-T), \qquad (4.3.1.1.2.2\text{-}2)$$

где $p_2 w_l$ — волновое давление p_2 на уровне ватерлинии;

L — длина судна, м;

B — наибольшая расчетная ширина судна, м;

C_B — коэффициент общей полноты в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов, значение которого должно приниматься не менее 0,6;

T — максимальная расчетная осадка, м;

C — коэффициент, определяемый по формулам:

$C = 10{,}75 - \left(\frac{300-L}{100}\right)^{1,5}$ при $90 \leqslant L \leqslant 300$ м;

$C = 10{,}75$ при $L > 300$ м;

$$C_r = \left(1{,}25 - 0{,}025\,\frac{2k_r}{\sqrt{GM}}\right)k,$$

где k — коэффициент, принимаемый равным 1,2 для судов без скулового киля и 1,0 — для судов со скуловым килем;

k_r — радиус инерции масс при бортовой качке. При отсутствии фактической величины k_r ее значение допускается принимать равным $0{,}39B$ для судов с равномерным распределением массы в поперечном направлении (например, чередующаяся загрузка тяжелым грузом или равномерная загрузка легким грузом) и $0{,}25B$ — для судов с неравномерным распределением массы в поперечном направлении (например, равномерная загрузка тяжелым грузом);

$GM = 0{,}12B$ при отсутствии фактической величины GM;

Z — расстояние по вертикали, м, от основной плоскости до уровня, на котором определяется давление;

$k_s = C_B + \frac{0{,}83}{\sqrt{C_B}}$ — на кормовой оконечности судна;

$k_s = C_B$ — между сечениями $0{,}2L$ и $0{,}6L$, считая от кормовой оконечности;

$k_s = C_B + \frac{1{,}33}{C_B}$ — на носовой оконечности судна.

Между вышеуказанными сечениями величина k_s определяется линейной интерполяцией;

k_f — коэффициент, принимаемый равным $0{,}8C$.

4.3.2 Допустимые напряжения.

Допустимые нормальные и касательные напряжения σ_a и τ_a, Н/мм^2, для шпангоутов и шпангоутных книц определяются по формулам:

$$\sigma_a = 0{,}90\sigma_F\ ; \qquad (4.3.2\text{-}1)$$

$$\tau_a = 0{,}40\sigma_F\ , \qquad (4.3.2\text{-}2)$$

где σ_F — минимальный верхний предел текучести стали, Н/мм^2.

4.3.3 Проверка прочности на срез.

Если толщина t_M в нижней части шпангоутов (см. рис. 4.2.1.2.2) равна или меньше величины t_{COAT}, должна быть выполнена проверка прочности на срез в соответствии с нижеследующими указаниями.

Толщина $t_{REN,\,S}$, мм, должна приниматься большей из значений $t_{REN,\,Sa}$ или $t_{REN,\,Sb}$, но не более $0{,}75t_{S12}$, определяемых для сечений a и b (см. рис. 4.3.1.1.1 и п. 4.3.1.1), по формулам:

для сечения a

$$t_{REN,\ Sa} = \frac{1000k_s P_{fr,\,a}}{d_a \sin\phi\tau_a}\ ; \qquad (4.3.3\text{-}1)$$

для сечения b

$$t_{REN,\ Sb} = \frac{1000k_s P_{fr,\,b}}{d_a \sin\phi\tau_b}\ , \qquad (4.3.3\text{-}2)$$

где k_S — коэффициент распределения срезывающих сил, принимаемый равным 0,6;

$P_{fr,\,a}$ и $P_{fr,\,b}$ — нагрузки, определенные в 4.3.1.1;

d_a и d_b — высота стенки кницы и шпангоута, мм, в сечениях a и b, соответственно (см. рис. 4.3.1.1.1). Если кницы приставные, высота d_b должна принимается за вычетом возможных вырезов (например, при гребенчатом наборе);

ϕ — угол между стенкой шпангоута и наружной обшивкой;

τ_a — допустимые касательные напряжения, Н/мм^2, определенные в 4.3.2.

4.3.4 Проверка прочности на изгиб.

Если длина или высота нижней кницы не соответствуют 3.3.2.5.3 части II «Корпус» Правил

классификации и постройки морских судов, фактический момент сопротивления, см^3, книц и шпангоутов в сечениях a и b должен быть не меньше значений, определяемых по формулам:

для сечения a

$$Z_a = \frac{1000 P_{fr,\,a}\, h}{m_a \sigma_a}; \qquad (4.3.4\text{-}1)$$

для сечения b

$$Z_b = \frac{1000 P_{fr,\,a}\, h}{m_b \sigma_a}; \qquad (4.3.4\text{-}2)$$

где $P_{fr,\,a}$ — нагрузка, определяемая в соответствии с 4.3.1.1;

h — пролет шпангоута, м (см. рис. 4.2.1.2.2);

σ_a — допустимые нормальные напряжения, Н/мм^2, определяемые в соответствии с 4.3.2;

m_a и m_b — коэффициенты изгибающего момента, указанные в табл. 4.3.4.

Таблица 4.3.4

Коэффициенты изгибающего момента m_a и m_b

Наименование	m_a	m_b		
		h_B=0,08h	h_B=0,1h	h_B=0,125h
Порожние трюмы при неравномерных случаях загрузки судна	10	17	19	22
Прочие случаи загрузки	12	20	22	26

Примечания: 1. Неравномерная загрузка означает такую загрузку, при которой отношение между коэффициентами наибольшего и наименьшего заполнения, рассчитанными для каждого трюма, превышает значение, равное 1,2, с учетом поправки на различную плотность груза.

2. Коэффициент m_b при промежуточных значениях длины кницы h_B определяется линейной интерполяцией значений, указанных в таблице.

Фактический момент сопротивления книц и шпангоутов должен быть определен при фактической замеренной толщине и относительно оси, параллельной наружной обшивке. В предварительных расчетах могут применяться альтернативные значения толщины, но не меньше следующих значений:

t_{REN} — для толщины стенок;

допускаемой Правилами классификации и постройки морских судов остаточной толщины — для свободного и присоединенного поясков.

Ширина присоединенного пояска должна быть принята равной расстоянию между шпангоутами, измеренному по наружной обшивке на середине пролета h.

Если фактические моменты сопротивления в сечениях a и b будут меньше величины Z_a или Z_b, то шпангоуты и кницы должны быть заменены или подкреплены таким образом, чтобы фактические моменты сопротивления после замены или подкрепления были не менее $1{,}2Z_a$ и $1{,}2Z_b$, соответственно.

В этом случае замена или подкрепление свободного пояска должны быть распространены на нижнюю часть шпангоута (см. рис. 4.2.1.2.2).

Приложение 2

ФОРМЫ РЕГИСТРАЦИИ ЗАМЕРОВ ПАРАМЕТРОВ КОРПУСА С ДЕФЕКТАМИ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие формы предназначены для регистрации в виде отчета замеров параметров элементов корпуса с дефектами, выполняемых в соответствии с разд. 3 Инструкции.

Формы позволяют систематизировать данные о дефектах корпуса.

2. Формы должны заполняться в соответствии с приведенными положениями.

3. В отчете должна содержаться информация о всех формах, перечисленных в 1.6 отчета.

4. Наличие подписи и печати инспектора Регистра на титульном листе отчета является обязательным. Если отчет был принят к сведению инспектором ИКО, необходимо указать в нем дату его получения Регистром, а также были ли потребованы контрольные замеры элементов корпуса по результатам его внешнего осмотра. Если контрольные замеры выполнялись, отчет необходимо дополнить их результатами.

5. Ниже приводится типовая форма отчета.

<Название организации, выпустившей отчет>
<Почтовый адрес, тел., факс, E-mail организации>

УТВЕРЖДАЮ
<Должность>
<Ф.И.О.>
<Подпись>
"__" _____ г.
<Печать>

ОТЧЕТ №
о замерах остаточных толщин, деформаций и трещин в элементах корпуса
<Название судна>

Всего листов: <Общее число листов в отчете>

Судоходная компания: <Название, почтовый адрес, тел., факс, E-mail>
Государство флага судна: <Страна>
Порт приписки: <Город>
Класс судна: <Класс>
Назначение судна: <Назначение>
Регистровый номер: <Номер>
Номер ИМО: <Номер>

ПРИНЯТО К СВЕДЕНИЮ

"____" _____ г.
<Должность инспектора Регистра>
<Ф.И.О.>
<Подпись>

<Печать инспектора Регистра>

<город, государство>
<Год>

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие сведения
1.1 Общие данные о судне
1.2 Схемы судна
1.3 Сведения об организации, выполнившей замеры остаточных толщин
1.4 Сведения об измерительном оборудовании
1.5 Дата и место проведения замеров
1.6 Перечень форм, заполненных при дефектации корпуса
2 Результаты дефектации корпуса
2.1 Элементы корпуса с износами
2.1.1 Поперечные сечения корпуса
2.1.2 Листы
2.1.3 Балки набора
2.1.4 Элементы корпуса с местным и язвенным износом, сварные швы, заклепочные соединения
2.1.5 Соединительные элементы и местные подкрепления
2.2 Элементы корпуса с деформациями
2.2.1 Поперечные сечения корпуса
2.2.2 Бухтины и гофрировки
2.2.3 Вмятины и выпучины
2.2.4 Соединительные элементы и местные подкрепления
2.3 Элементы корпуса с трещинами
Приложение. Чертежи (схемы) корпуса

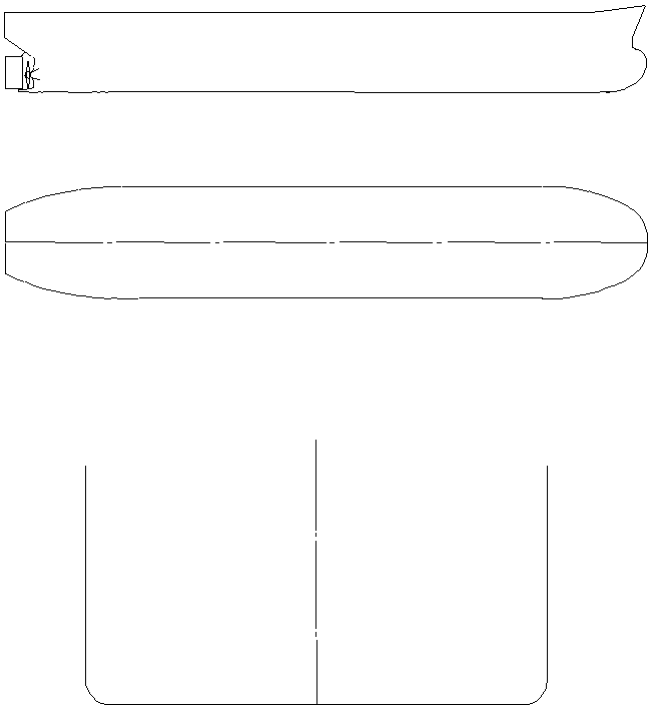
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ О СУДНЕ

1. Валовая вместимость, _____
2. Длина расчетная L, м _____
3. Расположение средней части судна длиной $0{,}4L$, от шп. _____ до шп. _____
4. Осадка в полном грузу по летнюю ГВЛ , м _____
5. Водоизмещение Δ, т _____
6. Дедвейт DW, т _____
7. Осадка в балласте
носом $d_н$, м _____
средняя $d_{ср}$, м _____
кормой $d_к$, м _____
8. Дата постройки: _____ месяц ____год
9. Место постройки: город _____ ,
государство _____
10. Класс общества, присвоенный при постройке:
_____
11. Вид и номер текущего освидетельствования:
_____
12. Дата начала освидетельствования:
«____» _____ г.

1.2 СХЕМЫ СУДНА

Продольный разрез, вид сверху и поперечное сечение (мидель)



1.3 СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ, ВЫПОЛНИВШЕЙ ЗАМЕРЫ ОСТАТОЧНЫХ ТОЛЩИН

1. Полное название организации _____
2. Свидетельство о признании организации классификационным обществом № _____
3. Свидетельство выдано «__» _____ г.
4. Свидетельство действительно по «__»_____ г.
5. Полное название общества, выдавшего свидетельство _____
6. Квалификация исполнителей замеров остаточных толщин:
Ф.И.О. _____ квалификация _____
диплом № _____ от «___»_____ г.
действителен до «___»_____ г.
Ф.И.О. _____ квалификация _____
диплом № _____ от «___»_____ г.
действителен до «___»_____ г.
Ф.И.О. _____ квалификация _____
диплом № _____ от «___»_____ г.
действителен до «___»_____ г.

1.4 СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗМЕРИТЕЛЬНОМ ОБОРУДОВАНИИ

1. Наименование прибора _____
2. Серийный номер _____
3. Индивидуальный номер _____
4. Завод (фирма)-изготовитель _____
5. Государство _____
6. Дата изготовления _____
7. Точность измерений _____
8. Свидетельство о поверке № _____ ,
действительно «___» _____ г.

1.5 ДАТА И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ ЗАМЕРОВ

1. Дата начала замеров «___»_____ г.
2. Дата окончания замеров «___»_____ г.
3. Место проведения замеров _____

1.6 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ, ЗАПОЛНЕННЫХ ПРИ ДЕФЕКТАЦИИ КОРПУСА

Формы, представленные в отчете, помечаются крестом в квадратном окне ☒. Для отсутствующих форм в отчете должны быть указаны причины: неприменимость, отсутствие дефектов в корпусе, отсутствие возможности выполнения замеров и т. п.

1.6.1 Элементы корпуса с износами:

☐ ФОРМА 1.1 Результаты замеров толщин листов настилов, обшивок, продольных балок набора в поперечном сечении корпуса;

☐ ФОРМА 1.2 Результаты замеров толщин листов настилов, обшивок, балок набора;

☐ ФОРМА 1.3 Результаты замеров толщин соединительных элементов и местных подкреплений;

☐ ФОРМА 1.4 Результаты замеров толщин элементов корпуса с местным и язвенным износом, сварных швов, а также обследования заклепочных соединений (форма произвольная).

1.6.2 Элементы корпуса с деформациями:

☐ ФОРМА 2.1 Результаты замеров параметров деформаций в поперечном сечении корпуса;

☐ ФОРМА 2.2 Результаты замеров параметров бухтин и гофров;

☐ ФОРМА 2.3 Результаты замеров параметров вмятин и выпучин;

☐ ФОРМА 2.4 Результаты замеров параметров деформаций соединительных элементов и местных подкреплений (форма произвольная).

1.6.3 Элементы корпуса с трещинами:

☐ ФОРМА 3 Результаты замеров параметров трещин.

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕФЕКТАЦИИ КОРПУСА

2.1 ЭЛЕМЕНТЫ КОРПУСА С ИЗНОСАМИ

2.1.1 Поперечные сечения корпуса.

2.1.1.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 1.1, чертеж (схему) поперечного сечения с указанием его положения в корпусе (номер шпангоута) и размерами его элементов. Элементы поперечного сечения корпуса на чертеже (схеме) должны быть пронумерованы.

2.1.1.2 Регистрации в форме 1.1 подлежат замеры остаточных толщин следующих конструкций:

1 — расчетной палубы с палубным стрингером;
2 — непрерывного продольного комингса;
3 — второй палубы;
4 — третьей палубы;
5 — палубы средней надстройки;
6 — второго дна с междудонным листом;
7 — днища с горизонтальным килем и скулой;
8 — наружного борта с ширстреком;
9 — внутреннего борта;
10 — борта средней надстройки;
11 — продольной переборки;
12 — подпалубной цистерны;
13 — скуловой цистерны;
14 — других конструкций.

2.1.1.3 Замеренные толщины листов и продольных балок набора каждой из конструкций используются для расчетов оценки потери площади палубы, днища $\Sigma\Delta F$, остаточных моментов сопротивления поперечных сечений корпуса W', W'', площадей бортов, продольных переборок S'.

2.1.1.4 В случае, если замеры отсутствуют или выполнены не в полном объеме, необходимо указать причину.

2.1.1.5 Указания по заполнению формы 1.1 приведены в табл. 2.1.1.5.

2.1.2 Листы.

2.1.2.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 1.2 для листов. Рекомендуется также представлять соответствующие конструктивные чертежи растяжки наружной обшивки, планы палуб, второго дна, переборок и т. п. с нанесенными на них результатами замеров толщин в точках.

2.1.2.2 Зарегистрированные толщины листов в точках используются для определения средней остаточной толщины листа S'_1 и средней остаточной толщины участка листа S'_3.

2.1.2.3 В случае, если замеры выполнены не в полном объеме, следует указать причины.

2.1.2.4 Указания по заполнению формы 1.2 для листов приведены в табл. 2.1.2.4.

Таблица 2.1.1.5

Указания по заполнению формы 1.1

Номер поля формы	Содержание
1, 2	Номера шпангоутов, в пределах которых находятся элементы корпуса поперечного сечения
3	Перечень конструкций, попадающих в поперечное сечение
4	Общеупотребительное наименование элемента корпуса (например, ширстрек, лист, горизонтальный киль, стенка карлингса и т. п.)
5	Номер элемента корпуса, который должен соответствовать прилагаемой схеме поперечного сечения корпуса
6	Борт судна, где расположен элемент корпуса
7	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
8	Толщина элемента корпуса из отчетного (конструктивного) чертежа
9	Ширина листа настила палубы, продольного непрерывного комингса, обшивки днища, включая скуловой пояс, из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции или замеренная на судне
10	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм (см. 4.2.1.4)
11	Замеры остаточных толщин элемента корпуса
12	Средняя остаточная толщина элемента корпуса S'_1, полученная в соответствии с 3.2.3.1 и 3.2.4.1 Инструкции
13	Уменьшение толщины (износ) элемента корпуса в процентах относительно построечной толщины по формуле $\Delta S\,\% = \frac{S_0 - S'_1}{S_0}\,100\,\%$
14	Уменьшение толщины (износ) элемента корпуса по абсолютной величине относительно построечной толщины по формуле $\Delta S_i = S_0 - S'_1$
15	Оценка утраченной вследствие общего износа части площади расчетной палубы между линией люковых вырезов и бортом непрерывным продольным комингсом, днища со скулой (балки продольного набора могут не учитываться), которая производится по формуле $\Delta F = E(0{,}1S_0 - \Delta S)$, м·мм. ΔF суммируются с учетом знака раздельно для палубы с комингсом и днища со скулой. В случае, если какая-либо из полученных сумм $\Sigma\Delta F$ окажется отрицательной, и на судне не окажется Специальных норм, его корпус должен проверяться по моменту сопротивления поперечного сечения в соответствии с 2.2.1.2 Инструкции.
16	Приводятся уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие/отсутствие антикоррозионной защиты, замена конструкции или ее участков в предшествующих ремонтах, усиления конструкций и т. д.

Таблица 2.1.2.4

Указания по заполнению формы 1.2 для листов

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, верхняя палуба, второе дно и т. п.)
2	Наименование листа (например, ширстрек, горизонтальный киль и т. п.)
3	Борт судна, где расположен лист
4	Номер пояса, в котором расположен лист (см. 2.1.2.5)
5	Поле заполняется, если в судовой документации имеется индексация листов
6, 7	Номера шпангоутов, в пределах которых находится замеряемый лист. Для листов обшивки поперечной переборки номер шпангоута указывается только в одном поле
8	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
9	Толщина листа из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции
10	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм (см. 4.2.2.1 или 4.2.6.4, 4.2.7.2)
11	Замеры остаточных толщин листа
12	Средняя остаточная толщина листа, полученная в соответствии с 3.2.3.1 Инструкции
13	Уменьшение толщины (износ) листа в процентах относительно построечной толщины по формуле $\Delta S\,\% = \frac{S_0 - S'_1}{S_0}\,100\,\%$
14	Уменьшение толщины (износ) листа, мм, по абсолютной величине относительно построечной толщины $\Delta S_i = S_0 - S'_1$
15	Приводятся уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие/отсутствие антикоррозионной защиты, замена конструкции или ее участков в предшествующих ремонтах, усиления конструкций и т. п.

ОТЧЕТ №

ФОРМА 1.1

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН ЛИСТОВ НАСТИЛОВ, ОБШИВОК, ПРОДОЛЬНЫХ БАЛОК НАБОРА В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ КОРПУСА

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

Положение поперечного сечения по длине судна				3	Конструкция
1	Начальный шп.	2	Конечный шп.		

Элемент корпуса	Номер элемента по схеме поперечного сечения	Борт	Категория стали	Построечная толщина S_0, мм	Ширина листа палубы, комингса, днища, скулы E, м	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм	Замеренные толщины S_i, мм	Средние значения			Оценка потери площади листа, балки набора $\Delta F = E\,(0{,}1 S_0 \Delta S)$, м · мм	Примечание
								Остаточная толщина S_1', мм	Уменьшение толщины			
									относительное, %	абсолютное ΔS, мм		
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

2.1.2.5 Нумерация поясьев обшивки, настила принимается в следующем порядке:

днищевая обшивка — от горизонтального киля к борту до скулы включительно;

наружная бортовая обшивка — от ширстрека до верхней кромки скулы;

настил палуб, платформ и второго дна — от борта до диаметральной плоскости, включая пояс в диаметральной плоскости, если он имеется;

обшивка поперечных, продольных переборок и внутреннего борта — от верхней палубы вниз до настила второго дна (днища);

обшивка наклонной части подпалубной цистерны — от продольного комингса до борта;

обшивка наклонной части скуловой цистерны — от борта до настила второго дна.

2.1.3 Балки набора.

2.1.3.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 1.2 для балок набора. Рекомендуется представлять соответствующие схемы с нанесенными на них результатами замеров толщин в точках.

2.1.3.2 Зарегистрированные толщины балок набора и их элементов в точках используются для определения средней остаточной толщины элементов балки набора S'_1, а также для расчетов остаточного момента сопротивления W'_1 и площади F'_1 поперечных сечений балки набора.

2.1.3.3 В случае, если замеры отсутствуют или выполнены не в полном объеме, необходимо указать причины.

2.1.3.4 Указания по заполнению формы 1.2 для балок набора приведены в табл. 2.1.3.4.

2.1.3.5 Нумерация балок набора принимается следующей:

номер балки основного и рамного поперечного набора, кроме балок набора поперечных переборок, совпадает с номером соответствующего шпангоута;

балки основного и рамного продольного набора, а также балки набора поперечных переборок нумеруются последовательно, как указано в 2.1.2.5 для поясьев листов.

2.1.4 Соединительные элементы и местные подкрепления.

2.1.4.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 1.3. Рекомендуется приводить эскизы элементов и подкреплений с указанием замеров в точках.

2.1.4.2 Регистрации в форме 1.3 подлежат замеры остаточных толщин соединительных элементов и местных подкреплений конструкций корпуса, освидетельствование которых выполняется, исходя из опыта технического наблюдения.

2.1.4.3 Зарегистрированные толщины соединительных элементов и местных подкреплений в точках используются для определения средней остаточной толщины S'_1.

2.1.4.4 Указания по заполнению форм 1.3 приведены в табл. 2.1.4.4.

2.1.4.5 Соединительные элементы и местные подкрепления нумеруются, как указано в 2.1.3.5 для балок набора.

2.1.5 Элементы корпуса с местным и язвенным износом, сварные швы, заклепочные соединения.

2.1.5.1 Пункт отчета должен содержать информацию о наличии местного и язвенного износа в листах обшивок и настилов, в элементах балок набора, обеспечивающих непроницаемость конструкций, а

Таблица 2.1.3.4

Указания по заполнению формы 1.2 для балок набора

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, верхняя палуба, второе дно и т. п.)
2	Наименование балки набора или ее элемента (например, полка карлингса, стенка вертикального киля и т. п.)
3	Борт судна, где расположена балка набора
4	Номер балки в соответствии с 2.1.3.5
5	Поле заполняется, если в судовой документации имеется индексация балок набора
6, 7	Номера шпангоутов, в пределах которых находится замеряемая балка набора. Для поперечного набора заполняется только одно поле
8	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
9	Толщина элемента балки набора из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции
10	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм (см. 2.2.3.1)
11	Замеры остаточных толщин элемента балки набора
12	Средняя остаточная толщина элемента балки набора, полученная в соответствии с 3.2.4.1 Инструкции
13	Уменьшение толщины (износ) элемента балки набора в процентах относительно построечной толщины по формуле $\Delta S\ \% = \frac{S_0 - S'_1}{S_0}\ 100\ \%$
14	Уменьшение толщины (износ) элемента балки набора, мм, по абсолютной величине относительно построечной толщины по формуле $\Delta S_i = S_0 - S'_1$
15	Указывается сечение (опорное или в пролете), в котором выполнены замеры, а также уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие/отсутствие антикоррозионной защиты, замена конструкции или ее участков в предшествующих ремонтах, усиления конструкций и т. п.

ОТЧЕТ №

ФОРМА 1.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН ЛИСТОВ НАСТИЛОВ, ОБШИВОК, ЭЛЕМЕНТОВ БАЛОК НАБОРА

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

1	Конструкция													
Элемент корпуса	Борт	Номер элемента, пояс	Индекс элемента	Начальный шпангоут	Конечный шпангоут	Категория стали	Построечная толщина S_0, мм	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм	Замеренные толщины S_i, мм	Средние значения			Примечание
										Остаточная толщина S_1', мм	Уменьшение толщины		
											относительное, %	абсолютное, мм	
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

Таблица 2.1.4.4

Указания по заполнению формы 1.3

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, верхняя палуба, второе дно и т. п.)
2	Наименование соединительного элемента или местного подкрепления (например, скуловая кница, ребро жесткости и т. п.)
3	Борт судна, где расположен соединительный элемент или местное подкрепление
4	Номер соединительного элемента или местного подкрепления (см. 2.1.4.5)
5	Номер шпангоута, на котором находится соединительный элемент или местное подкрепление
6	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали, указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
7	Толщина соединительного элемента или местного подкрепления из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции
8	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм (см. 2.2.5.2)
9	Замеры остаточных толщин соединительного элемента или местного подкрепления
10	Средняя остаточная толщина соединительного элемента или местного подкрепления, полученная в соответствии с 3.2.6 Инструкции
11	Уменьшение толщины (износ) соединительного элемента или местного подкрепления в процентах относительно построечной толщины по формуле $\Delta S\ \% = \frac{S_0 - S'_1}{S_0}\ 100\ \%$
12	Уменьшение толщины (износ) соединительного элемента или местного подкрепления, мм, по абсолютной величине относительно построечной толщины по формуле $\Delta S_i = S_0 - S'_1$
13	Приводятся уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие/отсутствие антикоррозионной защиты, замена конструкции или ее участков в предшествующих ремонтах, усиления конструкций и т. п.
14	Приводится эскиз соединительного элемента или местного подкрепления с указанием точек замеров

также состоянии сварных швов и заклепочных соединений. В случае, если информация представляется не в полном объеме или отсутствует, необходимо указать причины.

2.1.5.2 Результаты замеров толщин элементов корпуса с местным и язвенным износом, сварных швов, а также обследования заклепочных соединений представляются в произвольной форме, которой должен быть присвоен номер 1.4. Рекомендуется результаты замеров толщин представлять на соответствующих конструктивных чертежах.

Форма 1.4 должна содержать:

наименование конструкции и ее расположение в корпусе с указанием номеров шпангоутов, пояса и т. п.;

категорию стали (предел текучести) конструкции;

площадь с язвинами на элементе корпуса;

максимальный износ из замеренного в язвинах относительно поверхности участка листа h_4, мм, в соответствии с 3.2.3.3 Инструкции;

среднюю остаточную толщину элемента корпуса S'_1, мм, в соответствии с 3.2.3.1 Инструкции;

остаточную толщину элемента корпуса в язвине S'_4, мм, которая определяется по формуле (3.2.3.3) Инструкции;

общую протяженность сварных швов и канавок, требующих подварки, м;

средние износы в канавке h_1 и h_2, мм, соответственно, с лицевой и обратной поверхности листа;

среднюю остаточную толщину элемента корпуса S'_3, мм, в канавке, которая определяется по формуле (3.2.3.2) Инструкции;

результаты замеров сварных швов/околошовной зоны в точках и их средние величины в соответствии с 3.2.5 Инструкции;

среднюю остаточную толщину участка листа S'_3, мм, с износом пятнами, линейным износом;

результаты замеров в изношенном пятнами и с линейным износом участке листа в точках и их средние величины в соответствии с 3.2.3.2 Инструкции.

2.1.5.3 Результаты обследования заклепочных соединений должны содержать:

наименование конструкции с заклепочным соединением и ее расположение в корпусе с указанием номеров шпангоутов, пояса и т. п.;

категорию стали (предел текучести) заклепочного соединения;

результаты осмотра и обстукивания соединения;

результаты выборочных замеров заклепок с указанием числа замеров;

результаты замеров расстояний центров заклепок от кромок соединяемых листов;

результаты испытаний на непроницаемость тех конструкций, для которых это требуется.

2.2 ЭЛЕМЕНТЫ КОРПУСА С ДЕФОРМАЦИЯМИ

2.2.1 Поперечные сечения корпуса.

2.2.1.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 2.1. Рекомендуется представлять соответствующие конструктивные чертежи (схемы) с нанесенными на них параметрами деформаций.

ОТЧЕТ №

ФОРМА 1.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И МЕСТНЫХ ПОДКРЕПЛЕНИЙ

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

1	Конструкция												
Элемент корпуса	Борт	Номер элемента	Шпангоут	Категория стали	Построечная толщина S_0, мм	Допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм	Замеренные толщины S_i, мм	Средние значения			Примечание	Эскиз
								Остаточная толщина S_1', мм	Уменьшение толщины			
									относительное, %	абсолютное, мм		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

2.2.1.2 Регистрации в форме 2.1 подлежат замеры бухтин, гофров, вмятин в расчетной палубе, включая непрерывный комингс, а также в днище со скулой.

2.2.1.3 В случае, если поперечные сечения не подлежат дефектации, замеры отсутствуют или выполнены не в полном объеме, необходимо указать причины.

2.2.1.4 Указания по заполнению формы 2.1 приведены в табл. 2.2.1.4.

2.2.2 Бухтины и гофрировки.

2.2.2.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 2.2 с замеренными параметрами бухтин и гофров. Рекомендуется представлять соответствующие конструктивные чертежи (схемы) с нанесенными на них замеренными параметрами бухтин и гофров.

2.2.2.2 В случае, если замеры выполнены не в полном объеме, следует указать причины.

2.2.2.3 Указания по заполнению формы 2.2 приведены в табл. 2.2.2.3.

2.2.3 Вмятины и выпучины.

2.2.3.1 Пункт отчета должен содержать заполненные формы 2.3 для вмятин и выпучин. Рекомендуется представлять соответствующие конструктивные чертежи или эскизы с нанесенными на них параметрами вмятин и выпучин.

2.2.3.2 В случае, если замеры выполнены не в полном объеме, следует указать причины.

2.2.3.3 Указания по заполнению формы 2.3 приведены в табл. 2.2.3.3.

2.2.4 Соединительные элементы и местные подкрепления.

2.2.4.1 Пункт отчета должен содержать информацию об остаточных деформациях в соединительных элементах и местных подкреплениях. В случае, если форма не представлена, следует указать причины.

2.2.4.2 Результаты замеров параметров деформаций элементов и подкреплений могут быть представлены в произвольной форме, которой должен быть присвоен номер 2.4. Рекомендуется результаты замеров параметров деформаций представлять на соответствующих конструктивных чертежах или эскизах.

2.2.4.3 В форме 2.4 должны быть указаны:

наименование конструкции и ее расположение в корпусе с указанием номеров шпангоутов, пояса и т. д.;

Таблица 2.2.1.4

Указания по заполнению формы 2.1

Номер поля формы	Содержание
1, 2	Номера шпангоутов, в пределах которых находятся элементы корпуса поперечного сечения
3	Днище или палуба
4	Общеупотребительное наименование элемента корпуса (например, палубный стрингер, горизонтальный киль и т. п.)
5	Номер элемента корпуса, который должен соответствовать эскизу поперечного сечения корпуса, приведенному в поле 9
6	Борт судна, где расположен элемент корпуса
7	Протяженность *i*-ой бухтины, гофра, вмятины в конструкции в соответствии с 3.3.2.1 Инструкции. В последней строке этой колонки подсчитывается суммарная протяженность бухтин, гофров, вмятин раздельно для конструкции палубы и днища
8	Вид деформации: бухтина, гофр, вмятина
9	Эскиз конструкции с номерами элементов корпуса

Таблица 2.2.2.3

Указания по заполнению формы 2.2

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, борт, второе дно и т. п.)
2	Наименование листа с деформациями (например, ширстрек, горизонтальный киль и т. п.)
3	Борт судна, где расположен лист с деформациями
4	Номер пояса, в котором расположен лист с деформациями (см. 2.1.2.5)
5, 6	Номера шпангоутов, в пределах которых находятся деформации. Для листов обшивки поперечной переборки номер шпангоута указывается только в одном поле
7	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
8	Расстояние между балками набора в районе деформации
9	Максимальная стрелка прогиба бухтины, гофра в соответствии с 3.3.3.1 Инструкции. Для гофров допускается регистрировать максимальную стрелку прогиба нескольких смежных гофров с указанием в полях 5 и 6 их границ
10	Минимальный размер бухтины в плане в соответствии с 3.3.3.2 Инструкции. Заполняется только для бухтин
11	Отношение максимальной стрелки прогиба гофра к шпации. Заполняется только для гофров
12	Допускаемая относительная стрелка прогиба в соответствии с 4.3.2.2. Заполняется только для гофров
13	Отношение максимальной стрелки прогиба бухтины к минимальному размеру бухтины в плане. Заполняется только для бухтин
14	Допускаемая относительная стрелка в соответствии с 4.3.2.1. Заполняется только для бухтин
15	Приводятся уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие трещин, разрывов, повышенного местного износа в районе деформации и т. п.

ОТЧЕТ №

ФОРМА 2.1

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ПАРАМЕТРОВ ДЕФОРМАЦИЙ В ПОПЕРЕЧНОМ СЕЧЕНИИ КОРПУСА

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

Положение поперечного сечения по длине судна				3	Конструкция
1	Начальный шп.	2	Конечный шп.		

Элемент корпуса	Номер элемента	Борт	Замеренная протяженность деформации $l_{ib(d)}$, м	Примечание	Эскиз конструкции
4	5	6	7	8	9

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

ОТЧЕТ №

ФОРМА 2.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ПАРАМЕТРОВ БУХТИН И ГОФРОВ

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

1	Конструкция

Элемент корпуса	Борт	Номер элемента, пояс	Начальный шпангоут	Конечный шпангоут	Категория стали	Шпация a, мм	Замеренные параметры		$\frac{f}{a}$	Допускаемое отношение $[\frac{f}{a}]$	$\frac{f}{b'}$	Допускаемое отношение $[\frac{f}{b}]$	Примечание
							Максимальная стрелка прогиба f, мм	Минимальный размер бухтины в плане b', мм					
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

Таблица 2.2.2.3

Указания по заполнению формы 2.3

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, борт, второе дно и т. п.)
2	Наименование элемента корпуса с деформациями (например, шпангоут, флор и т. п.)
3	Борт судна, где расположен элемент корпуса с деформациями
4	Номер пояса обшивки, настила в соответствии с 2.1.2.5, в котором находится вмятина
5, 6	Номера шпангоутов, в пределах которых находится вмятина. Для конструкций поперечной переборки номер шпангоута указывается только в одном поле
7	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали, указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
8	Высота деформированной балки набора из отчетного (конструктивного) чертежа или по результатам ее измерений
9	Максимальная стрелка прогиба деформированного участка балки набора в соответствии с 3.3.4.2 Инструкции
10	Длина деформированного участка балки набора в соответствии с 3.3.4.2 Инструкции
11	Отстояние сечения с максимальной стрелкой прогиба балки набора от ее ближайшей недеформированной опоры в соответствии с 3.3.4.5 Инструкции. Если ближайшая опора деформирована, то это поле и поле 15 не заполняются
12	Отклонение стенки балки набора от первоначального положения в соответствии с 3.3.3.3 Инструкции
13	Стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм в соответствии с 3.3.4.6 Инструкции
14	Отношение максимальной стрелки прогиба балки набора к длине ее деформированного участка
15	Допускаемая относительная стрелка прогиба балки набора в соответствии с 4.3.3.1
16	Отношение максимальной стрелки прогиба балки набора к отстоянию сечения с максимальной стрелкой прогиба от ее ближайшей недеформированной опоры. Если ближайшая опора деформирована, то это поле не заполняется
17	Допускаемое относительное положение максимума стрелки прогиба балки набора в соответствии с 4.3.3.1
18	Отношение отклонения стенки балки набора от первоначального положения к высоте балки
19	Допускаемое относительное отклонение стенки балки набора в соответствии с 4.3.3.1
20	Указывается наличие выпучины в стенке балки набора или другой конструкции. Приводятся уточняющие или дополнительные сведения о конструкции: наличие трещин, разрывов, повышенного местного износа в районе деформации и т. п.

категория стали, из которой изготовлен соединительный элемент или местное подкрепление;

наименование деформированного соединительного элемента или местного подкрепления;

максимальная стрелка прогиба соединительного элемента или местного подкрепления;

максимальный размер в плане деформированного участка соединительного элемента или местного подкрепления;

наличие трещин и разрывов соединительного элемента или местного подкрепления.

2.3 ЭЛЕМЕНТЫ КОРПУСА С ТРЕЩИНАМИ

2.3.1 Глава отчета должна содержать заполненные формы 3. Рекомендуется представлять соответствующие конструктивные чертежи или эскизы с нанесенными на них параметрами трещин.

2.3.2 В случае, если замеры выполнены не в полном объеме, следует указать причины.

2.3.3 Указания по заполнению формы приведены в табл. 2.3.3.

Таблица 2.3.3

Указания по заполнению формы 3

Номер поля формы	Содержание
1	Наименование конструкции (например, борт, второе дно и т. п.)
2	Наименование элемента корпуса с трещиной (например, шпангоут, флор и т. п.)
3	Борт судна, где расположен элемент корпуса с трещиной
4	Номер пояса обшивки, настила в соответствии с 2.1.2.5, в котором находится элемент корпуса с трещиной
5, 6	Номера шпангоутов, в пределах которых находится элемент корпуса с трещиной. Для конструкций поперечной переборки номер шпангоута указывается только в одном поле
7	Категория стали из отчетного (конструктивного) чертежа конструкции. При отсутствии данных о категории стали указывается предел текучести (например, 235, 315, 355, 390 МПа)
8	Длина трещины в элементе корпуса, измеренная по кратчайшему расстоянию между ее началом и концом в соответствии с 3.4.2 Инструкции
9	Раскрытие трещины в элементе корпуса, измеренное как максимальное расстояние между ее кромками в соответствии с 3.4.2 Инструкции
10	Угол между линией, соединяющей начало и конец трещины и диаметральной или основной плоскостью судна в соответствии с 3.4.2 Инструкции
11	Допускаемая длина трещины в соответствии с 4.4.1
12	Эскиз элемента корпуса с трещиной с указанием ее параметров

ОТЧЕТ №

ФОРМА 2.3

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ПАРАМЕТРОВ ВМЯТИН И ВЫПУЧИН

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

1	Конструкция																		
Элемент корпуса	Борт	Номер элемента, пояс	Начальный шпангоут	Конечный шпангоут	Категория стали	Высота балки h, мм	Замеренные параметры					$\frac{f'}{l'}$	Допускаемое отношение $[\frac{f}{l}]$	$\frac{f'}{c'}$	Допускаемое отношение $[\frac{f}{c}]$	$\frac{d'}{h}$	Допускаемое отношение $[\frac{d}{h}]$	Примечание
							f', мм	l', мм	c', мм	d', мм	f'_{300}, мм							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

ОТЧЕТ №

ФОРМА 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ЗАМЕРОВ ПАРАМЕТРОВ ТРЕЩИН

Название судна _____ Рег. № _____

от «_____»_____ г.

1	Конструкция

Элемент корпуса	Борт	Номер элемента, пояс	Начальный шпангоут	Конечный шпангоут	Категория стали	Замеренные параметры			Допускаемая длина трещины [λ], мм	Эскиз элемента корпуса с трещиной
						λ′, мм	t', мм	α′, град		
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Подпись исполнителя _____

Подпись инспектора Регистра _____

Приложение 3

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ПАРАМЕТРА f'_{300} ПРИ ОБМЕРАХ ВМЯТИН

При измерении параметра f'_{300} на балках набора, в которых имеются вмятины, рекомендуется использовать кривизномер. Он представляет собой стальную планку с неподвижными ножками по концам, посредине которой закреплен инструмент для измерения перемещения. Им может быть индикатор часового типа марки ИЧ-10, обеспечивающий точность измерений 0,01 мм, или штангенциркуль с выдвижной линейкой (штангенглубиномер), точность измерения которого не менее 0,1 мм.

При изготовлении кривизномера важно обеспечить надежное крепление индикатора (штангенглубиномера) к планке, чтобы в процессе замеров не допустить его смещения.

Перед выполнением замеров с помощью кривизномера фиксируется его начальный отсчет — должно быть снято показание кривизномера b_0, установленного на плоскости, желательно на контрольной плите. При этом кривизномер нужно плотно прижать к плите неподвижными ножками.

При выполнении замера на искривленной поверхности в районе вмятины таким же образом должен быть зафиксирован конечный отсчет, т. е. сняты показания кривизномера $b_к$. Стрелка прогиба f'_{300} вычисляется по формуле

$$f'_{300} = |b_к - b_0|.$$

Для замера величины $b_к$ кривизномер должен быть ориентирован вдоль дефектуемой балки набора, подвижная ножка кривизномера (индикатора или штангенциркуля) совмещается с точкой максимума стрелки прогиба этой балки f'.

Во всех случаях конечный отсчет нужно снимать трижды, каждый раз смещая кривизномер на несколько миллиметров от точки максимума стрелки прогиба f' вдоль деформированной балки. Величина $b_к$ определяется как среднее арифметическое трех замеров ($b_к^{I}$, $b_к^{II}$, $b_к^{III}$) по формуле

$$b_к = \frac{1}{3}\,(\,b_к^{I} + b_к^{II} + b_к^{III}).$$

Если один из замеров дал результат, значительно отличающийся от двух остальных, этот результат нужно отбросить и замер повторить.

Если замеры ведутся на сильно корродированной обшивке, когда поверхность листа имеет большие местные неровности, можно рекомендовать вести замеры с использованием тонкой подкладки.

Подкладка накладывается на обшивку в месте замера и плавно огибает ее так, чтобы форма изогнутой поверхности полностью сохранилась, а местные неровности сглаживались. Кривизномер при этом устанавливается на подкладку. В качестве подкладки можно использовать, например, стальную миллиметровую линейку.

Если измерения ведутся на криволинейной части борта, начальный отсчет кривизномера нужно снимать не на плоскости, а на наружной обшивке — там, где нет повреждений, и где обшивка имеет такую же кривизну, как и в районе повреждения. Замеры при начальном отсчете в этом случае выполняются трижды с исполнением всех указаний, касающихся конечного отсчета.

Следует обратить внимание на то, что при дефектации с внешней стороны корпуса, как правило, обмеряется вогнутая поверхность, а внутри корпуса — выпуклая поверхность. Это требует соответствующей настройки кривизномера. При замере на выпуклой поверхности начальный отсчет b_0 должен быть максимальный, при замере на вогнутой поверхности — минимальный.

Можно рекомендовать настраивать кривизномер так, чтобы получалось $b_0 = 5{,}4 \div 5{,}7$ мм. Тогда его можно использовать без перенастройки для замеров и на выпуклой, и на вогнутой поверхности. Если в этом случае величина $b_к$ при замере выходит за пределы измерения прибора, это всегда означает, что f'_{300} больше допускаемого значения [f_{300}].

Приложение 4

ФОРМА ЗАЯВКИ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ОБНОВЛЕНИЯ КОРПУСА СУДНА

к письму № _____ от _____

ЗАЯВКА

судоходной компании _____

на рассмотрение возможности выполнения обновления корпуса теплохода _____

_____

на уровень _____ SS.

Сведения о судне

Класс РС _____ КМ★
Регистровый номер _____
Номер ИМО _____

Назначение _____
Длина габаритная _____ м
Водоизмещение _____ т

Дата постройки _____
Место постройки _____
Класс общества, присвоенный при постройке: РС/РР/ИКО[1]
Инспекция Регистра, ведущая техническое наблюдение за судном _____
Место проведения обновления корпуса судна _____

Прилагаемые документы

Акт Регистра последнего очередного освидетельствования корпуса № _____ от _____

Результаты последней дефектации корпуса № _____ от _____

Чертеж общего расположения судна № _____ от _____

_____

[1] Ненужное зачеркнуть.

Приложение 5

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ РЕМОНТЕ КОРПУСА

1. Сборник нормативно-методических материалов. Книга шестая. Регистр СССР, Транспорт, 1989.

2. Временный и безотлагательный ремонт навалочных судов (IACS Guidelines. Prompt a Thorough Repairs of Bulk Carriers).

3. Навалочные суда. Рекомендации по освидетельствованию, оценке и ремонту конструкций корпуса. МАКО, 1994. (Bulk Carriers. Guidance for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure. IACS, 1994).

4. Рекомендации по осмотру, оценке конструкций танкеров. Танкерный форум, 1991. (Guidance Manual for the Inspection and Condition Assessment of Tanker Structures. Tanker Structure Co-operative Forum, 1991).

5. Условия оценки и поддержания конструкций танкеров. Танкерный форум, 1993. (Condition Evaluation and Maintenance of Tanker Structures. Tanker Structure Co-operative Forum, 1993).

6. Рекомендации по осмотру, оценке конструкций двойных корпусов танкеров. Танкерный форум, 1994. (Guidelines for the Inspection and Maintenance of Double Hull Tanker Structures. Tanker Structure Co-operative Forum, 1995).

7. Сухогрузные суда. Рекомендации по освидетельствованию, оценке и ремонту конструкций корпуса. МАКО. (General Cargo Ships. Guidance for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure. IACS).

8. Стандарт МАКО. Рекомендации № 47 (1996). Судостроение и судоремонт. Требования к качеству изготовления и ремонта корпусных конструкций. МАКО, 1996. (Recommendation No. 47 (1996). Shipbuilding and Repair Quality Standard. IACS, 1996).

9. Технологическая инструкция по ремонту настила и обшивки корпусных конструкций с применением накладных листов. ЦНИИМФ, Ленинград, 1991.

10. Требования к установке дублирующих листов при ремонте корпусов морских судов. ОНИЛ ПОЛЕКС БГА РФ, Калининград, 1992.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

РУКОВОДСТВО ПО ЗАМЕРАМ ОСТАТОЧНЫХ ТОЛЩИН ВЕРТИКАЛЬНОЙ ГОФРИРОВАННОЙ ПОПЕРЕЧНОЙ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ ПЕРЕБОРКИ МЕЖДУ ГРУЗОВЫМИ ТРЮМАМИ № 1 И 2 НА СУЩЕСТВУЮЩИХ НАВАЛОЧНЫХ СУДАХ

1. На основании результатов замеров определяется общее состояние конструкции, а также объем и допустимые методы замены и/или подкреплений поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами для подтверждения ее соответствия требованиям разд. 1 приложения 1 к Инструкции по определению технического состояния, обновлению и ремонту корпусов морских судов, которая приведена в приложении 2.

2. Учитывая принятую в вышеуказанном разд. 1 расчетную модель проверки устойчивости переборки при оценке ее прочности, необходимо определить износы гофров на уровнях по высоте переборки, как это показано на рис. 2-1 и 2-2.

3. Замеры должны быть выполнены на указанных ниже уровнях по высоте переборки. Для определения размеров каждого вертикального гофра, поясок (грань гофра, параллельного основной плоскости переборки), стенка (грань гофра, наклонного к основной плоскости переборки), шедерный и гассетный лист должны быть замерены на каждом из указанных уровней.

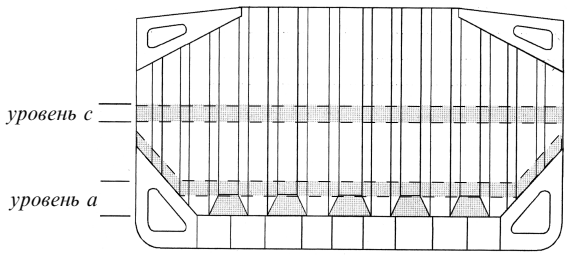


Рис. 2-1

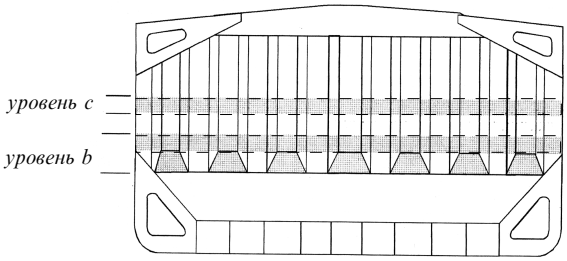


Рис. 2-2

Уровень (a) для судов без нижней опоры для переборки (см. рис. 2-1).

Расположение:

по середине ширины пояска гофра примерно на 200 мм выше линии притыкания верхних кромок шедерных листов;

по середине гассетных листов между поясками гофров, если они установлены;

по середине шедерных листов;

по середине ширины стенок гофров примерно на 200 мм выше линии притыкания верхних кромок шедерных листов.

Уровень (b) для судов с нижней опорой для переборки (см. рис. 2-2).

Расположение:

по середине ширины пояска гофра примерно на 200 мм выше линии притыкания верхних кромок шедерных листов;

по середине гассетных листов между поясками гофров, если они установлены;

по середине шедерных листов;

по середине ширины стенок гофров примерно на 200 мм выше линии притыкания верхних кромок шедерных листов.

Уровень (c) для судов с нижней опорой для переборки или без нее (см. рис. 2-1 и 2-2).

Расположение:

по середине ширины поясков и стенок на уровне середины пролета гофров.

4. В случае, если изменение толщин листов расположено на горизонтальной линии по ширине переборки, листы с меньшими толщинами должны быть замерены.

5. Материал замененных элементов и/или подкреплений переборки должен соответствовать требованиям разд. 1, указанного в п. 1 настоящего приложения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РУКОВОДСТВО ПО ОЦЕНКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСОВ НАВАЛОЧНЫХ СУДОВ В СВЯЗИ С ПОДГОТОВКОЙ К РАСШИРЕННОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ
(Рекомендация)

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Руководство предлагается использовать при подготовке программы освидетельствований навалочных судов.

Руководство разработано в дополнение к требованиям настоящих Правил.

2 ЦЕЛЬ И ПРИНЦИПЫ

2.1 ЦЕЛЬ

Настоящее Руководство предназначено для выполнения оценки технического состояния конструкций корпуса навалочного судна с целью определения его критических участков, подверженных или которые могут оказаться особенно подверженными износу или другим повреждениям.

Полученная информация может быть полезной при выборе участков, трюмов и танков для замеров толщин, их тщательного освидетельствования и испытания.

Критические участки — участки конструкций, которые, как установлено расчетами, требуют контроля или, как установлено на основе опыта эксплуатации рассматриваемого судна или однотипных судов (если имеются такие данные), подвержены растрескиванию, деформациям или коррозии, которые отрицательно скажутся на непроницаемости корпусных конструкций.

2.2 СРОКИ

Информация (перечень критических участков) для проведения освидетельствований и технической оценки, описанных в настоящем Руководстве, должна быть подготовлена судовладельцем или оператором совместно с классификационным обществом задолго до начала очередного освидетельствования, т. е., по крайней мере, за 12 — 15 мес. до планируемой даты его окончания.

2.3 АСПЕКТЫ, КОТОРЫЕ НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ

При выборе трюмов, танков и участков, подлежащих освидетельствованию, следует обращать особое внимание на те аспекты оценки технического состояния каждого судна, которые включают количественную или качественную оценку относительных рисков возможного износа, а именно:

проектные характеристики, такие как напряжения в различных конструктивных элементах, участках конструкции и степень использования стали повышенной прочности;

сведения о коррозии, деформациях и ремонте по рассматриваемому судну и однотипным судам, если такие сведения имеются;

информация о типах перевозимых грузов, защите танков от коррозии и состоянии покрытий в трюмах и танках, если таковая имеется.

Техническая оценка относительных рисков появления повреждений, включая износы, в различных элементах конструкций и участках должна производиться с помощью признанных методов, а также на основе практического опыта, подобно приведенному в публикации МАКО «Навалочные суда: руководство по освидетельствованию, оценке и ремонту конструкций корпуса».

3 ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

При оценке технического состояния в связи с подготовкой к освидетельствованию корпуса должны учитываться: коррозия, деформации и трещины. Контактные повреждения не подлежат учету, поскольку они обычно упоминаются в аварийных актах, и предполагается, что инспектор занимается ими в установленном порядке.

На рис. 3.1 показана схема оценки технического состояния в процессе подготовки освидетельствований. Схема предназначена, в основном, для конструкций с износами.

Конструкцию следует также рассмотреть на предмет подверженности ее элементов деформациям и трещинам вследствие вибрации, высокого уровня напряжений и усталости материала. Износ также может стать причиной появления трещин и деформаций.

3.2 МЕТОДИКИ

3.2.1 Элементы конструкции.

Перечень дефектов по рассматриваемому судну и однотипным судам, если такая информация имеется, является основным источником информации для использования в процессе планирования освидетельствования. К нему следует приложить выборку конструктивных элементов из проектных чертежей.

Типовой перечень дефектов, подлежащий рассмотрению, должен включать количество, размер, расположение и частоту трещин, а также расположение участков с деформациями.

Для получения требуемой информации допускается использовать отчеты предшествующих освидетельствований, а также проверок, выполненных судовладельцем самостоятельно. Дефекты подлежат изучению, их следует принять к сведению и нанести на чертежи.

Кроме того, следует учитывать опыт эксплуатации судов. Например, на рис. 3.2.1-1 показаны типичные участки навалочных судов, подверженные дефектам. Следует также использовать документ МАКО «Навалочные суда: руководство по освидетельствованию, оценке и ремонту конструкций корпуса», в котором содержится каталог типичных повреждений и предлагаемые методы ремонта для различных конструктивных элементов.

При проверке основных чертежей конструкций для определения элементов конструкций, которые могут оказаться подверженными повреждениям, рекомендуется пользоваться рисунками из приведенного выше документа МАКО, как это показано на рис. 3.2.1-2. Проверка с использованием вышеуказанных рисунков должна включать рассмотрение типичных элементов конструкций, в которых были обнаружены трещины. При выполнении ремонта конструкций и участков с повреждениями, а также для предотвращения возникновения повреждений в последующем, следует внимательно проанализировать возможные причины, вызывающие возникновение повреждений.

Особое внимание следует обращать на конструкции, изготовленные из сталей повышенной прочности. Элементы корпуса, эксплуатация которых проходит успешно, если используется сталь нормальной прочности, могут оказаться подверженными повреждениям при использовании стали повышенной прочности, что может быть вызвано более высоким уровнем действующих напряжений.

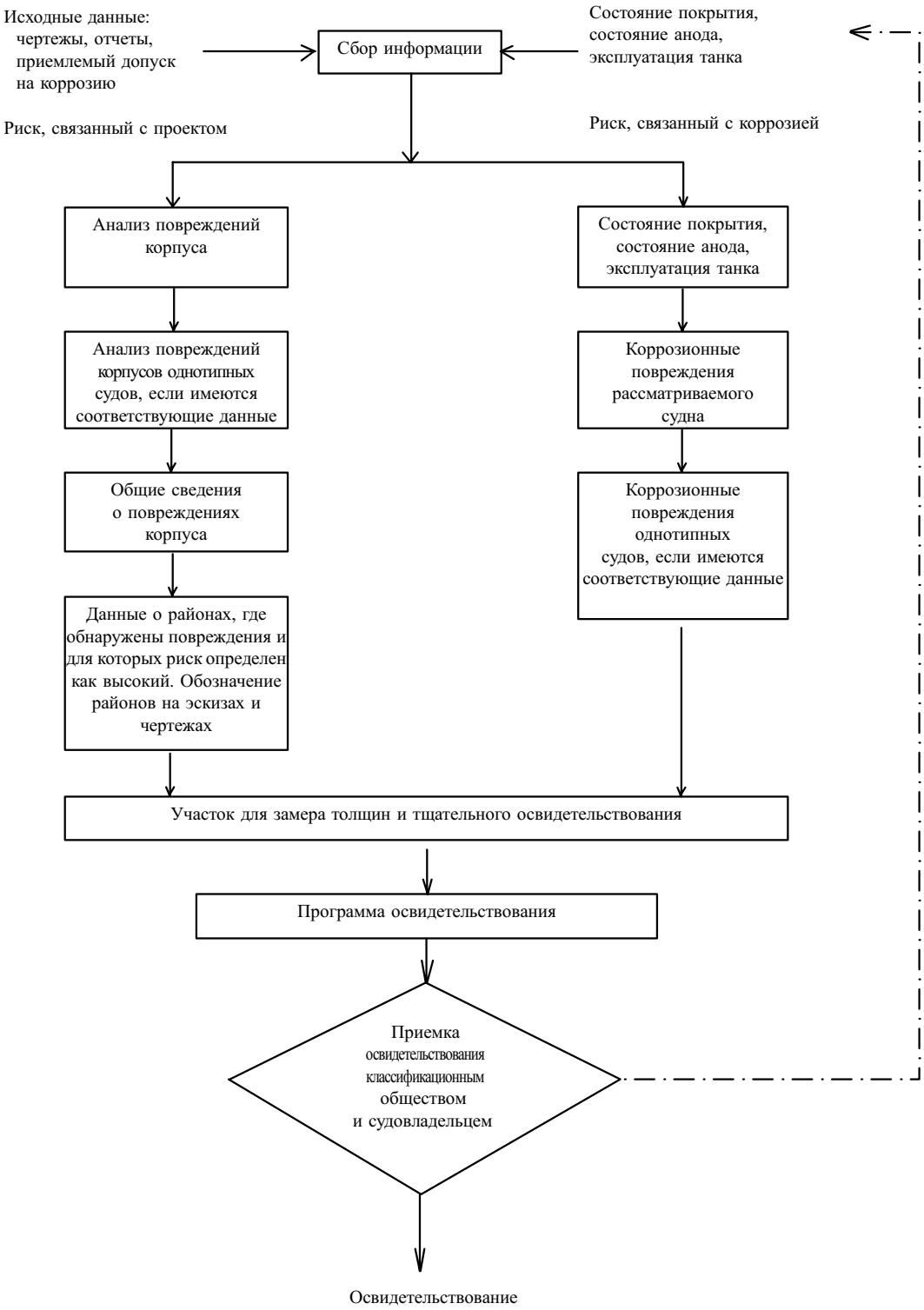


Рис. 3.1
Оценка технического состояния и процесс планирования освидетельствования

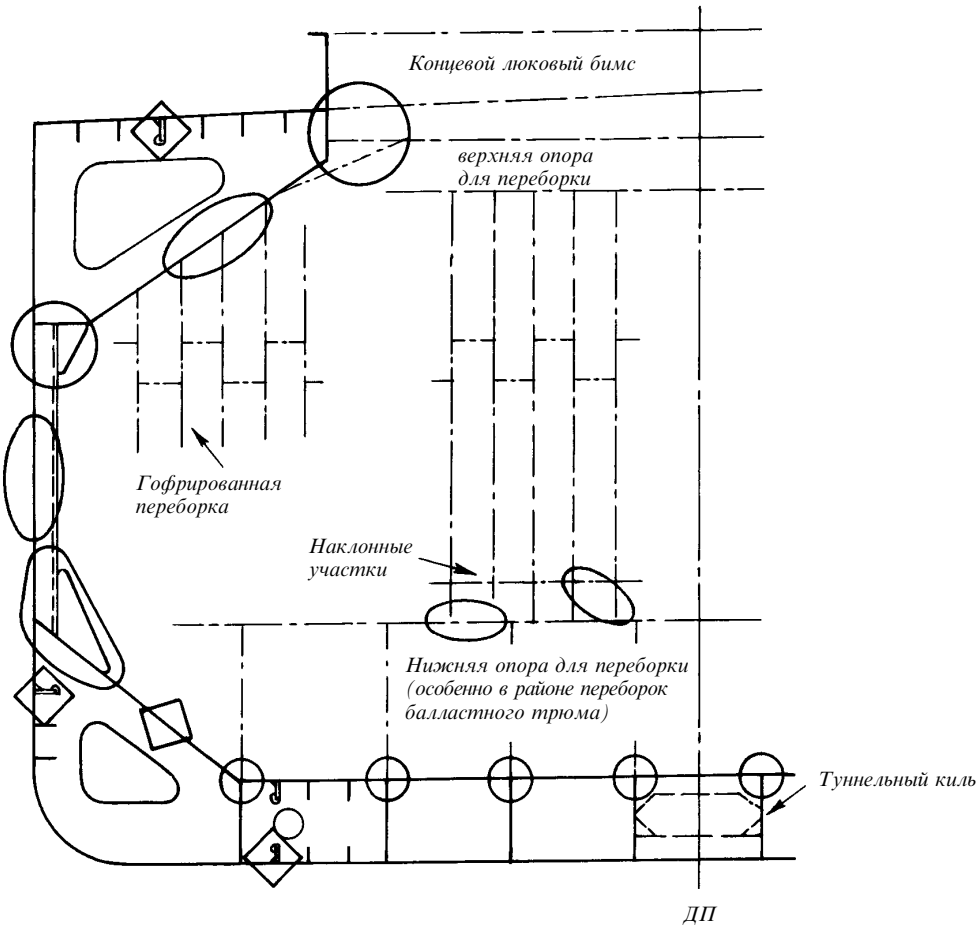
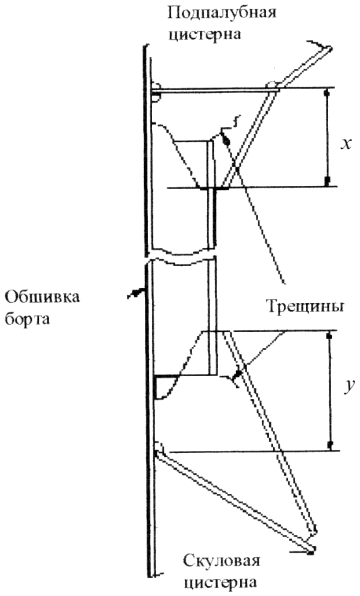


Рис. 3.2.1-1
Типичные участки конструкций корпуса, подвергающиеся повреждениям, включая коррозию

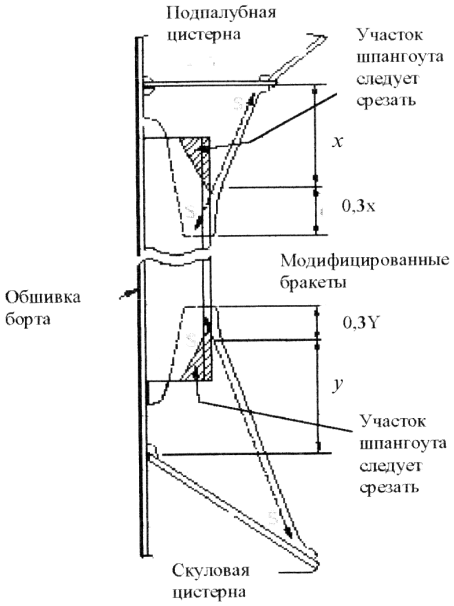
УЧАСТОК 1	Описание повреждения	Шпангоуты и концевые бракеты (кницы)	ПРИМЕР 1
Элемент конструкции		Трещины в бракетах у концов шпангоутов	

Рисунок, иллюстрирующий повреждение



Отдельная бракета

Рисунок, иллюстрирующий ремонт



Заметки о возможной причине повреждения:

1.Причиной повреждений данного типа является концентрация напряжений.

Указания по ремонту:

1.Мелкие, например, волосяные трещины можно исправить методом V-образного выреза, заварки, зачистки и проверки на наличие трещины неразрушающими методами.

2.При наличии крупных/значительных трещин необходимо обрезать и частично заменить/заменить бракеты шпангоутов. При замене бракет концы шпангоутов можно для смягчения срезать на «ус».

3.Если будет признано целесообразным, на границе между бракетами и бортовыми цистернами можно рекомендовать мягкие окончания.

4.Следует рассмотреть внутреннюю конструкцию бортовых цистерн в районе вытянутого катета кницы, т.е. в одной плоскости с катетом кницы должно быть установлено подкрепление в цистерне.

Рис. 3.2.1-2
Типичный пример повреждения конструкции и ее ремонта

Расчеты напряжений в типичных ответственных узлах и элементах осуществляются в соответствии с требованиями части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов и Нормами прочности морских судов.

Участки конструкции, выявленные с помощью вышеуказанных требований, должны быть зафиксированы и нанесены на чертежи с тем, чтобы включить их в программу освидетельствования.

3.2.2 Коррозия.

Для оценки относительного риска коррозии необходимо рассмотреть следующее:

характер и частоту использования танков, трюмов и помещений;

состояние покрытий;

состояние анодов;

процедуру зачистки танков, трюмов и цистерн;

более ранние коррозионные повреждения;

используемый балласт и время его откатки в случае рассмотрения грузовых трюмов;

опасность возникновения коррозии в грузовых трюмах и балластных танках;

расположение балластных танков вблизи нагретых топливных цистерн.

Для оценки и описания состояния покрытий рекомендуется пользоваться рисунками вариантов типичных состояний покрытий, приведенных в публикации TSCF «Оценка состояния и обслуживание конструкций танкеров» издания 1992 г.

Для оценки технического состояния навалочных судов следует использовать документ МАКО «Навалочные суда: руководство по освидетельствованию, оценке и ремонту конструкций корпуса» наряду с соответствующей информацией о предполагаемом состоянии судна, полученной в процессе подготовки программы освидетельствования, а также возрастом судна.

Танки, трюмы и помещения разных типов должны быть представлены в перечне с указанием опасности их коррозии.

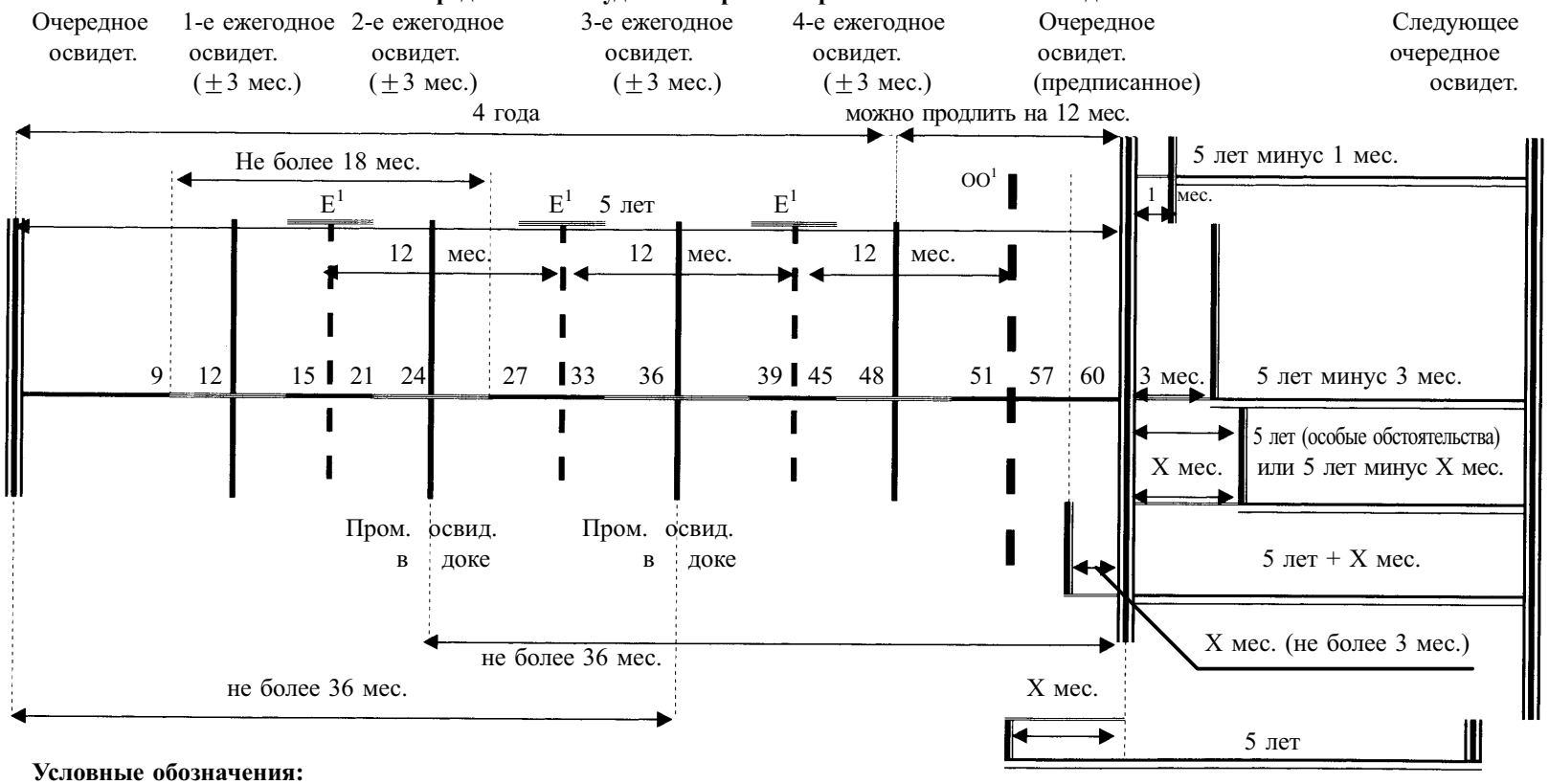
3.2.3 Участки, подлежащие тщательному освидетельствованию с замером толщин.

На основе таблиц коррозионных рисков и оценки опыта проектирования можно установить участки для тщательного первоначального освидетельствования и поперечные сечения корпуса для замеров толщин.

Поперечные сечения корпуса назначаются для замеров толщин, как правило, в танках, трюмах и помещениях, где коррозионный риск оценивается как наибольший.

Первоначально выбор танков, трюмов и помещений для проведения тщательного освидетельствования следует производить в зависимости от величины коррозионного риска, и в их число должны всегда входить балластные танки. Выбирая участки, необходимо помнить, что степень риска увеличивается с возрастом судна, и что неполная или ненадежная информация также является важным фактором для проведения освидетельствования.

Схема предъявления судов по гармонизированной системе освидетельствований



Условные обозначения:

▌ — ежегодное освидетельствование;

▌ — предписанное очередное освидетельствование;

▌ — фактическое очередное освидетельствование;

═ — срок действия нового Свидетельства;

═ — «вилка» ±3 мес. для ежегодного освидетельствования;

═ — промежуток между предписанным и фактическим очередным освидетельствованием;

E^1 — ежегодное освидетельствование, проведенное до предписанного срока, приведшее к изменению ежегодной даты;

OO^1 — очередное освидетельствование, проводимое до предписанного срока в связи с установлением новой ежегодной даты.

Российский морской регистр судоходства

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДОВ

Редакционная коллегия Российского морского регистра судоходства
Ответственный за выпуск *Е. Б. Мюллер*
Главный редактор *М. Ф. Ковзова*
Редактор *Е. Н. Сапожникова*
Компьютерная верстка *В. Ю. Пирогов*

Лицензия ИД № 04771 от 18.05.01

Подписано в печать 22.04.04. Гарнитура Таймс. Уч.-изд. л. 32,4.
Усл. печ. л. 33,2. Формат 60 × 84/8. Тираж 500. Зак. 2184.

Российский морской регистр судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

РУКОВОДСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Санкт-Петербург
2000

Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации Российского Морского Регистра Судоходства утверждено в соответствии с действующим положением и вступает в силу с момента опубликования.

Текст Руководства разработан на основе Правил классификационных освидетельствований судов издания 1998 года и Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации издания 1986 года с учетом бюллетеней изменений и дополнений 1 — 4 к нему и циркулярных указаний.

В Руководстве учтены унифицированные требования, интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ и соответствующие резолюции Международной морской организации.

Руководство предназначено для инспекторского состава, экипажей судов и судовладельцев.

Приложения к настоящему Руководству публикуются отдельной книгой.

© Российский Морской Регистр Судоходства, 2000

ISBN 5-89331-040-3

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакционная коллегия Российского Морского Регистра Судоходства

Ответственный за выпуск *Е.Б. Мюллер*
Главный редактор *Г.В. Шелкова*
Редактор *Е.Н. Сапожникова*

Подписано в печать 28.03.2000 Формат 60 × 84/8 Гарнитура Таймс.
Печать офс. Уч.-изд. л. 30,8. Усл. печ. л. 30,2. Тираж 3000. Заказ. 94-И.

Российский Морской Регистр Судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

ЛР № 021056 от 03.06.99

ОГЛАВЛЕНИЕ

ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Область распространения 5
2. Определения и пояснения. 5
3. Надзорная деятельность 5
4. Объем надзора 8
5. Освидетельствования 10
6. Выдаваемые документы 13
7. Обеспечение проведения освидетельствований 14

ЧАСТЬ II. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ РЕГИСТРА

1. Общие положения 15
2. Назначение и контроль надводного борта 17
3. Проверка и контроль остойчивости судов 19
4. Проверка и контроль аварийной остойчивости 21
5. Определение пассажировместимости. . 21
6. Определение условий эксплуатации при плавании во льдах 22
7. Освидетельствования судов в связи с аварийными случаями 22
8. Освидетельствования судов в связи с перегонами вне установленного района плавания 26
9. Освидетельствования судов с классом иного классификационного общества . 33
10. Переклассификация судов в класс Регистра. 34
11. Освидетельствования, связанные с подтверждением рекламационных актов 40
12. Надзор за судами, предназначенными к списанию из состава действующего флота 41
13. Освидетельствование корпуса судна . . . 43
14. Освидетельствование судовых устройств, оборудования и снабжения. 52
15. Освидетельствование противопожарной защиты 59
16. Освидетельствование механических установок 66
17. Освидетельствование холодильных установок 104
18. Освидетельствование электрооборудования 112
19. Освидетельствование оборудования и устройств автоматизации 118
20. Освидетельствование спасательных средств 128
21. Освидетельствование сигнальных средств 134
22. Освидетельствование радиооборудования 135
23. Освидетельствование навигационного оборудования 144
24. Освидетельствование оборудования по предотвращению загрязнения с судов 147
25. Освидетельствование грузоподъемных устройств. 186
26. Освидетельствование подводной части судов и других плавучих сооружений на плаву 190
27. Технический надзор за ремонтом и переоборудованием судов 193

ЧАСТЬ III. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ КОНВЕНЦИЯМИ, СОГЛАШЕНИЯМИ, КОДЕКСАМИ ИМО

1. Общие положения 196
2. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. 200
3. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. 205
4. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. 209
5. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности пассажирского судна в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. 212
6. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки в соответствии с Международной конвенцией о грузовой марке 1966 г.. 220

7. Освидетельствование для оформления Свидетельства о соответствии судна, перевозящего опасные грузы, специальным требованиям правила 54 главы II-2 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г.. 225
8. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью с дополнением А или В в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. 226
9. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г.. 235
10. Освидетельствование для оформления Свидетельства о предотвращении загрязнения мусором в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. 239
11. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных веществ наливом в соответствии с Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. 241
12. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом в соответствии с Международным кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом 1983 г.. 245
13. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом в соответствии с Международным кодексом по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом 1983 г. 247
14. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения в соответствии с Кодексом по безопасности судов специального назначения 1983 г. . . . 250
15. Освидетельствование для оформления Свидетельства о пригодности судна для перевозки зерна насыпью 251
16. Освидетельствование для оформления Свидетельства о безопасности высокоскоростного судна 252
17. Освидетельствование для оформления Свидетельства, подтверждающего выполнение требований Конвенций о помещениях для экипажа на борту судов № 92 и 133, Рекомендации № 140 о кондиционировании воздуха в помещениях для экипажа и некоторых других помещениях на борту судов и Рекомендации № 141 о борьбе с вредными шумами в помещениях для экипажа и на рабочих местах на борту судов 255
18. Освидетельствование для оформления Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств 256
19. Надзор за выполнением требований Кодекса по безопасной перевозке незерновых навалочных грузов 256
20. Предоставление изъятий в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. 257

ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Раздел 1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации[1] регламентирует порядок, методы и объем освидетельствований судов и их объектов для подтверждения и возобновления класса судов в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов, а также соответствия судов требованиям Правил по оборудованию морских судов, Правил по грузоподъемным устройствам морских судов, Правил о грузовой марке морских судов[2] и требованиям действующих кодексов Международной морской организации (ИМО).

1.2. Руководство применяется Российским Морским Регистром Судоходства[3] при осуществлении технического надзора за судами в эксплуатации, а также в стадии ремонта или переоборудования.

1.3. Часть II Руководства является руководящим документом Регистра, имеющим целью, в соответствии с Правилами Регистра, обеспечить технические условия безопасного плавания судов согласно их назначению, охраны человеческой жизни на море и надежной перевозки грузов, а также предназначенным для выполнения других задач, надзор за которыми поручен Регистру.

1.4. Виды, объемы и периодичность освидетельствования объектов надзора судов с целью проверки соответствия судов Правилам и другим нормативным требованиям Регистра регламентированы соответствующими разделами Правил классификационных освидетельствований судов.

1.5. В части III Руководства приведены требования, выполнение которых необходимо для выдачи или подтверждения свидетельств в соответствии с международными конвенциями, соглашениями и кодексами ИМО.

1.6. Указания об освидетельствованиях и испытаниях, связанных с надзором за применяемыми при ремонтах и заменах материалами и изделиями, производством сварки и термической обработки, приведены в Руководстве по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Раздел 2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

2.1. Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил и Руководств, указаны в Общих положениях о надзорной деятельности и в разд. 2 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

Дополнительно в настоящем Руководстве приняты следующие определения:

Рабочая нагрузка при испытании спасательных шлюпок и их спусковых устройств — общая масса шлюпки с полным числом людей, на которое она рассчитана, и штатным снабжением.

Судно в постройке — строящееся судно с момента закладки киля или подобной стадии постройки до получения основных документов, выдаваемых на судно.

Типовой технологический процесс — технологический процесс, предназначенный для установленной области и условий применения без отнесения к конкретному судну или объекту надзора.

2.2. В Руководстве приняты следующие условные обозначения характера освидетельствования:

О — осмотр с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа;

С — наружный осмотр;

М — замеры износов, зазоров, сопротивления изоляции и т.п.;

Н — испытания давлением (гидравлические, пневматические);

Р — проверка в действии механизмов, оборудования и устройств и их наружный осмотр;

Е — проверка наличия действующих документов и/или клейм о поверке контрольных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат таковой.

Раздел 3. НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

3.1. Регистр занимается техническим надзором и классификацией гражданских судов. По поручению и от имени правительства Российской Федерации и по поручению правительств других стран Регистр осуществляет в пределах своей компетенции технический надзор за выполнением требований международных конвенций, кодексов ИМО и соглашений, в которых участвуют эти страны.

---

[1] В дальнейшем — Руководство.
[2] В дальнейшем — Правила.
[3] В дальнейшем — Регистр или РС.

3.2. Надзорная деятельность Регистра как классификационной организации осуществляется в соответствии с Общими положениями о надзорной деятельности.

3.3. Соответствие судна и его холодильной установки Правилам Регистра и требованиям международных конвенций, кодексов ИМО, соглашений и договоров и его годность к эксплуатации по техническому состоянию подтверждается наличием имеющего силу Классификационного свидетельства и Свидетельства на холодильную установку, конвенционных свидетельств и документов согласно межправительственным соглашениям и договорам.

3.4. Безопасность плавания судна, охрана человеческой жизни и безопасная перевозка грузов и пассажиров, предотвращение загрязнения моря регламентируются требованиями, предъявляемыми для района плавания, назначения судна, ледовых условий, определенной степени непотопляемости, автоматизации, способности охлаждать груз и пр., которые указаны в Классификационном свидетельстве, выдаваемом на судно и его холодильную установку (формы 3.1.2 и 3.1.4).

3.5. Эксплуатация судна предусматривается при плавании с надводным бортом, установленным для судна в соответствии с Международной конвенцией о грузовой марке 1966 г. или Правилами о грузовой марке морских судов.

3.6. Часть II Руководства устанавливает порядок освидетельствования судна для проверки соответствия его Правилам классификации и постройки морских судов, Правилам по оборудованию морских судов и другим правилам Регистра, которые к нему относятся, а также его технического состояния.

3.7. Ремонтное обслуживание во время рейса

3.7.1. Если ремонт корпуса, механизмов или оборудования, который может привести к изменению класса судна намечен к производству членами экипажа во время рейса судна, он должен планироваться заранее. Полная процедура ремонта, включая объем предложенного ремонта и необходимость присутствия инспектора во время рейса, должна быть представлена для рассмотрения и согласована с инспекцией Регистра заранее. Не оповещение заранее инспекции технадзора может привести к приостановке класса судна.

3.7.2. Вышесказанное не включает обслуживание и капитальный ремонт корпуса, механизмов и оборудования в соответствии с процедурами, рекомендованными изготовителем, и установившейся морской практикой, которая не требует одобрения классификационного общества; однако любой ремонт, как результат такого обслуживания и переборок, который влияет или может повлиять на изменение класса судна, должен быть отмечен в судовом журнале и сообщен наблюдающему инспектору для использования при определении дальнейших требований к освидетельствованиям.

3.7.3. Инспекторы, выполняющие во время рейса освидетельствование корпуса судна после ремонта, должны руководствоваться требованиями, указанными в 3.7.3 — 3.7.7.

3.7.4. До начала проведения ремонта корпуса во время рейса судна с судовладельцем должны быть обсуждены следующие вопросы:

способность судовладельца обеспечить качество ремонта, включая обеспечение продольной прочности и водонепроницаемости/непроницаемости в условиях эксплуатации;

объем намеченного ремонта, представляемого судовладельцем в виде ремонтных ведомостей, согласованных с Регистром. Все ремонтные работы должны быть основаны на рекомендациях классификационного общества и/или на его согласии;

наличие необходимых чертежей;

проверка материалов, используемых при ремонте, их сертификаты, сорта и размеры (согласованные Регистром ремонтные ведомости должны оставаться на борту судна и предъявляться инспектору, производящему контроль выполненного ремонта);

проверка материалов, используемых при сварке: их сертификаты и пригодность к используемым материалам;

проверка использования сушильных печей, контейнеров для хранения и т.д;

проверка квалификации сварщиков и контролирующего персонала (записи о квалификации должны оставаться на борту судна и предъявляться инспектору Регистра, проводящему контроль выполненного ремонта);

оценка объема намеченных предъявлений Регистру;

одобрение намеченных способов обеспечения прочности сварных конструкций, в частности, очистки, предварительного нагрева (если он необходим), строгое соблюдение принципов последовательности сварки;

ограничение сварки, при необходимости, определенными условиями и запрещение сварки в наиболее сложных позициях, когда качка судна может влиять на качество сварки;

оценка обеспечения необходимых рабочих условий (например, лесами, освещением, вентиляцией и т.д);

оценка методов контроля качества.

Законченный ремонт должен быть проверен с проведением, при необходимости, испытаний для

удовлетворения требований инспектора, проводящего освидетельствование.

Примечание. По результатам анализа вышеупомянутых вопросов должен быть составлен акт. Копия акта должна находиться на борту и быть представлена инспектору, оценивающему завершение ремонта. Кроме того, копия этого акта должна быть направлена по почте или факсом в инспекцию технадзора, где будет проведена окончательная проверка проведенного ремонта.

3.7.5. При любых намеченных видах ремонтных работ основных корпусных конструкций, (например, основных продольных и поперечных связей и их креплений) они должны быть предъявлены для оценки классификационному обществу до начала ремонтных работ во время рейса.

При любых видах ремонта основных корпусных конструкций необходимо прибытие инспектора для освидетельствования судна на ходу или через регулярные периоды времени для подтверждения всех условий работ, регулировки, общего качества работ и соответствия их нормативным документам и рекомендациям.

Неразрушающие методы контроля по завершении ремонтных работ по основной конструкции должны быть применены для удовлетворения требований присутствующего инспектора.

3.7.6. Виды ремонта других частей корпусных конструкций могут быть приняты на основании осмотра по завершении ремонтных работ.

3.7.7. Ремонт корпуса, выполненный командой судна, не должен приниматься, если:

.1 не было проведено первоначальное обсуждение с судовладельцем вопросов, указанных в 3.7.4, и условия освидетельствования признаны неудовлетворительными;

.2 не было проведено окончательное удовлетворительное освидетельствование по окончании работ.

3.8. Регистр может сократить предписанный период между освидетельствованиями отдельных объектов или судна в целом, основываясь на техническом состоянии или по другой причине. При этом, в случае необходимости предъявления к освидетельствованию судна или объекта ранее предстоящего периодического освидетельствования устанавливается срок предъявления судна к внеочередному освидетельствованию (всего судна или отдельного объекта).

3.9. Технический надзор за объектами обитаемых подводных аппаратов, глубоководных водолазных комплексов и плавучих буровых установок осуществляется согласно соответствующим действующим Руководствам.

3.10. Регистр осуществляет технический надзор за технологическими и специальными устройствами судов — рыболовных, рыбообрабатывающих, кабельных, технического флота, специального назначения по вопросам, связанным с регламентируемыми Регистром характеристиками судов (противопожарной безопасностью, остойчивостью, непотопляемостью и т.п.).

3.11. На суда в эксплуатации требования действующих правил, конвенций, кодексов и соглашений распространяются в соответствии с возрастом судов и указаниями этих документов о том, на какие суда в эксплуатации они распространяются.

3.12. Толкование требований Правил и других нормативных документов Регистра является компетенцией Регистра.

3.13. Надзорная деятельность Регистра не заменяет деятельности органов технического контроля судовладельцев, судоверфей, специализированных организаций, обслуживающих суда в эксплуатации (освидетельствование надувных спасательных средств, проверка контрольно-измерительных приборов, баллонов и пр.), — см. также 4.11 настоящей части и 5.5 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

3.14. Регистр может осуществлять экспертизы и участвовать в экспертизах по технических вопросам, связанным с повреждением судов, ненормальной работой механизмов, устройств и оборудования, поднадзорных Регистру.

3.15. Технический надзор за судами внутреннего плавания и их классификация осуществляются Российским Речным Регистром. При поступлении их под надзор Регистра указанным судам должен быть присвоен соответствующий класс Регистра.

Технический надзор за судами внутреннего плавания, эксплуатирующимися на Дунайском бассейне, производится в соответствии с Правилами классификации и постройки судов внутреннего плавания для (Дунайского бассейна), а за судами, эксплуатирующимися в бассейне реки Аму-Дарья, — по Правилам Российского Речного Регистра с учетом требований Регистра к судам внутреннего плавания, эксплуатирующимся в бассейне этой реки.

К морским судам, которые постоянно эксплуатируются в районах, регламентируемых указаниями, относящимися к судам внутреннего плавания, могут применяться отдельные положения этих Правил.

3.16. К состоящим на учете Регистра судам внутреннего (смешанного района) плавания, признанным годными к плаванию в морских водах и на морских водных путях вне районов, регламентированных Правилами Российского Речного Регистра, а также региональными допол-

нениями и уточнениями к ним или Правилами классификации и постройки судов внутреннего плавания (для Дунайского бассейна), применяются соответствующие Правила Регистра.

3.17. Технический надзор за маломерными судами, не подпадающими под действие Правил классификации и постройки морских судов, осуществляется на основании технических требований к маломерным судам при проведении технического надзора.

Раздел 4. ОБЪЕМ НАДЗОРА

4.1. В объем технического надзора входит:

рассмотрение и одобрение технической документации — информаций для капитана, ремонтных ведомостей и технологий ремонта, расчетов в соответствии с Правилами и другими нормативными документами Регистра и т.п.;

надзор за ремонтом или переоборудованием;

освидетельствование судна — корпуса, механической и холодильной установок, электро- и радиооборудования, судовых устройств, оборудования и снабжения, оборудования по предотвращению загрязнения моря;

выдача документов, их подтверждение или возобновление, внесение необходимых записей в Регистровые книги судовых грузоподъемных устройств.

4.2. Инспектор устанавливает необходимый объем надзора для проверки регламентируемых Правилами технических требований для определения технического состояния судна в соответствии с табл. 2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов с учетом возраста судна, его технического состояния, результатов предыдущего освидетельствования в пределах регламентации Правил.

Для судов возрастом более 20 лет не допускается никаких снижений объема освидетельствования. При ежегодном освидетельствовании этих судов необходимы испытания поливом водой (или другим одобренным способом) закрытий трюмов, дверей, лацпортов и т.п. При каждом доковом освидетельствовании дейдвудные устройства на водяной смазке освидетельствуются в разобранном виде.

4.3. Объем осмотров, проверок, испытаний и замеров, порядок и сроки их проведения при различных видах освидетельствования в необходимых случаях могут быть изменены. Основанием для этого могут быть данные заводов-изготовителей по моторесурсу, периодичности осмотров, проверок, испытаний и замеров, а также данные компетентных и исследовательских организаций и опыт надзора инспекций Регистра.

4.4. Подлежат надзору и соответствующей регистрации в документах Регистра регламентированные Правилами оборудование, снаряжение и снабжение одобренного Регистром типа, расположенные на штатных местах, включая оборудование, снаряжение и снабжение сверх норм, установленных Правилами, предусмотренное технической или другой судовой документацией или вновь устанавливаемое по согласованию с Регистром. Оборудование, снаряжение и снабжение, не регламентированные Правилами, но относящиеся к компетенции Регистра, подлежат надзору по специальному решению Регистра. Оборудование, снаряжение и снабжение не одобренного Регистром типа, но допущенное им к применению на данному судне, подлежит надзору с изменением при необходимости порядка и объема освидетельствований.

4.5. Освидетельствование поднадзорных объектов с конструкцией не регламентированной Правилами, производится с изменениями, устанавливаемыми в каждом случае отдельно.

4.6. Технический надзор за судовыми холодильными установками осуществляется с выполнением требований Правил Регистра к безопасности действия их объектов, влияющих на безопасность плавания судна и охрану человеческой жизни на море.

4.7. Для судна, не имеющего класса, должна быть проведена проверка удовлетворения требованиям Правил, которые к нему относятся.

4.8. При каждом освидетельствовании проверяется техническое состояние освидетельствуемых объектов.

4.9. В тех случаях, когда необходимо доказать, что объекты надзора, имеющие претензии со стороны портовых властей государства порта, иных классификационных обществ (ИКО), страховщиков, судебных органов и др., во время предыдущего освидетельствования находились в годном техническом состоянии, необходимо активно применять фотографирование объектов надзора, по которым наиболее часто имеются претензии. К таким объектам относятся:

поверхности и сварные швы наружной обшивки, палуб, переборок, набора, комингсов, люков крышек грузовых трюмов в местах, наиболее подверженных коррозии;

водонепроницаемые закрытия в палубах и переборках;

спасательные средства;

противопожарное оборудование и снабжение;

навигационное оборудование (своевременная корректировка);

контрольно-измерительные приборы (своевременная проверка);

соответствующие таблички и маркировки;

грузовые марки;

4.10. Фиксировать техническое состояние объектов надзора с помощью фотоаппарата необходимо в зависимости от общего состояния судна и его оборудования и снабжения, обращая особое внимание на суда старше 15 лет. Перед фотографированием объекта необходимо подготовить его таким образом, чтобы обеспечить его реальное состояние на фотографии, при необходимости произвести разборку объекта. На фотографиях необходимо проставлять дату и время освидетельствования, используя возможности фотоаппаратуры, или вписывать их от руки.

4.10.1. Фотографии должны быть заверены подписью инспектора, проводившего освидетельствование. Фотографии необходимо сопровождать аннотациями, описывающими состояние объекта надзора. Фотографии являются приложением к акту освидетельствования и должны храниться в судовых документах и в формуляре судна инспекции технадзора.

4.10.2. Инспекциям рекомендуется применять цифровые электронные фотоаппараты, которые позволяют воспроизводить изображение на дисплей компьютера, производить запись изображения на дискету и передавать по электронной почте. Расходы по фотографированию следует отнести на стоимость освидетельствования судна.

4.11. Объем и порядок надзора за судами с атомными энергетическими установками оговорен в соответствующих документах Регистра.

4.12. Надзор Регистра за проведением компетентными органами обязательных периодических проверок и сроками годности приборов, оборудования и снабжения ограничивается контролем за своевременностью проведения этих проверок и соблюдением сроков годности при периодических освидетельствованиях судна — см. 4.13.

4.13. Предъявление объектов к обязательным периодическим проверкам компетентными органами в установленные действующими положениями сроки и замена объектов с истекшим сроком годности является обязанностью судовладельца. Это относится к:

периодическому переосвидетельствованию надувных спасательных плотов и шлюпок, их контейнеров, разобщающих устройств, надувных спасательных жилетов и гидрокостюмов с автоматической системой газонаполнения;

периодическим освидетельствованиям и испытаниям подруливающих устройств;

гидравлическим испытаниям и внутренним освидетельствованиям специализированными станциями углекислотных баллонов систем пожаротушения;

периодическим освидетельствованиям и испытаниям компетентным лицом судовладельца сосудов под давлением и теплообменных аппаратов, не подлежащих освидетельствованию Регистром;

проверке компетентным органом навигационных приборов;

проверке компетентным органом контрольно-измерительных приборов;

срокам годности ракет, фальшфейеров, дымовых шашек, самозажигающихся буйков и электрических батарей, входящих в состав снабжения спасательных шлюпок и плотов, спасательных кругов и жилетов, судовых сигналов бедствия, линеметательных устройств;

срокам годности огнетушащего вещества в системах пожаротушения и огнетушителей;

срокам годности провизии, питьевой воды и медикаментов в снабжении спасательных шлюпок и плотов;

проверке компетентным органом автономных дыхательных аппаратов, костюмов пожарных.

4.14. Предусмотренные сроки проведения обязательных периодических проверок и сроки годности объектов не влияют на установление сроков освидетельствований судна и сроков действия свидетельств; однако, при периодических освидетельствованиях судна инспектор должен потребовать проведения обязательных проверок и испытаний при наступившем сроке и замену при истекшем сроке годности объектов надзора.

Необходимо учитывать, что требования выставляются только в отношении обнаруженных во время освидетельствования дефектов и неисправностей корпуса, механизмов, оборудования и снабжения, отражающихся на безопасности судна и человеческой жизни, предотвращении загрязнения окружающей среды и сохранности груза. Обеспечение предъявления объектов надзора (таких, как надувные спасательные средства, гидростаты, огнетушители, радиобуи, пенообразователи и пр.) к обязательным периодическим проверкам компетентными органами в установленные сроки и замены объектов надзора с истекшим сроком годности (таких, как пиротехника, пищевой рацион и аптечки спасательных средств, пенообразователи и пр.) является обязанностью судовладельца. Поэтому не следует выставлять в актах освидетельствований требований в отношении проверок компетентными органами или замены вышеперечисленного оборудования и снабжения, за исключением случаев, когда сроки проверок или замены их истекли.

Раздел 5. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

5.1. Освидетельствования проводятся в соответствии со сроками, указанными в Правилах классификационных освидетельствований судов. Согласно решению Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО) с 1998 г. срок пребывания судна в состоянии приостановки класса ограничивается шестью месяцами; по окончании этого срока судно теряет класс.

5.2. Освидетельствование состоит из:

рассмотрения документации судна — см. гл. 13.1 части I Правил классификационных освидетельствований судов;

проверки того, что все необходимые сертификаты, инструкции по обслуживанию поднадзорных Регистру объектов, информации для администрации судна, судовые журналы и другие необходимые документы имеются на судне;

освидетельствования конструкций судна, его механизмов и оборудования, других поднадзорных объектов для установления их соответствия требованиям нормативных документов Регистра и работоспособности в соответствии с их назначением.

5.3. При всех видах освидетельствования инспектор должен знакомиться с актами предыдущих освидетельствований, а также использовать сведения (по судовой документации) об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, проведенных ремонтах и заменах.

5.4. При установке на судно в эксплуатации или в ремонте нового оборудования или при комплектовании объектов надзора новым снабжением оно должно иметь соответствующие сертификаты или документы изготовителей, подтверждающие необходимый надзор Регистра при их изготовлении/поставке. В сертификатах иных классификационных обществ или изготовителей, подтверждающих надзор за изготовлением объектов по поручению Регистра, должен быть указан номер поручения, которое выдано Главным управлением Регистра.

5.5. Обязанностью судовладельца является соблюдение сроков периодических и других предписанных Регистром освидетельствований, соответствующая подготовка судов к освидетельствованиям, а также сообщение Регистру о всех имевших место в период между освидетельствованиями неполадках, повреждениях, аварийных случаях и ремонтах поднадзорных Регистру объектов.

5.6. Первоначальное освидетельствование судна, построенного без надзора Регистра или органа, уполномоченного Регистром к его замещению, для присвоения класса судну и принятия его под надзор Регистра должно заключаться в детальном осмотре, проверках, замерах и испытаниях, объем которых устанавливается в зависимости от возраста судна, его технического состояния, наличия технической документации и документов признанных компетентных органов надзора, беря за основу объем очередного освидетельствования.

5.7. Уменьшение объема первоначального освидетельствования может быть допущено при наличии имеющих силу классификационных свидетельств признанных классификационных органов и документов признанных компетентных органов надзора за конвенционным оборудованием и грузовой маркой. Однако, объем первоначального освидетельствования должен быть не менее объема ежегодного освидетельствования.

5.8. При первоначальном освидетельствовании устанавливается или подтверждается район плавания судна, его надводный борт (с оценкой достаточности прочности, остойчивости и непотопляемости), а для пассажирского судна, кроме того, — пассажировместимость.

5.9. При первоначальном освидетельствовании судну присваивается регистровый номер, в судовых документах указывается также номер ИМО.

5.10. Кроме основных документов, подлежащих выдаче на судно, составляются при первоначальном освидетельствовании:

Характеристика условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3) и Расчет надводного борта по Правилам Регистра (форма 6.7.4);

Перечень допущенного оборудования, обеспечивающего безопасность грузового судна (форма 4.1.2), Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности пассажирского судна (форма 2.1.14), Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению (форма 2.1.15), Перечень оборудования для Свидетельства о безопасности грузового судна по по радиооборудованию (форма 2.1.20) — на суда, на которые распространяются положения Конвенции СОЛАС-74/78;

перечень учетных данных для Регистровой книги морских судов, первичные информационные документы (формы 11.П.02, 11.П.02/01, П.03, П.04 и форма № 2574 Регистра Судоходства Ллойда);

5.11. Доковое освидетельствование является частью периодических освидетельствований. Кроме того, оно может быть потребовано после аварий, а в особых случаях — как внеочередное освидетельствование. Об освидетельствовании судов в доке — см. 13.1.7 части II Руководства.

Кроме того, освидетельствованию в доке подлежат:

.1 донно-бортовая арматура и забортные отливные клапаны и кингстоны и их крепления к корпусу или кингстонным выгородкам. Клапаны и кингстоны не следует вскрывать более чем один раз в пятилетнем периоде, если только инспектор не считает это необходимым;

.2 открытые части руля, штырей и баллера руля. Если инспектор считает необходимым, руль должен быть поднят или удалены съемные листы (для освидетельствования штырей). Зазоры в подшипниках руля должны быть замерены и зарегистрированы;

.3 открытые части гребного винта и дейдвудной втулки (должны быть замерены и зарегистрированы зазоры в дейдвудной втулке и проверены уплотнения дейдвудных подшипников при масляной смазке и уплотнения гребного винта). У винтов с регулируемым шагом инспектор должен проверить крепление и плотность уплотнений ступицы и лопастей. Разборку винта не производить, если только инспектор не сочтет это нужным;

.4 открытые части подруливающего устройства.

5.12. По просьбе судовладельца судно может быть предъявлено к ежегодному освидетельствованию досрочно. При этом период между этим освидетельствованием и следующим не должен превышать 18 мес.

5.13. С предписанным периодическим освидетельствованием должны, как правило, совмещаться освидетельствования предусматриваемые международными конвенциями, кодексами ИМО, соглашениями и национальными требованиями, надзор за которыми поручен Регистру.

5.14. При очередных освидетельствованиях могут не проводиться (могут быть зачтены) те виды освидетельствования объектов, которые были произведены в необходимом объеме не более чем за 12 мес. до установленного срока очередного освидетельствования.

5.15. При очередном освидетельствовании в необходимых случаях инспектор может потребовать проведения диагностирования технического состояния объектов надзора по методике, одобренной Регистром (см. приложение 3 к Руководству).

5.16. Если предоставлена отсрочка очередного освидетельствования судна, то на этот же срок может быть предоставлена отсрочка внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания сосудов под давлением при благоприятных результатах их наружного осмотра, а гидравлические испытания котлов — по результатам внутреннего освидетельствования и наружного осмотра.

5.17. При надзоре за плановым, аварийным или межрейсовым ремонтом следует произвести по возможности максимальный объем ближайшего предстоящего периодического освидетельствования. Это освидетельствование может быть учтено при проведении ближайшего периодического освидетельствования в соответствии с Руководством и Правилами классификационных освидетельствований судов.

5.18. Осмотр корпуса методом обстукивания элементов корпуса молотком

Обстукивание корпусных конструкций может применяться при любых видах освидетельствования по усмотрению инспектора. Прием обстукивания молотком сомнительных мест не является заменой замеров толщин при очередных освидетельствования, а является только методом, дополняющим набор методов освидетельствования, применяемых инспектором Регистра и расширяющим его возможности.

5.19. Освидетельствования и испытания котлов, воздухохранителей, грузовых устройств и т.п. не производятся, если техническое состояние механизмов и корпуса судна признано негодным, и судовладелец своевременно не принимает мер для приведения их в годное состояние.

5.20. Объем внеочередного освидетельствования и порядок его проведения определяются инспектором в зависимости от назначения этого освидетельствования и технического состояния объекта освидетельствования.

5.21. До введения судна в эксплуатацию после перерыва в предъявлениях к предписанным периодическим освидетельствованиям по причине отстоя или длительного ремонта кроме освидетельствования, предусмотренного надзором за ремонтом (если он производится), должно быть проведено большее по объему периодическое освидетельствование из совпадающих с периодом отстоя или ремонта. Если при этом действие класса судна было приостановлено, необходимо руководствоваться указаниями Правил классификационных освидетельствований судов.

Если во время отстоя или ремонта какие-либо объекты находятся в эксплуатации (например, котлы), их освидетельствование должно проводиться в соответствии с предписанными сроками.

5.22. Освидетельствования по системе непрерывной классификации производятся в период ежегодных освидетельствований или межрейсовых стоянок. При этом:

необходимо руководствоваться Инструкцией по непрерывному освидетельствованию судов (см. приложение 2 к Руководству);

характер, объем и порядок освидетельствования должны соответствовать требованиям, предписанным для очередных освидетельствований;

освидетельствования, которые допускается делать старшему механику судна, засчитываются после подтверждающего освидетельствования инспектора Регистра;

если при освидетельствовании объекта инспектор обнаруживает износы, повреждения или неисправности, влияющие на годность объекта к эксплуатации, или сомневается в годном техническом состоянии объекта, он может потребовать проведения повторного или дополнительного освидетельствования, а также устранения выявленного дефекта немедленно или в устанавливаемый срок;

если какой-либо объект не предъявлен к предписанному освидетельствованию без согласования с Регистром отсрочки, Регистр применяет соответствующие санкции для прекращения эксплуатации этого объекта, вывода судна из системы непрерывного освидетельствования с соответствующим сокращением срока предъявления к очередному освидетельствованию, лишения судна класса или признания судна не годным к плаванию.

5.23. При всех видах освидетельствования инспектор уполномочен решать вопросы в пределах, регламентированных Правилами.

5.24. При освидетельствовании судов старше 20 лет не должны допускаться никакие снижения требований Правил Регистра, а отсрочки выполнения требований Правил и замечаний инспекторов должны быть сведены к минимуму.

5.25. Для судов, к которым при ремонте были применены специальные нормы допускаемых износов и деформаций, отсрочки очередных освидетельствований и выставленных требований не допускаются.

5.26. Освидетельствование судов может производиться в рейсах — см. гл. 3.7.

5.27. Инспекторы иных классификационных обществ могут производить освидетельствование судов с классом Регистра в соответствии с договорами о взаимно замещении. Копии актов инспекторов ИКО направляются в инспекцию технадзора и в Главное управление Регистра.

Судовладелец, при обращении в Главное управление Регистра для освидетельствования судов в эксплуатации в загранпортах, должен сообщить:

порт захода,

название верфи (при ремонте судна),

название агентирующей фирмы или фирмы-контрактанта при ремонте,

предполагаемое время прихода и отхода судна или время начала и окончания ремонта судна,

вид освидетельствования,

название документов, требующих выдачи, подтверждения или продления.

5.28. При использовании показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля проводится безразборное освидетельствование — см. приложение 3 к Руководству.

5.29. Заполнение документов, выдаваемых Регистром при проведении технического надзора, производится в соответствии с Инструкцией по заполнению форм документов Регистра.

5.30. Результаты освидетельствования фиксируются в актах. Акты периодических классификационных освидетельствований и акты, выдаваемые в соответствии с международными конвенциями, оформляются на бланках установленной формы — см. Перечень документов Регистра, выдаваемых при осуществлении технического надзора (НД № 2-09-021).

5.31. Акты и донесения являются основанием для выдачи, возобновления, продления или подтверждения срока действия свидетельств или удостоверяют проведение отдельных видов освидетельствования. Поэтому они должны содержать достаточно подробное описание объема проведенного освидетельствования, результаты замеров и испытаний, записи о всех имевших место неполадках, повреждениях и дефектах, проведенных ремонтах, заменах, о техническом состоянии объекта надзора к концу освидетельствования.

5.32. Все выставляемые требования должны иметь срок выполнения — периодическое или внеочередное освидетельствование (см. приложение 22 к Руководству). Требования, подлежащие выполнению до выхода судна в рейс, должны официально передаваться на судно непосредственно после их выставления, или должна иметься запись о них в выдаваемых актах освидетельствований.

5.33. Если при освидетельствовании обнаружены серьезные дефекты или повреждения, являющиеся следствием конструктивных недостатков (например, неправильная конструкция, недостаточная прочность), инспектор должен потребовать не только исправления повреждения или устранения дефекта, но и устранения конструктивного недостатка, следствием которого явилось повреждение или дефект. Если причина повреждения дефекта не представляется ясной, инспектор вправе потребовать от судовладельца проведения соответствующей экспертизы компетентной организацией для установления причины произошедшего повреждения, дефекта.

5.34. При обнаружении дефекта, появившегося в результате неправильной эксплуатации, инспектор должен обратить внимание судовладельца на

необходимость принятия соответствующих мер для исключения повторения дефектов.

5.35. Если при посещении судна инспектору станет известно о намерении судовладельца использовать судно для целей, к которым оно не приспособлено, — перевозки пассажиров, зерна или опасных грузов, для плавания во льдах, для буксировки судов и т.п., он должен информировать актом капитана о недопустимости подобных нарушений и поставить в известность руководство инспекции.

5.36. В случае применения рыболовных судов в качестве грузовых или специального назначения с числом спецперсонала более 12 чел., или судов специального назначения в качестве пассажирских судов, необходимо потребовать от судовладельца дооборудовать или переоборудовать суда в объеме, необходимом для выполнения требований Правил Регистра для грузовых судов, судов спецназначения или пассажирских судов в отношении остойчивости, противопожарной защиты, конвенционного оборудования, грузовой марки и т.д. Если указанные суда будут эксплуатироваться на международных рейсах, на них должны выполняться требования соответствующих междуна-родных конвенций и соглашений. Подходить к упомянутым судам с измененным назначением следует как к судам нового назначения. Судовые документы должны быть соответствующим образом откорректированы. Судно может иметь два комплекта документов РС — как рыболовное и как грузовое или спецназначения. Судовладелец сам определяет, какой комплект документов использовать. Во всех случаях судно должно в полном объеме отвечать требованиям Правил РС для первого или второго комплекта документов.

5.37. Своими записями в свидетельствах, сертификатах, актах и других документах инспектор подтверждает только то, что он видел и проверил при освидетельствовании.

Раздел 6. ВЫДАВАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ

6.1. В результате надзорной деятельности Регистра, после первоначальных и периодических освидетельствований оформляются и выдаются на суда, а также направляются в соответствующие подразделения Регистра судовые документы, подтверждающие выполнение требований Правил Регистра и международных конвенций, кодексов ИМО, соглашений и национальных требований. Перечень документов приведен в Перечне документов Регистра, выдаваемых при осуществлении технического надзора (НД № 2-09-021).

В Перечне указан порядок выдачи свидетельств и других документов, область их применения, основания для выдачи (возобновления) документов, а также для их ежегодного подтверждения, перечень подразделений Регистра, куда направляются документы и их копии.

6.2. Основные документы — свидетельства: классификационные, о безопасности согласно Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., измененной Протоколом 1978 г. к ней (Конвенции СОЛАС-74/78), пассажирское, о грузовой марке, о предотвращении загрязнения моря, о безопасности судна специального назначения — выдаются на срок 5 лет с ежегодным их подтверждением.

6.3. Выдача изъятий из требований Конвенции СОЛАС-74/78 и Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. производится в соответствии с требованиями разд. 6 и 20 части III Руководства.

6.4. Для морских самоходных судов валовой вместимостью менее 100, а также всех морских несамоходных и речных судов применяется упрощенная документация: Классификационное свидетельство оформляется на бланке формы 3.1.2; вместо Свидетельства о безопасности по оборудованию и снабжению соответствующие сведения указываются в Свидетельстве о годности к плаванию (форма 1.1.2); при очередном освидетельствовании может оформляться один Акт по форме 6.3.10 или Донесение по форме 6.4.6, а при ежегодных освидетельствованиях — Донесение по форме 6.4.6.

6.5. При внеочередных освидетельствованиях — при ремонте, подтверждении рекламационных актов, предоставлении отсрочек, при обновлении корпуса, при приеме судов в тайм-чартер и сдаче из тайм-чартера, при разрешении перегонов судов вне установленного района плавания, при проверке выполнения выставленных Регистром требований, при освидетельствовании по инициативе инспекции и в других случаях результаты освидетельствования оформляются в Актах освидетельствования по форме 6.3.10. При внеочередном освидетельствовании в объеме ежегодного для продления срока действия документов Регистра могут оформляться Акты по формам 6.3.7, 6.3.8, 6.3.9 и 6.3.11, однако при аварийных случаях оформляется Акт по форме 6.3.32, а в случае пожара — Акт по форме 6.3.33.

6.6. Регистр может полностью или частично признать документы других классификационных организаций, органов технического надзора, надзорных организаций других стран.

6.7. Документы Регистра теряют силу в случаях, указанных в 13.2.3.11 части I Правил классификационных освидетельствований судов (см. Бюллетень изменений и дополнений №1 к этим Правилам).

6.8. Результаты освидетельствований и специальные требования по сохранению класса вносятся в классификационные свидетельства.

6.9. Если сроки действия свидетельств, выданных в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74/78 или другими конвенциями, истекают ранее срока очередного освидетельствования или предельного срока ежегодного освидетельствования, то в Свидетельстве о годности к плаванию (только для судов, плавающих под флагом РФ) делается запись о сроках предъявления судна к предписанным конвенциями освидетельствованиям.

6.10. При необходимости предъявления к освидетельствованию какого-либо объекта ранее наступления срока периодического освидетельствования судна и при предоставлении отсрочек каких-либо видов освидетельствования объектов, в соответствующих Свидетельствах (за исключением конвенционных свидетельств) делается специальная запись о сроке предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данным объектам, а срок действия свидетельств не изменяется. После предъявления к внеочередному освидетельствованию в Свидетельствах делается запись о выполнении требования.

6.11. Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств (форма 5.1.1) выдается на суда после постройки или после первоначального освидетельствования. Старые регистровые книги должны храниться на судне вместе с вновь выданными. При очередном и ежегодных освидетельствованиях судна в регистровые книги вносятся записи о произведенных освидетельствованиях и испытаниях. По грузоподъемным устройствам соответствующие свидетельства об испытаниях составляются при перво-начальном и периодических испытаниях, ремонтах и заменах деталей. Записи о проведенных освидетельствованиях делаются в Регистровой книге судовых грузоподъемных устройств и в Акте освидетельствования судовых грузоподъемных устройств (форма 6.3.26). Свидетельства об испытании грузоподъемных устройств выдаются на судно. По результатам освидетельствований классифицируемых холодильных установок оформляется Акт освидетельствования классифицируемых холодильных установок (форма 6.3.47) и выдается Классификационное свидетельство на холодильную установку (форма 3.1.4).

Раздел 7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

7.1. Обязанности организаций и лиц, осу-ществляющих эксплуатацию, ремонт или переобо-рудование поднадзорных Регистру судов по подготовке судов к освидетельствованию — создание необходимых условий инспекторам для производства освидетельствования, представление необходимых документов, оказание помощи инспекторам — указаны в 5.4, 5.6, 5.15, 5.16 и 5.18 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

7.2. Инспектор имеет право отказаться от проведения освидетельствования если судно или объект освидетельствования окажется недостаточно подготовленным к освидетельствованию, а при обнаружении дефектов, влияющих на безопасность проведения освидетельствования и испытания обязан отказаться от освидетельствования. При этом на судно должен быть передан акт, поясняющий решение инспектора.

7.3. Перед освидетельствованием инспектор должен ознакомиться с документацией, указанной в 5.15 и 13.1 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

7.4. Дефектация корпуса судна, его механизмов, оборудования и снабжения для определения технического состояния и объема необходимого ремонта проводится судовладельцем или заводом с последующей проверкой инспектором объема и результатов дефектации для отражения в требованиях Регистра по результатам освидетельствования. Однако инспектор имеет право потребовать своего участия в дефектации.

7.5. Все изменения, касающиеся материалов и конструкций судна, механизмов, устройств и изделий, должны быть обоснованы судовладельцем или заводом и одобрены Регистром до их реализации.

7.6. При обнаружении дефектов материалов или изделий, имеющих действующие документы Регистра, может потребоваться проведение дополнительных испытаний или соответствующих исправлений, а если невозможно устранить обнаруженные дефекты, то может быть аннулирован документ.

7.7. При всех видах освидетельствования, при необходимости, для определения технического состояния объекта или причины появления дефекта, инспектор может предложить судовладельцу представить заключение компетентной организации — см. также 5.8 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

7.8. Об обязанности инспектора в отношении контроля сроков проверки контрольно-измерительных приборов (их калибровки) — см. 5.5 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

7.9. При освидетельствованиях, требующих значительного времени, судовладелец должен согласовать с Регистром план предъявлений — см. 5.13 части I Правил классификационных освидетельствований судов. При отсутствии такого плана инспектору рекомендуется составить и передать на судно перечень необходимых предъявлений объектов надзора.

ЧАСТЬ II. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРАВИЛАМИ РЕГИСТРА

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. На суда в эксплуатации распространяются требования Правил, по которым они были построены, если в последующих изданиях Правил или в циркулярах Регистра отсутствуют другие указания. Проведение освидетельствований и испытаний, выдача, продление и подтверждение документов Регистра должны полностью удовлетворять требованиям действующих Правил.

1.2. Судно, подвергающееся ремонту, переоборудованию или модернизации, должно после этого отвечать по меньшей мере требованиям Правил, применявшихся ранее к этому судну.

Вновь устанавливаемые конструкции, механизмы и оборудование должны удовлетворять требованиям действующих Правил, насколько это целесообразно и технически осуществимо.

Производство ремонтных работ (сварка, клепка и термическая обработка) и их контроль, применяемые при ремонте материалы и изделия должны соответствовать требованиям действующих Правил и Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

1.3. При первоначальном освидетельствовании судов, построенных не по Правилам Регистра, должно учитываться наличие класса признанного классификационного органа и конвенционных документов, выданных иностранными компетентными органами. При этом необходимо иметь в виду, что инспектор, как правило, не должен предъявлять требований по приведению в соответствие с действующими Правилами Регистра конструкций, оборудования и механических установок судна, выполненных по правилам иностранных классификационных обществ и компетентных органов надзора, за исключением явно опасного для судна несоответствия требованиям Правил (например, недостаточной остойчивости), наличия требований действующих Правил, применяющихся ко всем судам в эксплуатации, или специальных указаний Регистра — см. 1.1. Наличие отступлений от действующих Правил в этом случае учитывается при установлении назначения судна, района его плавания, категории ледовых усилений и т.п. с применением при необходимости соответствующих ограничений. Признание таких судов годными к плаванию и присвоение им класса означает, что судно полностью или в степени, признанной Регистром достаточной, удовлетворяет требованиям Правил, которые к нему относятся.

1.4. Отклонение от требований Правил может быть допущено в тех случаях, когда такое отклонение допускается этими Правилами, а также при особых обстоятельствах и при наличии достаточных обоснований с применением, при необходимости, эксплуатационных ограничений. При определении целесообразности технического решения, связанного с ремонтом или технической эксплуатацией судов способами, отличающимися от предусмотренных Правилами, вопрос о возможности соответствующих отклонений и отступлений решается инспекцией.

1.5. При всех видах освидетельствований инспектор уполномочен решать вопросы в пределах, регламентированных Правилами и Руководством. Всякого рода изменения или отступления от требований действующих Правил и Руководства в применении их к данному судну должны быть одобрены инспекцией, что подтверждается актом или другим документом, подписанным начальником инспекции, или его письменным сообщением.

1.6. Применение эксплуатационных ограничений (по району плавания, удалению от места убежища, сезону плавания, условиям погоды, загрузке судна и т.п.) по причине понижения технического состояния или мореходных качеств, недостатков в оборудовании или некомплектности снабжения, равноценное признанию судна годным к плаванию с определенными эксплуатационными ограничениями, может допускаться по ходатайству судовладельца лишь в виде исключения на ограниченный срок и при наличии достаточных обоснований.

1.7. Если при освидетельствовании обнаружено опасное несоответствие требованиям Правил судна, его корпуса, судовых устройств, оборудования и снабжения, механической или холодильной установки, электро- или радиооборудования, а также если их техническое состояние не будет признано обеспечивающим безопасность плавания, судно не признается годным к плаванию, и документы Регистра на годность к плаванию не выдаются, не подтверждаются и не продлеваются, а класс судна теряет силу впредь до

приведения судна в соответствие с требованиями Правил или до устранения дефектов. В необходимых случаях Свидетельство о годности к плаванию, а также Классификационное свидетельство или другие документы могут быть с судна изъяты.

При наличии дефектов, неисправностей или недостатков, не представляющих явной опасности для безопасности судна, устранение которых в данное время невозможно или затруднительно, выполнение требований Правил по ходатайству судовладельца может быть отложено до ближайшего планового ремонта или на установленный срок; в необходимых случаях при этом могут быть установлены эксплуатационные ограничения.

1.8. Если при освидетельствовании обнаружены опасные дефекты, являющиеся следствием конструктивных недостатков (например, неправильной конструкции, недостаточной прочности и т.п.), инспектор должен потребовать не только исправления повреждений, но и устранения конструктивных недостатков, следствием которых явились повреждения, а также информировать инспекцию и, при необходимости, Главное управление Регистра.

1.9. При обнаружении дефектов, появившихся в результате неправильной эксплуатации, инспектор должен обратить внимание судовладельца на необходимость принятия соответствующих мер по предотвращению повторного появления дефектов.

Если установленная неправильная эксплуатация может привести к опасным последствиям, инспектор должен указать на это в акте освидетельствования, а в особо важных случаях обратить на это внимание судовладельца письмом инспекции с одновременным оповещением Главного управления Регистра.

1.10. Инспектор Регистра может участвовать в работе различных технических комиссий лишь в качестве эксперта по поручению инспекции. Экспертное заключение инспектора подлежит одобрению инспекцией, а в особо важных случаях — Главным управлением.

1.11. Инспектору надлежит принимать участие в расследованиях аварийных случаев, связанных с областью, регламентированной Правилами, и вопросами безопасности, производящихся соответствующими органами (по приглашению в качестве эксперта или по инициативе инспекции). Во всех случаях инспектор обязан представить в инспекцию акт об обстоятельствах, установленных причинах и последствиях аварийного случая с предложением конкретных мер по предотвращению подобного рода аварийных случаев. Отчет инспектора может быть представлен органам, производящим расследование аварийного случая, лишь после одобрения инспекцией. В особо важных случаях отчет подлежит одобрению Главным управлением.

1.12. На все объекты надзора Регистра (механизмы, котлы, сосуды под давлением и другое оборудование и снабжение) на судне должны иметься предписанные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий сертификаты или заводские документы, а также в необходимых случаях надлежащая эксплуатационная и ремонтная документация на изделия.

Инспектор должен потребовать предъявления указанной документации при установке на судне нового оборудования или при комплектации его новым снабжением и может потребовать эту документацию при надзоре за судном в эксплуатации, а также при ремонтах объектов надзора.

1.13. До начала любого ремонта, модернизации или переоборудования поднадзорных Регистру объектов судна инспектору должна быть представлена одобренная (постановкой штампа «СОГЛАСОВАНО») ведомость ремонтных работ (ВРР) и письмо-заключение по результатам рассмотрения этой ведомости, а также одобренная инспекцией проектная документация — см. 12.8 Правил классификационных освидетельствований судов.

В ведомость ремонтных работ должно быть включено указание об устранении всех дефектов поднадзорных Регистру объектов, проведении предусмотренного Правилами освидетельствования, дефектации и испытаний с учетом технического состояния судна, его возраста и условий эксплуатации (плавания во льдах, пере-возки агрессивных химических грузов и пр.), должен быть уточнен объем ремонта силами экипажа судна.

Один экземпляр ВРР вместе с письмом-заключением хранится в инспекции технадзора.

Согласование теряет силу при внесении в ВРР без согласия Регистра изменений по вопросам, входящим в его компетенцию, а также, если после согласования ВРР до постановки судна на базу ремонта превысит:

9 мес. — при капитальном или восстановительном ремонте;

6 мес. — при среднем ремонте;

3 мес. — при текущем или доковом ремонте.

В случае отсутствия у судовладельцев согласованной ВРР или письма-заключения инспектор Регистра, ведущий надзор на верфи, вправе считать, что ВРР инспекцией технадзора не согласована, и устанавливать объем требований,

соответствующий объему того освидетельствования, к которому будет предъявлено судно, с учетом его технического состояния.

При поручении надзора за ремонтом иному классификационному обществу Главное управление Регистра определяет условия проведения технического надзора в объеме согласованной ВРР по пунктам, входящим в номенклатуру объектов надзора Регистра.

1.14. Для судов в возрасте более 30 лет, не имеющих документов об обновлении их корпусов, устанавливается двухлетний период между очередными освидетельствованиями, и предъявляются требования, указанные в 13.1.10, 14.2.2, 16.1.9 и 24.1.7.

Кроме вышеупомянутых требований, на судах в возрасте более 30 лет зоны, в которых при предыдущем очередном освидетельствовании обнаружена чрезмерная коррозия, и/или которые, по мнению инспектора, подвержены интенсивному износу, должны пройти детальное освидетельствование.

1.15. При всех видах освидетельствований инспектор должен ознакомиться с актами предыдущего освидетельствования, а также использовать сведения об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам и записям на чертежах, ремонтным ведомостям, судовым и машинным журналам).

1.16. Объем проведенного освидетельствования, результаты определения технического состояния, данные о замерах и объеме проведенных ремонтов и замен с достаточной полнотой должны отражаться в актах освидетельствования для учета при последующих освидетельствованиях. Текстовая часть и эскизы должны давать ясное описание обнаруженных дефектов, причин их появления и требований по устранению.

Раздел 2. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ НАДВОДНОГО БОРТА

2.1. Назначение допускаемого надводного борта для устанавливаемого района плавания производится при первоначальном освидетельствовании судна.

2.2. При назначении надводного борта прежде всего должна быть подтверждена достаточная прочность судна, а также его остойчивость и непотопляемость для района плавания и условий эксплуатации, в диапазоне осадок до устанавливаемого наименьшего надводного борта в соленой соде. Прочность, остойчивость и непотопляемость считаются достаточными при выполнении соответствующих требований Правил классификации и постройки морских судов Регистра или международных норм или признанного классификационного общества.

При этом понимается, что судно построено и поддерживается в состоянии, соответствующем требованиям вышеуказанных Правил и норм, а также, что на нем имеются одобренные Регистром необходимые информации для капитана.

2.3. Величина надводного борта определяется по результатам расчета минимального надводного борта в соответствии с Правилами о грузовой марке морских судов с проверкой удовлетворения требованиям этих Правил, а также с проверкой (при освидетельствовании судна) выполнения конструктивных требований Правил в отношении:

дверей в концевых переборках закрытых надстроек и в машинных шахтах;

грузовых и других люков, шахт машинных отделений, котельных люков, горловин, иллюминаторов, вентиляционных и воздушных труб, расположенных на открытых палубах;

бортовых иллюминаторов, грузовых портов и лацпортов;

шпигатов, забортных отливных и приемных отверстий трубопроводов с их клапанами, клинкетами и приводами;

штормовых портиков;

фальшборта, леерных ограждений, спасательных лееров;

переходных мостиков или подпалубных переходов;

специальных конструктивных требований при назначении лесной грузовой марки.

Металлические закрытия люков, непроницаемость которых обеспечивается прокладками и зажимными приспособлениями, а также двери лацпортов и грузовых портов должны быть испытаны на непроницаемость, если нет сведений, что они испытывались не более чем за год до освидетельствования.

При освидетельствовании должна быть проверена правильность нанесения на борта судна палубной линии, знака грузовой марки и всех связанных с ним марок и обозначений.

2.4. При назначении надводного борта используются имеющиеся данные по надводному борту в построечной технической документации и свидетельствах о грузовой марке компетентных органов надзора.

2.5. Для судов, обладающих непотопляемостью, надводный борт, соответствующий грузовым ватерлиниям деления судна на отсеки, устанавливается согласно требованиям части V

«Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

2.6. При назначении надводного борта необходимо проверять наличие на судне действующих Классификационного и Пассажирского свидетельств, а также требуемых Правилами информации об остойчивости (включая информацию для пере-возки зерна насыпью), непотопляемости, балластировке и загрузке, а для судов, получающих лесную грузовую марку — также схем и чертежей крепления и укладки лесного груза на палубе.

Информации, схемы и чертежи подлежат одобрению инспекцией и должны быть на судне.

При отсутствии требуемых информаций, схем и чертежей необходимо потребовать от судовладельца их разработки и представления на одобрение инспекции.

2.7. Для назначения надводного борта оформляется Характеристика условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3) и Расчет надводного борта по Правилам Регистра (форма 6.7.4).

Назначение надводного борта подтверждается выдачей на судно Свидетельства о грузовой марке (по формам 1.3.1, 1.3.7, 1.3.8, 1.3.9, 2.2.3).

На суда, которые совершают международные рейсы и на которые распространяются требования Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. выдается Международное свидетельство о грузовой марке (форма 2.2.3) и/или, в предусмотренных случаях, Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки (форма 2.2.4).

Порядок выдачи Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки для каждого судна определяется Главным управлением Регистра.

При эксплуатации в соответствии с действующим региональным соглашением на суда, совершающие международные рейсы, может быть выдано Региональное свидетельство о грузовой марке для Балтийского моря (по формам 1.3.8 или 1.3.9).

2.8. Надводный борт пассажирских судов, соответствующий маркам ватерлиний деления судна на отсеки, указывается в Свидетельстве о безопасности пассажирского судна (форма 2.1.11.2), а для судов, не совершающих международных рейсов, — в Пассажирском свидетельстве (форма 1.2.9).

2.9. Надводный борт судов, для которых требования к делению на отсеки удовлетворяются лишь при определенных условиях эксплуатации и который соответствует принятому ограничению осадки из расчетов аварийной посадки и остойчивости, указывается в Свидетельстве о годности к плаванию (форма 1.1.1) с пояснением причины его назначения.

2.10. Для судов, имеющих в символе класса знак деления на отсеки, в случае выполнения требований по делению судна на отсеки для осадки меньшей, чем при установленном надводном борте, эта осадка должна быть указана в Классификационном свидетельстве (форма 3.1.2).

2.11. Для судов, имеющих в символе класса знак категории ледового усиления, в случае выполнения требований по расположению ледовых усилений для ограниченной осадки, эту осадку необходимо указывать в Свидетельстве о годности к плаванию (формы 1.1.1 и 1.1.2) и в Классификационном свидетельстве (форма 3.1.2).

2.12. Постоянный избыточный надводный борт на пассажирских судах, соответствующий принятому ограничению осадки, и причина этого ограничения указываются в Свидетельстве о годности к плаванию (формы 1.1.1 и 1.1.2), Расчете надводного борта по Правилам Регистра (форма 6.7.4) или в Акте освидетельствования судна в соответствии с положениями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (форма 6.3.24).

2.13. Периодические освидетельствования судна для возобновления Свидетельства о грузовой марке, предусмотренные Правилами о грузовой марке морских судов, должны, как правило, совмещаться с очередными освидетельствованиями судов. Во всех случаях промежуток между этими периодическими освидетельствованиями не должен превышать 5 лет. При периодических освидетельствованиях судна проводится детальный осмотр конструкций и оборудования, регламентированных в 1.4.3.2 указанных Правил, с определением их технического состояния и соответствия требованиям этих Правил. Металлические закрытия люков грузовых портов и лацпортов, непроницаемость которых обеспечена прокладками и зажимными приспособлениями, должны быть испытаны на непроницаемость. Проводится также проверка соответствия грузовой марки на бортах судна и в Свидетельстве о грузовой марке, выданном на судно.

При периодическом освидетельствовании проводится проверка наличия на судне одобренной информации об остойчивости, а у судов, имеющих лесную грузовую марку, — одобренных схем и чертежей крепления и укладки лесного груза на палубе; кроме того, проверяется наличие одобренной информации о загрузке и балластировке (если она предусмотрена Правилами), а у судов с обеспеченной непотопляемостью — одобренной информации по непотопляемости.

При освидетельствовании должно быть также обращено внимание на отсутствие изменений в конструкции судна, которые могут привести к нарушению остойчивости (см. 3.14) или непо-

топляемости (см.4.8), а также прочности.

Периодическое освидетельствование подтверждается выдачей на судно нового Свидетельства о грузовой марке или Свидетельства об изъятии для грузовой марки. Основанием для выдачи свидетельства является Акт освидетельствования судна для назначения/возобновления грузовой марки (форма 6.3.6) или Акт освидетельствования судна в соответствии с положениями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (форма 6.3.24).

2.14. При отсрочке очередного освидетельствования судна одновременно может быть отсрочено освидетельствование для возобновления Свидетельства о грузовой марке до того же срока, при условии проведения дополнительного освидетельствования в объеме ежегодного освидетельствования в отношении грузовой марки, совмещаемого с внеочередным освидетельствованием для отсрочки очередного освидетельствования.

2.15. При ежегодных освидетельствованиях судна, предусмотренных Правилами о грузовой марке морских судов, совмещаемых, как правило, с ежегодными освидетельствованиями судов по другим частям, проводится наружный осмотр конструкций и оборудования с целью установления отсутствия изменений, которые могут повлиять на высоту надводного борта, проверка правильности нанесения грузовой марки и наличия на судне соответствующих информаций. Должны быть осмотрены конструкции, оборудование, арматура и приспособления для защиты отверстий в наружной обшивке, палубах и надстройках для удостоверения в их исправном состоянии. Осмотру подлежат рубки, шахты, сходные тамбуры, комингсы, грузовые порты, лацпорты паромов и судов с горизонтальным способом погрузки и выгрузки, закрытия (крышки, двери, клапаны и т.п.) со средствами обеспечения непроницаемости при воздействии моря или водонепроницаемости (брезенты, прокладки, приспособления для задраивания). При наличии сомнений могут быть потребованы испытания на непроницаемость любых закрытий отверстий. Осмотру подлежат штормовые портики, фальшборты и леерные ограждения, переходные мостики, подпалубные переходы.

Ежегодное освидетельствование подтверждается записью в Свидетельстве о грузовой марке или в Свидетельстве об изъятии для грузовой марки с соответствующей отметкой в Акте ежегодного/промежуточного освидетельствования корпуса, устройств, оборудования и снабжения (форма 6.3.7).

Раздел 3. ПРОВЕРКА И КОНТРОЛЬ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДОВ

3.1. Обеспечение остойчивости судна для устанавливаемого назначения и района плавания проверяется при первоначальном освидетельствовании по результатам расчетов в соответствии с требованиями части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов.

3.2. При проверке остойчивости судов смешанного плавания, а также неспециализированных судов, используемых для перевозки грузов с малым удельным погрузочным объемом, обязательна проверка остойчивости по критерию ускорения с установлением при необходимости ограничений по погоде.

3.3. Расчеты остойчивости должны основываться на опытном определении положения центра тяжести и водоизмещения судна (креновании). Отступление от этого требования может быть допущено только в случаях, предусмотренных Правилами классификации и постройки морских судов.

3.4. При первоначальном освидетельствовании подлежат проверке конструктивные особенности судна, учтенные в расчетах остойчивости, в отношении:

закрытий отверстий в концевых переборках закрытых надстроек и в рубках, а также отверстий на открытых палубах и бортах судна;

наличия скуловых килей;

оборудования трюмов для перевозки сыпучих грузов;

специальных устройств для смещения точки приложения натяжения буксирного троса на буксирах;

применения уравновешивающих понтонов у земснарядов с лонгкулуарным или транспортерным способом отвода грунта;

укладки твердого балласта (при его наличии).

3.5. Обеспечение остойчивости подтверждается одобрением информации об остойчи-вости для капитана, подлежащей выдаче на каждое судно. В информации должна быть рассмотрена перевозка всех видов грузов, для которых предназначено судно.

3.6. Остойчивость судна в неповрежденном состоянии должна быть достаточна для сохранения остойчивости в аварийном состоянии — при затоплении одного или более отсеков — в соответствии с требованиями Правил Регистра к делению судна на отсеки для судов, на которые эти требования распространяются (см. разд. 4).

3.7. Для судов, перевозящих зерновые и другие сыпучие грузы, опасные в отношении смещения, в информации об остойчивости для

капитана должен быть предусмотрен раздел, относящийся к обеспечению остойчивости при перевозке таких грузов, а на судах, совершающих международные рейсы, это должен быть самостоятельный план загрузки судна зерновым и навалочным грузом. Этот план должен быть одобрен инспекцией Регистра. К нему должно прилагаться Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью (форма 2.4.29).

Свидетельство выдается на судно инспектором после проверки им соответствия судна требованиям Правил перевозки зерна и характеристикам, указанным в плане загрузки судна зерном насыпью.

На судах, перевозящих зерно и подобные сыпучие грузы, при первоначальном освидетельствовании должны быть одобрены чертежи конструкций стационарных или съемных переборок (если они предусматриваются) для разделения сыпучего груза и питателей, с соответствующими расчетами.

Конструкции эти подлежат детальному осмотру при первоначальном и очередных (для возобновления Свидетельства) освидетельствованиях.

3.8. Для судов, перевозящих палубные лесные грузы, в информации об остойчивости должны быть предусмотрены случаи загрузки судна названным грузом в соответствии со схемами и чертежами укладки его на палубе.

3.9. Если предусматривается специальный порядок расходования жидких грузов и запасов, судно должно быть снабжено инструкцией по расходованию жидких грузов. Эта инструкция может быть включена в информацию об остойчивости для капитана.

3.10. На судах, для которых это требуется, должна быть инструкция по загрузке и балластировке.

3.11. На судах, совершающих международные рейсы, все документы об остойчивости (информации об остойчивости, планы загрузки сыпучими грузами, Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью, инструкции и др.) должны быть оформлены на русском и английском языках.

3.12. Применение отступлений от требований Правил для судов, остойчивость которых не может быть повышена до требуемой, допустимо в соответствии с положениями Правил при наличии обоснований с установлением, при необходимости, эксплуатационных ограничений по району плавания либо других ограничений в зависимости от показателей остойчивости судна и условий его назначения и эксплуатации.

Установление ограничений по погоде для судов, не удовлетворяющих по остойчивости требованиям Правил, не должно рассматриваться как гарантия от опрокидывания и может применяться лишь в отдельных случаях, например, при разовых переходах (перегонах) судов морем вне установленного района плавания при условии, что остойчивость судна будет соответствовать ограничениям по погоде. Ограничения по погоде могут устанавливаться при чрезмерной величине верхнего предела остойчивости судна, оцениваемого по критерию ускорения — см. 3.2).

3.13. При периодических освидетельствованиях судов, а также при освидетельствованиях, связанных с ремонтом и переоборудованием, проверяется наличие на судне одобренной информации об остойчивости и отсутствие изменений в конструкции судна, которые могут привести к уменьшению остойчивости вследствие повышения центра тяжести, увеличения водоизмещения или парусности, а также снятия бортовых килей или нарушения непроницаемости закрытий.

3.14. На судах в эксплуатации следует использовать все возможности для контрольной опытной проверки положения центра тяжести и водоизмещения судна порожнем, принятых в расчетах остойчивости; в частности, такая проверка должна быть потребована при обоснованном сомнении в соответствии действительной остойчивости, указанной в информации об остойчивости.

Для пассажирских судов проверка веса судна порожнем является обязательной через промежутки времени не более 5 лет — см. 1.5.5 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов.

3.15. Кренованию должны подвергаться:

.1 суда после восстановительного и большого ремонта, переоборудования или модернизации и после укладки постоянного твердого балласта, а также суда, остойчивость которых неизвестна или должна быть проверена — см. гл. 1.5 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов;

.2 пассажирские суда независимо от длины и рыболовные суда старше 10 лет длиной более 30 м, если по результатам периодического, через промежутки времени не более 5 лет, определения веса судна порожнем опытным путем будет обнаружено отклонение водоизмещения судна порожнем более чем на 2% или отклонение продольного положения центра тяжести более чем на 1% длины судна по сравнению с одобренной информацией об остойчивости;

.3 рыболовные суда длиной 30 м и менее через промежутки времени не более 15 лет.

3.16. Для судов в возрасте более 20 лет инспектор может потребовать проверки веса

судна порожнем или кренования (кроме случаев, когда необходимо кренование судна в эксплуатации согласно 1.5.3 — 1.5.7 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов).

Раздел 4. ПРОВЕРКА И КОНТРОЛЬ АВАРИЙНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ

4.1. Обеспечение непотопляемости судна для устанавливаемого назначения и района плавания судна проверяется при первоначальном освидетельствовании по результатам расчетов в соответствии с требованиями 1.1.2 части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

4.2. Кроме обеспечения непотопляемости, регламентируемой указанными Правилами для судов соответствующих назначений и размеров, подлежит проверке также непотопляемость судов, учитываемая при назначении льготных норм снабжения судна спасательными средствами.

4.3. Обеспечение непотопляемости судна устанавливается по результатам расчетов посадки и остойчивости поврежденного судна при затоплении регламентированного количества отсеков путем сравнения с нормированными показателями Правил, а также проверки выполнения конструктивных требований Правил в отношении:

главных водонепроницаемых поперечных переборок;

двойного дна, водонепроницаемых палуб, туннелей и вентиляционных каналов;

водонепроницаемых дверей в главных водонепроницаемых переборках, туннелях гребных валов, коридорах трубопроводов в двойном дне, шахтах и каналах вентиляции с их приводами, постами управления, средствами связи и сигнализации;

бортовых иллюминаторов, грузовых портов, лацпортов, зольных и мусорных рукавов;

заборных отливных отверстий трубопроводов с их клапанами, клинкетами и приводами;

грузовых и других люков, горловин, иллюминаторов, входных тамбуров, вентиляционных и воздушных труб на открытых палубах;

дверей в концевых переборках надстроек;

судовых систем: аварийной водоотливной, аварийного осушения машинного отделения, осушительной и балластной с их насосами и постами управления клапанами с дистанционным приводом;

автоматических и управляемых средств для выравнивания крена с постами управления и переточными каналами.

4.4. При проверке непотопляемости необходимо иметь в виду, что непотопляемость обеспечивается за счет определенного запаса плавучести и остойчивости неповрежденного судна, контролируемых по величине надводного борта и информации об остойчивости.

При этом зачастую надводный борт и предельные показатели остойчивости неповрежденного судна лимитируются именно непотопляемостью, поэтому проверка непотопляемости должна совмещаться с проверкой надводного борта и остойчивости — см. разд. 2 и 3.

4.5. Обеспечение непотопляемости подтверждается одобрением информации об аварийной остойчивости и посадке, подлежащей выдаче на каждое судно с обеспеченной непотопляемостью и специальным знаком в символе класса судна.

4.6. На судне с обеспеченной непотопляемостью должны быть вывешены схемы, ясно показывающие границы водонепроницаемых отсеков для каждой палубы и трюма, расположение отверстий, ведущих в них, и средства для их закрывания с указанием постов управления этими средствами, а также устройств для выравнивания крена и дифферента, возникающих в результате затопления. Кроме того, соответствующие должностные лица на судне должны иметь материалы, содержащие информацию об аварийной посадке и остойчивости.

4.7. Оформление документации, подтверждающей надводный борт, соответствующий делению судна на отсеки, производится в соответствии с указаниями 2.5, 2.8 и 2.10.

4.8. При периодических освидетельствованиях судов, а также при освидетельствованиях, связанных с ремонтом или переоборудованием, проверяется наличие на судне информации об аварийной остойчивости и посадке и отсутствие изменений в конструкции судна, его оборудовании и механизмах, которые могут привести к уменьшению степени непотопляемости или к затруднениям в борьбе за живучесть судна.

Раздел 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАССАЖИРОВМЕСТИМОСТИ

5.1. Пассажировместимость определяется для пассажирских судов (судов, перевозящих более 12 пассажиров) при их первоначальном освидетельствовании.

5.2. Перевозка на грузовых судах 12 пассажиров и менее не требует специального определения пассажировместимости, однако устройство помещений для пассажиров и судовые спасательные средства должны удовлетворять требованиям Правил, считая пассажиров как часть экипажа судна.

5.3. При определении пассажировместимости используются данные о предусмотренной или установленной пассажировместимости по постройной технической документации и документам компетентных органов надзора.

5.4. Число пассажиров должно соответствовать числу предназначенных для них мест (спальных или сидячих), а для палубных пассажиров — площади палуб, пригодных для их расположения.

5.5. Число пассажиров не должно превышать принятого в расчетах остойчивости и непотопляемости судна и допускаемого числа людей, исходя из имеющихся спасательных средств.

5.6. При определении пассажировместимости и при периодических освидетельствованиях пассажирского судна должны специально проверяться:

противопожарная конструктивная защита, включая противопожарные переборки и палубы, и закрытия отверстий в них;

двери противопожарные и в водонепроницаемых переборках, их приводы и сигнализация;

рампы, лацпорты, обращая внимание на их водонепроницаемость;

закрытия отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках и переборках;

защита экипажа и пассажиров;

системы пожаротушения с обслуживающими их механизмами, арматурой и сигнализацией;

системы пожарной сигнализации.

противопожарное снабжение, запасные части и инструмент;

аварийное снабжение.

5.7. По просьбе судовладельца может быть установлена возможность перевозки пассажиров на судне или увеличено их число после проверки путем освидетельствования и соответствующих расчетов выполнения требований, указанных в 5.2, 5.4, 5.5 и 5.6.

5.8. Определение пассажировместимости подтверждается выдачей на судно Пассажирского свидетельства (форма 1.2.9) или Свидетельства о безопасности пассажирского судна (форма 2.1.11).

Основанием для выдачи Пассажирского свидетельства является Акт освидетельствования для выдачи/возобновления Пассажирского свидетельства (форма 6.3.1).

Раздел 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИ ПЛАВАНИИ ВО ЛЬДАХ

6.1. Наличие ледовых усилений у судов подтверждается введением в символ класса знака категории ледовых усилений.

Знаки категорий ледоколов и ледовых усилений судов, а также ориентировочные условия эксплуатации судов во льдах при различных знаках ледовых усилений судов указаны в гл. 2.2 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

Уточнение периода эксплуатации судна во льдах и ледовых условий плавания производится судовладельцем.

6.2. Необходимая частота доковых освидетельствований судов с ледовыми усилениями (см. разд. 6 части II Правил классификационных освидетельствований судов) зависит от срока и условий плавания судна во льдах, сведения о чем должен представлять судовладелец.

6.3. При классификации судна с классом другого классификационного органа, имеющим знак категории ледовых усилений, этот знак устанавливается с учетом указаний табл. 6.3, однако использование таблицы не освобождает от необходимости проверки ледовых усилений по действующим Правилам Регистра для соответствующей категории ледовых усилений.

6.4. Документальное оформление надводного борта, соответствующего принятому ограничению осадки по расположению ледового пояса, приведено в 2.11.

6.5. Выбор ледовых усилений соответствующей категории производится судовладельцем в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации судна данного типа.

6.6. Определение соответствия действительной ледовой обстановки установленным условиям эксплуатации судна в ледовой обстановке Регистром не производится.

6.7. При очередных освидетельствованиях, после ремонта, переоборудования и модернизации необходимо проверить возможность сохранения в символе класса знака категории ледовых усилений: не произошли ли изменения конструкций, увеличение осадки и другие изменения характеристик судна, влияющих на наличие знака ледовых усилений в символе класса.

Раздел 7. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ В СВЯЗИ С АВАРИЙНЫМИ СЛУЧАЯМИ

7.1. Регистр участвует в расследовании, производит учет и изучение аварийных случаев в целях повышения надежности объектов надзора, путем совершенствования методов надзора, расширения его объема, внесения, при необходимости, соответствующих изменений и дополнений в Правила.

Общий порядок расследования аварийных случаев, происшедших на судах во время плава-

Таблица 6.3

Соответствие категорий ледовых усилений различных классификационных обществ[1]

№ п/п	Регистр (РС) (По Правилам 1995 или 1999 гг.)	Германский Ллойд (GL)[2]	Регистр Судоходства Ллойда (LR)[3]	Дет Норске Веритас (DNV)[4]		Бюро Веритас (BV)	Американское Бюро Судоходства (ABS)[5]	Итальянский Морской Регистр (RINA)	Ниппон Кайджи Киокай (NKK)	Китайское Классификационное Общество (CCS)	Финско-шведские ледовые классы
				для северной Балтики	для Арктики и Антарктики						
1	ЛЛ1 или ЛЛ9	Arc4	Ice Class AC3	—	POLAR-30	—	—	—	—	—	—
2	ЛЛ2 или ЛЛ8	Arc3	Ice Class AC2	—	POLAR-20	—	—	—	—	—	—
3	ЛЛ3 или ЛЛ7	Arc2	Ice Class AC1,5	—	POLAR-10	—	—	—	—	—	—
4	ЛЛ4 или ЛЛ6	Arc1	Ice Class AC1	—	POLAR-10	—	—	—	—	—	—
5	УЛА или ЛУ7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	УЛ или ЛУ5	E4	Ice Class 1AS	ICE-1A*	ICE-15	ICE-I-Super	Ice-1AA	1AS	Class 1A Super IS	Ice Class B1*	1A Super
7	Л1 или ЛУ4	E3	Ice Class 1A	ICE-1A	ICE-10	ICE I	Ice-1A	1A	Class1A IS	Ice Class B1	1A
8	Л2 или ЛУ3	E2	Ice Class 1B	ICE-1B	ICE-05	ICE II	Ice-1B	1B	Class 1B IS	Ice Class B2	1B
9	Л3 или ЛУ2	E1	Ice Class 1C	ICE-1C	ICE-05	ICE III	Ice-1C	1C	Class 1C IS	Ice Class B3	1C
10	Л4 или ЛУ1	E	Ice Class 1D	ICE-C	—	Ice Class 1D	—	—	Class 1D IS	Ice Class B	II

[1] Знаки категорий ледовых усилений классификационных обществ-членов МАКО приведены по Правилам ИМО 1996 — 1998 гг.

[2] По классификации Германского Ллойда знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 1 — 4 применяются к транспортным судам и к ледоколам, предназначенным для плавания в Арктике и Антарктике.

[3] По классификации Регистра Судоходства Ллойда знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 1 — 4 применяются для транспортных судов, эксплуатирующихся в Арктике и Антарктике. Для этих судов словесная характеристика назначения судна приобретает вид (к примеру): «Icebreaking bulkcarrier», после которой приводится один из знаков ледовых усилений («Icebreaking bulkcarrier Ice Class AC2» и т.п.);

Знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 6 — 10 применяются для транспортных судов, эксплуатирующихся в северных районах Балтийского моря или в других подобных условиях.

Знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 1 — 4 и 6 — 10 применяются к судам, специально спроектированным как ледоколы. Такие суда получают в символе класса характеристику «Icebreaker» в дополнение к знаку ледовых усилений («Ice Class 1AS Icebreaker», «Ice Class 1AC2 Icebreaker» и т.п.).

[4] По классификации Дет Норске Веритас знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 1 — 4 применяются к транспортным судам, эксплуатирующимся в районах Арктики и Антарктики. Для ледоколов (см. порядковые номера 6 — 9) перед знаком категории ледового усиления указывается: «Icebreaker» («Icebreaker Ice 15», «Icebreaker Polar 20» и т.п.).

[5] По классификации Американского Бюро Судоходства знаки категорий ледовых усилений в порядковых номерах 6 — 9 приведены для судов, эксплуатирующихся в северных районах Балтийского моря.

ния или на стоянке, их классификация и т.п. определяются нормативными документами судовладельца.

7.2. Свидетельство о годности к плаванию Регистра, международные свидетельства, предусмотренные международными конвенциями и выдаваемые от имени Правительства, классификационные свидетельства и другие судовые документы Регистра теряют силу после каждого аварийного случая. Для возобновления их действия каждое судно должно быть предъявлено к освидетельствованию Регистру с целью определения его технического состояния, условий дальнейшей эксплуатации и/или ремонта.

7.3. Определения

7.3.1. В настоящем разделе приняты следующие определения:

Аварийный случай — кораблекрушение или существенное повреждение одного или нескольких объектов надзора Регистра (корпуса судна или плавучего сооружения, устройств, механизмов, систем, электрооборудования).

Кораблекрушение — случай с судном, в результате которого произошла его гибель или полное конструктивное разрушение.

Существенное повреждение — повреждение, явившееся причиной нарушения работоспособности объекта, устранение последствий которого возможно только в условиях специализированного предприятия.

7.4. Учету и расследованию подлежат все аварийные случаи с морскими судами, состоящими на учете Регистра.

7.4.1. Анализу и изучению подлежат случаи, связанные:

с отступлением от Правил, допущенным при постройке или ремонте;

с отсутствием или недостаточностью требований в Правилах;

с конструктивными недостатками;

с дефектами постройки, изготовления, ремонта.

7.4.2. Аварийные случаи, связанные с нарушением основ судовождения, ПТЭ, Уставов службы на судах и т.п., Регистром также учитываются, но не анализируются. Если при расследовании таких случаев будет установлена связь с отступлениями от Правил или с недостаточностью их требований, а также, если они носят массовый характер, то инспекции должны принимать меры по их предупреждению.

7.5. Аварийные случаи классифицируются как кораблекрушение, потеря мореходных качеств, пожары и взрывы, повреждения корпусов и судовых конструкций, повреждения механизмов, котлов, устройств и другого поднадзорного Регистру оборудования.

7.6. К причинам аварийных случаев относятся: отступления от технической документации; конструктивные недостатки; дефекты постройки, изготовления, ремонта; действие непреодолимой силы (форс-мажорные обстоятельства); нарушение основ судовождения, ПТЭ, уставов службы и т.п.; отступления от Правил ; отсутствие или недостаточность требований в Правилах.

7.7. Освидетельствование судов должно производиться после каждого аварийного случая в целях определения характера, объема и причин повреждения, а также условий устранения последствий и/или дальнейшей эксплуатации.

7.8. Судовладелец обязан предъявить судно к внеочередному освидетельствованию Регистру в порту, где произошел аварийный случай. или в первом порту захода.

Если аварийный случай произошел в иностранном порту, или таковым является первый порт захода, в котором нет возможности предъявления к освидетельствованию Регистру, судно должно быть предъявлено иностранному классификационному обществу с одновременным сообщением в Главное управление Регистра.

7.9. При кораблекрушении инспекция, на учете которой состоит судно, должна принять все меры к участию в расследовании аварийного случая и к определению его причин.

7.10. Инспекция, проводящая освидетельствование судна после аварийного случая, должна предъявлять требования, выполнение которых обеспечивает годность судна к дальнейшей эксплуатации. Исключение могут составлять случаи, когда в порту освидетельствования отсутствуют производственные возможности для выполнения работ в полном объеме. В этом случае инспекция устанавливает временные ограничения, исходя из условий безопасной эксплуатации, и определяет сроки выполнения требований.

7.11. Освидетельствование судов в связи с аварийными случаями по сложным техническим причинам, а также участие в работе комиссий по расследованию причин аварийных случаев в качестве технических экспертов должно, как правило, поручаться главным инженерам-инспекторам по специальности.

7.12. При рассмотрении материалов аварийного случая и проведении освидетельствований инспектор в первую очередь должен выяснить обстоятельства и причины, связанные с техническим регламентированием Правил и техническим состоянием судна.

В компетенцию инспектора не входит выявление обстоятельств и причин, связанных с установлением лиц, виновных в аварийном случае. Однако при установлении технических причин и обстоятельств они должны учитываться (см.7.4.2).

7.13. Если при освидетельствовании, связанном с аварийным случаем, обнаружится неисправность оборудования, входящего в компетенцию инспектора другой специальности, или надежность того или иного оборудования вызывает сомнение, то к его освидетельствованию должен привлекаться инспектор соответствующей специальности. В этом случае акт оформляется инспекторами нескольких специальностей.

7.14. Расследуя аварийный случай, инспектор должен изучать записи в судовых журналах, техническую документацию, инструкции, условия эксплуатации, конструктивные особенности и т.д. При этом необходимо принимать во внимание вероятность в определенных условиях более тяжелых последствий и учитывать это обстоятельство при оформлении документов.

7.15. Аварийный акт должен сопровождаться фотографиями, схемами, выписками из судовых журналов, а также при необходимости лабораторными заключениями о прочностных характеристиках материалов, причинах разрушений, определении класса чистоты, замеров и т.д.

7.16. При расследовании аварийных случаев, когда для установления их причин необходимы специальные исследования, инспекция Регистра, проводящая расследование, должна потребовать от судовладельца исследований, проверок, испытаний или специальных технических расчетов, проводимых компетентными организациями.

7.17. Об аварийных случаях, связанных с гибелью людей, кораблекрушениями, пожарами и взрывами, инспекции должны немедленно информировать Главное управление Регистра.

Оперативная информация о таких аварийных случаях должна представляться в Главное управление Регистра в виде радиограммы или телекса в следующем порядке и объеме:

название судна,

регистровый номер, флаг страны, порт приписки, судовладелец или оператор,

дата,

время,

место,

вид аварийного случая,

причина,

последствия,

принятые меры,

техническое состояние на момент аварийного случая,

срок годности документов Регистра,

дата последнего освидетельствования,

дата последнего докования,

кто сообщает об аварийном случае.

7.18. Результаты освидетельствования по аварийным случаям оформляются Актами по формам 6.3.32 и 6.3.33. Взрывы локального характера, такие как взрывы в топках котлов, картеров двигателей (если они не повлекли за собой пожара), рассматриваются как аварийные случаи с котлами, двигателями и т.п. и оформляются Актом по форме 6.3.32.

7.19. Все материалы по аварийным случаям обрабатываются как материалы первоочередной важности и срочности.

7.20. При вовлечении в аварийный случай нескольких судов (навал, столкновение и т.д.) Акт оформляется на каждое судно.

7.21. После полного или частичного выполнения требований аварийного акта и освидетельствования судна оформляется Акт по форме 6.3.10.

7.22. Допускается делать отметку о выполнении предъявленных требований в аварийном акте, если объем повреждений, полученных судном в результате аварийного случая, и время выполнения работ по ликвидации последствий позволяют сделать такую отметку.

7.23. Акты по аварийному случаю оформляются в нескольких экземплярах из расчета рассылки на судно, в дело инспекции, проводившей расследование, в дело инспекции по месту учета судна и в Главное управление Регистра. Акты по форме 6.3.10 после выполнения требований аварийного акта, не подлежащего анализу и изучению, также направляются в Главное управление Регистра.

7.24. Акты проверяются, анализируются и визируются главными инженерами-инспекторами по специальности, подписываются начальником инспекции или его заместителем.

7.25. Подразделения Регистра (региональные отделения, инспекции, представительства, Главное управление, отделения инспекций) дают заключения по аварийным случаям, принимают необходимые меры по их предупреждению или дают такие предложения, если судно не состоит на их учете инспекции, и высылают акты в инспекцию по месту учета судна и в Главное управление Регистра.

Инспекции по месту учета судна по получении таких актов рассматривают их и принимают необходимые меры по предупреждению аварийности, о чем информируют Главное управление Регистра.

7.26. Порядок прохождения аварийных актов в подразделениях Главного управления Регистра определяется указанием директора.

7.27. Подразделения Регистра ежеквартально должны представлять в Главное управление Регистра справки по аварийным случаям с судами, состоящими на учете инспекции. В них следует указывать название, флаг, порт приписки и регистровый номер судна, судовладельца, дату, объект и причины аварийного случая, выставленные Регистром требования, мероприятия, предпринятые инспекцией по предотвращению подобных случаев на данном типе судов, двигателей и т.п.

7.28. Учету в инспекциях Регистра подлежат все аварийные случаи, указанные в 7.4.

Регистрация аварийных случаев с судами, состоящими на учете инспекции, производится в журналах учета аварийных случаев.

7.29. Положения настоящей главы не распространяются на аварийные случаи и повреждения иностранных судов с классом ИКО.

Порядок освидетельствования и оформления аварийной документации по упомянутым судам определяется Инструкцией по освидетельствованию иностранных судов с классом ИКО.

7.30. Освидетельствование речных судов, не состоящих на учете Регистра, производится по заявке судовладельца и оформляется Донесением об очередном/ежегодном/промежуточном освидетельствовании судна (форма 6.4.6). Материалы по этим аварийным случаям (кроме указанных в 7.17) в Главное управление Регистра не направляются.

Раздел 8. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ В СВЯЗИ С ПЕРЕГОНАМИ ВНЕ УСТАНОВЛЕННОГО РАЙОНА ПЛАВАНИЯ

8.1. Общие положения

8.1.1. При освидетельствовании судна и рассмотрении проекта перегона требования Правил для района плавания перегона применяются в пределах целесообразности и осуществимости без значительных конструктивных изменений судна, однако при этом должны быть выполнены альтернативные решения для обеспечения безопасности мореплавания и предупреждения загрязнения окружающей среды.

8.2. Определения и пояснения

8.2.1. В настоящем разделе приняты следующие определения:

Судно — самоходное или несамоходное плавучее сооружение (водоизмещающего или неводоизмещающего типа).

Перегон — разовый рейс своим ходом или на буксире для следующих судов:

потерявших класс РС в связи с отстоем, аварией, списанием на слом;

построенных под надзором РС для меньшего района плавания;

потерявших класс РС или не имевших его по другим причинам.

Установленный район плавания — район плавания, указанный в документах судна до перегона.

8.3. Разовые дальние морские и океанские экспедиционные буксировки

8.3.1. К разовым дальним морским и океанским экспедиционным буксировкам относятся следующие:

буксировки объектов из Баренцева и Белого морей транзитом по трассе Северного морского пути и далее, а также на Запад за меридиан мыса Нордкап;

буксировки из Балтийского моря за линию Скаген — Линесы и через Кильский канал за Прунс бют тельког;

буксировка из Черного и Азовского морей за Босфор и Дарданеллы;

буксировки между портами Дальнего Востока на расстояние более 1000 миль на юг за Корейский пролив, на Север — за Берингов пролив, а также на Восток с направлением в Тихий океан на расстояние 1000 морских миль.

8.3.2. Объекты, мореходность которых ограничена 4-мя баллами по волнению моря, к дальним морским и океанским экспедиционным буксировкам не принимаются.

8.3.3. Буксировочные экспедиционные работы на трассе Северного морского пути (СМП), а также из портов Баренцева и Белого морей в пункты, расположенные на трассе СМП и обратно, не являются дальними и осуществляются в сроки, определяемые организациями, ответственными за безопасность эксплуатации в морях СМП.

8.3.4. При организации проведения дальних морских и океанских экспедиционных буксировок необходимо руководствоваться инструкциями по обеспечению безопасности морских буксировок судов и других плавучих сооружений и порядком обеспечения переходов океанских судов, а также перегонов и буксировок плавсредств и судов с ограниченной мореходностью с рекомендациями о наивыгоднейших и безопасных путях плавания, разработанными признанными Регистром компетентными организациями (см. 8.3.1).

8.4. Организация перегона

8.4.1. Вопросы организации перегона не относятся к компетенции Регистра и решаются организацией, осуществляющей перегон в соответствии с действующими положениями. К указанным вопросам, в частности, относятся:

выбор характера перегона (перегон судна своим ходом, на буксире, в составе каравана);

выбор судна-буксировщика;

обеспечение сопровождения;

выбор времени года, пути следования и места укрытия от непогоды;

выбор благоприятных курсов и скоростей хода;

обеспечение своевременных прогнозов погоды;

комплектация судна экипажем.

Предусмотренная организация перегона должна учитываться инспектором при установлении требований по подготовке судна к перегону и мероприятий, необходимых для соблюдения установленных ограничений. Например, при перегоне судна на буксире без экипажа на борту требования в отношении спасательных средств, навигационного оборудования и средств связи не предусматриваются.

При перегоне судна в составе каравана, на буксире или в сопровождении специального судна может быть учтено обеспечение помощи и навигационной информации другими судами.

8.4.2. Вследствие повышенного риска перевозка пассажиров на перегоняемых судах запрещается.

Для обеспечения благоприятного варианта загрузки судов, не имеющих достаточных балластных цистерн, допускается прием грузов.

8.5. Проект перегона

8.5.1. Для судна, подлежащего перегону в районе, требования Регистра к которому, регламентированные Правилами существенно

отличаются от требований, предъявляемых к району плавания, установленному данному судну, проект перегона должен быть представлен на одобрение Регистру. В него должны быть включены техническая документация и сведения, необходимые для проверки выполнения требований Правил.

Проект перегона должен включать:

.1 пояснительную записку с указанием района и условии перегона, а также с описанием мероприятий по обеспечению безопасности перегона и предотвращению загрязнения морской среды (включая мероприятия организационного характера);

.2 доказательства обеспечения достаточной прочности, остойчивости и высоты надводного борта, требуемых Правилами для района перегона, в виде описания, диаграмм и чертежей с выполнением при необходимости расчетов для проверки удовлетворения требованиям Правил.

В необходимых случаях представляются чертежи и обоснования подкреплений корпуса или условий специальной балластировки (загрузки) судна, а также обоснования предлагаемых ограничений по погоде.

Указываемые в проекте перегона допустимые значения силы ветра и высоты волны должны подтверждаться организаторами перегона путем предоставления сведений о преобладающих в районе перегона ветрах и волнении в период предполагаемого осуществления перегона;

.3 описание и схему закрытий отверстий в корпусе и надстройках судна, а также описание и схему установки конструкций для повышения мореходности (волноотбойников, защиты рубок и т.п.);

.4 описания механической установки, электрического и радиооборудования (со схемами);

.5 описания и схемы рулевого, якорного, швартовного, буксирного устройств, противопожарной защиты, спасательных и сигнальных средств, навигационного оборудования; расчет якорного и буксирного устройства (для плавучих доков);

.6 перечень аварийного, противопожарного и других видов снабжения и схемы их размещения;

.7 инструкцию для капитана перегоняемого судна, а также для капитана судна-буксировщика, включающую организационные мероприятия, установленные ограничения по погоде, указания по балластировке (загрузке) судна, по расходованию судовых запасов и борьбе за живучесть судна в аварийных условиях, а также указания по предотвращению загрязнения морской среды.

В необходимых случаях инструкция должна включать обоснованные рекомендации по выбору курса и скорости на волнении.

В зависимости от объекта перегона, района и условий перегона может быть потребовано увеличение объема документации проекта или допущено его сокращение.

8.5.2. Если Регистром будет признано, что для удовлетворения требованиям Правил в районе перегона не потребуется существенных изменений или дооборудования судна, вследствие чего разработка проекта перегона нецелесообразна, организация, производящая перегон, должна представить в инспекцию перечень мероприятий по обеспечению безопасности перегона и инструкции для капитана, включая мероприятия по предотвращению загрязнения морской среды.

8.5.3. В процессе разработки проекта перегона (см. 8.5.1) или перечня мероприятий (см. 8.5.2) судно по желанию судовладельца или по требованию Регистр может быть предъявлено к предварительному освидетельствованию инспектором для уточнения требований по подготовке судна к перегону, а также для контроля полноты ремонтных работ, если они предусмотрены.

8.5.4. Если по условиям эксплуатации перегоны судов между портами, расположенными вне установленного района плавания, носят систематический характер (например, перегоны дноуглубительных судов, обслуживающих значительный бассейн), судовладелец должен разработать мероприятия по удовлетворению требований Правил в районе перегонов с установлением, при необходимости, эксплуатационных ограничений по загрузке и балластировке судов, демонтажу конструкции и оборудования, установке дополнительного оборудования и снабжения. Эти мероприятия указываются в инструкции для капитана на перегон, одобряемой Регистром. Установленный район плавания судна в этом случае расширяется, в него включается район перегонов при условии выполнения мероприятий, изложенных в инструкции, и указывается в Свидетельстве о годности к плаванию.

Специальные освидетельствование перед каждым перегоном в этом случае не производятся.

8.5.5. Рассмотрение проектов перегона судов с классом Российского Речного Регистра и выдача им Свидетельства на разовый перегон проводится только с разрешения Главного управления Регистра в каждом конкретном случае. Главное управление со своей стороны запрашивает соответствующее поручение Российского Речного Регистра в каждом случае. В документах РС на разовый перегон не должны применяться иные термины (например, «опытная эксплуатация»), кроме установленных нормативными документами РС.

8.6. Обеспечение мореходных качеств и назначение ограничений по условиям погоды

8.6.1. Если для района перегона Правила требуют повышения надводного борта, остойчивости или прочности судна, судовладелец должен предпринять все целесообразные и осуществимые меры для удовлетворения требо-ваниям Правил путем выбора благоприятной балластировки или загрузки судна, подкрепления корпуса или демонтажа излишних для перегона судовых конструкций и оборудования.

8.6.2. Если для полного удовлетворения требованиям Правил необходимы значительные трудноосуществимые конструктивные изменения, может быть применено ограничение перегона по условиям погоды.

Установленные ограничения по условиям погоды должны быть обоснованы расчетными размерами волновой и ветровой нагрузок, соответствующими степени удовлетворения требованиям Правил в отношении прочности, остойчивости и надводного борта, а также должны учитывать опыт перегона в этом районе однотипных и подобных судов.

Рекомендуемые способы оценки предельной балльности волнения по условиям прочности и предельной балльности ветра по условиям остойчивости приведены в приложениях 5 и 6 к Руководству.

8.6.3. Ограничения по условиям погоды на перегон не должны быть менее жесткими, чем ограничения, назначенные для установленного района плавания: при этом, однако, не применяются ограничения, назначенные, исходя из условий, иных чем конструкция, остойчивость, прочность и общая (навигационная) мореходность, например, такие, как ограничения по технологическим причинам, связанным с назначением судна для выполнения работ производственного характера (производство гидротехнических работ, разработка полезных ископаемых, грузоподъемные и судоподъемные работы, рыбный или иной промысел и т.п.), а также ограничения, установленные для повышения безопасности плавания, исходя из назначения судна, например, для маломерных пассажирских судов (перевозка пассажиров при перегоне исключается).

8.6.4. При установлении ограничений по условиям погоды, кроме нормированных мореходных качеств — прочности, остойчивости, плавучести и непотопляемости (надводного борта), должна быть учтена степень обеспечения общей мореходности, обусловленная размерами судна, соотношениями главных размерений, мореходными образованиями корпуса, возвышением оконечностей над ватерлинией, наличием надстроек, характером конструкции закрытия отверстий, достаточной скоростью.

8.6.5. Если при установленных ограничениях по погоде общая мореходность судна, его остойчивость и осадки не обеспечивают достаточно надежного предотвращения чрезмерных ускорений от качки и/или опасных ударов корпуса судна о воду (слеминг) при движении на волнении, то, кроме ограничений по погоде, должна быть потребована разработка и выдача на судно обязательных рекомендаций о выборе курса и скорости на волнении. Судам, для которых предельным является ветер 8 баллов (очень крепкий) и более и волнение 7 баллов (очень сильное) и более, ограничения по погоде, как правило, не устанавливаются.

8.6.6. Предельная высота волны, применяемая при назначении ограничений по погоде, во всех случаях не должна превышать удвоенной высоты надводного борта в носу.

Для обеспечения общей (навигационной) мореходности судно должно иметь достаточную осадку на ровный киль или с умеренным дифферентом на корму и с полным погружением винтов (при перегоне своим ходом). В общем случае нормальной считается осадка на миделе, равная $L/40 + 1{,}0$ при дифференте на корму не более $0{,}015L$, где L — длина судна, м. Во всех случаях предельная высота волны, применяемая при назначении ограничении по погоде, не должна превышать удвоенной величины осадки на миделе.

8.6.7. При назначении ограничений по погоде для перегона судна внутреннего плавания следует использовать установленные условия, которым должны удовлетворять эти суда, выходящие в море.

В обобщенном виде эти условия приведены в табл. 8.6.7.

Таблица 8.6.7

Класс Российского Речного Регистра	Высота волны 3%-ной обеспеченности, м	Соответствующая степень волнения, баллы (в скобках указан диапазон высот волн, м)
М-СП	3,5	5 (2 — 3,5)
М	2,5	4 (1,25 — 2,0)
О	2,0	4 (1,25 — 2,0)
О	1,5	3 (0,75 — 1,25)

Географические районы рассматриваются и согласовываются Регистром в каждом конкретном случае

8.6.8. С уменьшением размеров судна ограничения по условиям погоды ужесточаются.

Исходя из размеров судна, высота волны 3%-ной обеспеченности, применяемая при наз-

начении ограничений по погоде, не должна превышать $h_{3\%} = 0{,}25L^{3/4}$, где L — длина судна, м. Для судов длиной более 70 м ограничения по погоде, исходя из размеров судна, не назначаются. Для маломерных судов ограничения по погоде не должны быть менее жесткими, чем предписанные для установленного района плавания в соответствии с 11.7 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

8.6.9. Для судов с немореходными и маломореходными образованиями корпуса, характеризующимися необычными соотношениями размеров, нелекальными обводами корпуса, отсутствием надстроек (особенно бака), недостаточным возвышением носовой оконечности и т.п. (например, для судов понтонного типа), кроме ограничений по условиям прочности, остойчивости или надводному борту и вне зависимости от них устанавливаются ограничения по погоде, обусловленные немореходной формой корпуса.

Эти ограничения обосновываются опытом перегонов однотипных или подобных судов и обычно не превышают по степени волнения 5 баллов (если по иным причинам не требуется более жесткого ограничения).

При назначении ограничений для плавучего дока по прочности следует руководствоваться требованиями 3.13.4.8 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

Во всех случаях при установлении ограничений по нескольким причинам (например, по прочности и остойчивости) назначается наиболее жесткое ограничение.

8.6.10. Ограничения по условиям погоды устанавливаются путем назначения единых характеристик ветроволновых режимов, принятых в системе Гидрометеорологической службы, являющихся для данного судна предельно допустимыми.

Ограничения по ветру назначаются в баллах силы ветра по шкале Бофорта, относящейся к средним эквивалентным скоростям ветра, в интервале скоростей, включающем установленную предельную скорость ветра.

Ограничения по волнению назначаются в баллах действующей шкалы степени волнения, относящейся к высотам волн 3%-ной обеспеченности) в диапазонах высот волн, включающих установленную предельную высоту волны.

При назначении ограничения по погоде (в баллах) и степени волнения (по установленной высоте волны 3%-ной обеспеченности) необходимо исходить из следующего положения: если высота предельной для данного судна волны 3%-ной обеспеченности и диапазона волн для определенного балла степени волнения равна или меньше среднего значения высоты волны диапазона (среднее арифметическое граничных значений), то ограничение по степени волнения назначается на балл ниже.

Аналогично следует поступать при назначении ограничении по погоде в баллах силы ветра.

8.6.11. Соблюдение ограничений по условиям погоды обуславливается, в частности, получением прогнозов соответственно характеристикам ветроволновых режимов по назначенным ограничениям. Применение диапазонов измерения баллов волнения в высотах волн 3%-ной обеспеченности требует прогнозов по этим же высотам волн. При этом следует иметь в виду, что если в прогнозе не указана специально прогнозируемая высота волны 3%-ной обеспе-ченности, в отечественных прогнозах для морей, омывающих РФ, указывается высота волны 5%-ной обеспеченности, а для других морей и во всех иностранных прогнозах — 13,5 %-ной обеспеченности. Связь между этими высотами определяется следующими формулами:

$$h_{3\%} = 1{,}08h_{5\%};\ h_{3\%} = 1{,}33h_{13{,}5\%}.$$

Применение интервалов баллов ветра в средних эквивалентных скоростях при расчетах по данным формулам не требует учета порывов ветра по прогнозам.

Кроме обеспеченности района перегона прогнозами погоды и штормовыми предупреждениями должна быть предусмотрена своевременная передача прогнозов и предупреждений на судно. Судно должно быть снабжено радиостанцией, обеспечивающей прием прогнозов и предупреждений при соответствующей организации слуховой вахты.

При наличии ограничений по погоде судно должно быть снабжено анемометром и барометром-анероидом.

8.6.12. Балластировка судов для перегона или загрузка судов, не имеющих достаточных балластных цистерн, должна предусматривать наиболее благоприятный вариант обеспечения прочности, остойчивости и плавучести (надводного борта). Одновременно балластировка и загрузка должны обеспечивать достаточную осадку для предотвращения чрезмерных ударов волн о днище в носовой оконечности и необходимого погружения гребного винта (при перегоне своим ходом).

8.6.13. К перегону морем своим ходом может быть допущено судно, имеющее скорость на тихой воде не менее 7 уз.

При меньшей скорости судно должно перегоняться на буксире или в сопровождении судна, при необходимости способного его буксировать.

8.6.14. По заявке судовладельца Регистр может установить для судна, имеющего ледовые

усиления, ориентировочные условия перегона в ледовой обстановке. Эти условия определяются по категории, которой соответствуют ледовые усиления судна в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов.

8.7. Техническое состояние

8.7.1. Судно, предназначенное для перегона, должно быть в техническом состоянии, допускающем признание его годным к плаванию в районе перегона.

Суда, срок докования которых для установленного района плавания истек, а также суда, состояние подводной части которых внушает сомнение, подлежат освидетельствованию в доке.

8.7.2. Суда, корпуса, которых имеют значительный износ, могут быть допущены к перегону, если при оценке прочности в качестве расчетных приняты средние остаточные толщины связей по дефектации и установленные износы и повреждения не представляют явной опасности для плавания судна.

8.8. Оборудование и снабжение. Механическая установка

8.8.1. Должно быть обеспечено водонепроницаемое и прочное закрытие отверстий в корпусе судна, надстройках и рубках (водонепроницаемых дверей, грузовых и других люков, горловин, иллюминаторов, вентиляторов, воздушных и мерительных труб), конструкция которых не удовлетворяет требованиям Правил. При этом необходимо учитывать, что должна быть обеспечена возможность быстрого доступа в отсеки судна и замеров воды в отсеках и цистернах с палубы, а для судов, перегоняемых с экипажем на борту, — возможность входа во все используемые жилые и служебные помещения.

8.8.2. Донно-бортовая арматура, не используемая при перегоне, должна быть закрыта надежно застопоренными штатными закрытиями, а при отсутствии закрытий — надежно заглушена.

8.8.3. Надстройки, рубки и тамбуры на открытой палубе, прочность которых не удовлетворяет требованиям Правил для района перегона, должны быть подкреплены или защищены от ударов волн.

8.8.4. На судах с недостаточным возвышением носовой оконечности над ватерлинией, а также на судах с неминуемыми образованиями корпуса для предотвращения чрезмерного заливания палубы в носовой оконечности должен быть установлен прочный волноотбойник.

8.8.5. Штормовые портики фальшбортов в колодцах на открытой палубе должны удовлетворять требованиям Правил.

8.8.6. Высота леерного ограждения или фальшборта на открытых палубах судов, перегоняемых с экипажем, должна соответствовать требованиям Правил.

Для перехода экипажа через открытые участки палуб на них должны быть установлены в достаточном количестве спасательные леера.

8.8.7. Суда, перегоняемые без экипажа, должны быть обеспечены средствами доступа на судно со шлюпки.

8.8.8. Рули на судах, буксируемых без экипажа, должны быть надежно раскреплены.

Все подвижные конструкции и оборудование судна (краны, стрелы, рамы землечерпалок и т.п.) должны быть установлены по-походному и соответственно раскреплены. Собственная масса конструкции (объекта) не считается заменой крепления.

8.8.9. Снабжение судна якорями и якорными цепями должно по меньшей мере соответствовать установленному району плавания. При особо тяжелых условиях перегона может быть потребовано дополнительное снабжение якорями и якорными цепями.

На судах, не имеющих штатного якорного устройства, должна быть предусмотрена установка якорей и якорных цепей.

Снабжение плавучих доков якорями и якорными цепями для разового перегона должно удовлетворять требованиям приложения 7 к Руководству.

Якоря должны быть надежно закреплены в клюзах или на палубе таким образом, чтобы их можно было отдать в любое время.

Должна быть обеспечена водонепроницаемость палубных якорных клюзов цепных ящиков.

8.8.10. Снабжение судна буксирными и швартовными тросами должно соответствовать требованиям Правил. Основной буксирный трос должен соответствовать номинальной тяге буксирующего судна (рассматриваемого как буксир) согласно требованиям Правил. В обоснованных случаях, когда размеры объекта буксировки значительно меньше буксирующего судна, характеристика буксирного троса может быть уменьшена, при условии назначения соответствующих ограничений по условиям буксировки (см. приложение 9 к Руководству).

Снабжение плавучих доков буксирными тросами для разового перегона должно соответствовать требованиям приложения 8 к Руководству.

Выбор способа крепления буксирного троса на буксируемом судне относится к компетенции судовладельца или агентства по перегону. Инспектор должен проверить, приняты ли меры для предотвращения повреждения корпуса и устройств буксирным тросом, а также самого буксирного троса.

8.8.11. Спасательные средства судов, перегоняемых с экипажем на борту, должны соответст-

вовать требованиям Правил для района перегона. Допускается замена спасательных шлюпок спасательными плотами той же вместимости.

На судах, перегоняемых в составе каравана, буксируемых и следующих в сопровождении специального судна, количество спасательных средств может быть уменьшено, однако вместимость спасательных средств коллективного пользования должна быть достаточной для размещения всего экипажа.

8.8.12. Аварийное снабжение перегоняемых судов должно соответствовать требованиям Правил.

Состав этого снабжения может быть уменьшен при перегоне в составе каравана, на буксире или в сопровождении специального судна в зависимости от возможности оказания помощи другими судами. Нормы запасных частей согласовываются инспекцией, исходя из условий обеспечения безопасности перегона.

8.8.13. Суда, перегоняемые своим ходом, должны иметь навигационное оборудование в соответствии с требованиями Правил. Освобождение судов от отдельных типов навигационного оборудования (гироскопического компаса, гидравлического лага, эхолота, радиопеленгатора и радиолокационной станции, секстана, звездного глобуса) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистра. Состав навигационного оборудования при перегоне в караване или в сопровождении специального судна может быть уменьшен в зависимости от обеспечения навигационной информацией от других судов.

Суда, перегоняемые без экипажа, от установки навигационного оборудования освобождаются.

8.8.14. Сигнальные средства судов, перегоняемые с экипажем на борту, должны соответствовать требованиям Правил. Суда, перегоняемые без экипажа, должны быть снабжены сигнально-отличительными фонарями и сигнальными фигурами. Горение сигнально-отличительных фонарей в темное время и выставление сигнальных фигур должно быть обеспечено на все время перегона.

8.8.15. Противопожарная защита судов должна по меньшей мере соответствовать требованиям Правил для установленного района плавания.

8.8.16. Суда, перегоняемые своим ходом, должны иметь исправные штатные средства радиосвязи.

Минимальный состав радиооборудования, соответствующего требованиям ГМССБ, для судов, перегоняемых своим ходом:

УКВ-установка;

ПВ-установка или судовая земная станция ИНМАРСАТ (Стандарта-С со встроенным радиоприемником РГВ);

приемник службы НАВТЕКС;

спутниковый аварийный радиобуй с устройством самоотделения.

Минимальный состав оборудования для судов, соответствующих требованиям Конвенции СОЛАС-74/83, является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром. Судно третьей группы с установленным районом плавания с удалением от места убежища не более чем на 20 миль, а также судно внутреннего плавания при совершении перегона может быть освобождено от необходимости иметь вышеуказанный состав радиооборудования при условии, что оно оборудовано средствами радиосвязи, обеспечивающими надежную связь с ближайшими береговыми радиостанциями на протяжении всего рейса.

Судно должно быть оборудовано средствами радиосвязи, обеспечивающими надежную связь с ближайшими береговыми радиостанциями на протяжении всего перегона, если штатные средства радиосвязи отсутствуют или не обеспечивают эту связь.

8.8.17. Должна быть предусмотрена возможность откачки воды из отсеков судовыми насосами или насосами судна-буксировщика или сопровождающего судна.

8.8.18. Механизмы, котлы, оборудование и снабжение, крепление которых недостаточно для морского перегона, должны быть дополнительно раскреплены.

8.8.19. На буксируемых самоходных судах гребные валы должны быть застопорены, если не предусмотрена работа главной машины.

8.8.20. В соответствии с требованиями Правил по оборудованию морских судов буксирные суда должны быть оснащены:

переносными насосами со шлангами достаточной длины;

длительно горящими навигационными (аккумуляторными или газовыми) огнями одобренного типа;

штормтрапами;

рабочим мотоботом (для доставки персонала и снаряжения на буксируемый объект).

Буксирные суда-снабженцы, предназначенные для использования в зонах нефтяных месторождений, не могут быть одобрены для использования их на буксировочных операциях в тех случаях, когда они перевозят на борту груз.

8.9. Освидетельствования и документация

8.9.1. При предъявлении судна для предварительного освидетельствования (см. 8.9.3) требования инспектора оформляются выдачей на судно Акта освидетельствования судна (форма 6.3.10).

8.9.2. Судно, подготовленное к перегону, должно быть предъявлено к внеочередному освидетельствованию для проверки выполнения намеченных мероприятий и работ, а также проверке его технического состояния.

8.9.3. При освидетельствовании инспектору должен быть представлен одобренный проект перегона (см. 8.5.1) или, по согласованию с Регистром, перечень мероприятий по обеспечению безопасности перегона и предотвращения загрязнения морской среды (см. 8.5.2), а также судовая техническая документация и документы Регистра (или другого органа надзора).

На выполненные заводом работы по подкреплениям, закрытиями отверстий и т.п. должны быть представлены акты ОТК.

8.9.4. Необходимый объем освидетельствования устанавливается инспектором в зависимости от технического состояния судна и объема мероприятий и работ по подготовке судна к перегону.

8.9.5. Готовность судна к перегону подтверждается выдачей на судно Свидетельства на разовый перегон (форма 1.1.3), в котором указываются условия перегона (балластировка или загрузка, надводный борт, ограничения по погоде, срок перегона и т.д.)[1]

Основанием для выдачи Свидетельства является Акт освидетельствования судна (форма 6.3.10), в котором отражаются выполненные мероприятия и работы, оценивается техническое состояние судна и указываются установленные условия перегона.

При назначении ограничений по условиям погоды в Акте освидетельствования судна должна указываться их причина: по прочности, по остойчивости, по размерам судна, вследствие неминуемых образований корпуса и т.п.

В Свидетельстве на разовый перегон ограничения указываются следующим образом: «Перегон при волнении не более 4 баллов (высота волны до 2,0 м) и ветре не более 5 баллов (скорость до 10, 7 м/с) в соответствии с Инструкцией по безопасности перегона №.....».

8.9.6. Если судно, к которому применимы международные конвенции, совершает при перегоне международный рейс, то освидетельствования и документация должны соответствовать требованиям гл. 2.6 Общих положений о надзорной деятельности с выдачей, при необходимости, Свидетельств об изъятии.

8.9.7. Выдача документов производится в соответствии с табл. 8.9.7.

8.9.8. В связи с требованиями ряда иностранных фрахтователей, портовых властей, страховых компаний и судовладельцев иметь на буксирующих судах специальные свидетельства буксирного судна, в которых должны быть указаны данные буксировщика, Главное управление Регистра разработало соответствующий судовой документ — Свидетельство буксирного судна (форма 6.3.45). Указанный документ следует выдавать по заявкам судовладельцев в дополнение к другим свидетельствам, регламентированным Перечнем документов Регистра, выдаваемых при осуществлении технического надзора. Свидетельство буксирного судна выдается на основании проведенного освидетельствования при условии наличия на судне действующего Классификационного свидетельства. Плата за освидетельствование и оформление Свидетельства буксирного судна взимается в соответствии с тарифами Регистра как за выдачу Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению. Срок действия Свидетельства буксирного судна — 5 лет при условии ежегодного его подтверждения.

Настоящее не отменяет требование в отношении буксировочного сертификата, который выдается по заявке судовладельца на буксируемое судно.

8.10. Перегоны судов, списанных на слом

8.10. 1. Суда, списанные на слом, при необходимости их перегона в другой порт согласно международной практике должны получать от классификационного органа своей страны буксировочный сертификат, в котором указывается пригодность данного судна к разовому перегону до порта покупателя.

8.10.2. Внеочередное освидетельствование судна для выдачи буксировочного сертификата проводится с применением указаний настоящей главы.

Применение технических требований настоящей главы производится в пределах целесоо-

[1] Освидетельствование судна внутреннего плавания, подлежащего разовому перегону, для проверки его соответствия одобренному проекту перегона и выдачу Свидетельства на разовый перегон должна осуществлять инспекция Регистра на заводе-строителе или в порту, где закончена подготовка судна к перегону морем.

При этом Свидетельство на разовый перегон должно выдаваться от первого морского порта начала перегона в данном бассейне до последнего морского порта этого бассейна и далее — от первого до последнего морского порта бассейна окончания перегона.

Например, при перегоне судна из Киева в Якутск в Свидетельстве должно быть записано, что перегон разрешен от порта Херсон до порта Ростов-на-Дону и от порта Архангельск до порта Тикси; при перегоне из Ростока до Красноярска — от порта Росток до порта Санкт-Петербург и от порта Архангельск до порта Игарка и т.п.

Освидетельствования этих судов и выдачу разрешения на разовый перегон по внутренним водным путям, а также от порта Беломорск до порта Архангельск осуществляет инспекция Российского Речного Регистра согласно Временным инструктивным указаниям по освидетельствованию судов внутреннего плавания при разовых перегонах Северным морским путем в восточные бассейны.

Ответственность за соблюдение условий перегона и за соответствие судна во время перегона одобренному проекту перегона лежит на организации, осуществляющей перегон.

Таблица 8.9.7

Оформление документов при перегоне судов после положительных результатов освидетельствований

Условные обозначения:
да — документ оформляется; нет — документ не оформляется.

№ п/п	Причины обращения судовладельца с просьбой о выдаче Свидетельства на разовый перегон	Классификационное свидетельство		Свидетельства, выдаваемые с международными конвенциями		Свидетельство на разовый перегон (форма 1.1.3)		Мерительные свидетельства, выдаваемые в соответствии с Конвенцией МК-69, и Мерительные свидетельства для Панамского и Суэцкого каналов
		постоянное	временное	на суда, совершающие международные рейсы	на суда, совершающие рейсы в каботаже	на суда, совершающие международные рейсы	на суда, совершающие рейсы в каботаже	
1	Перегон осуществляется своим ходом:							
1.1	потеря класса	Нет	Да[1], с требованиями	По согласованию с Администрациями государства флага и портов захода, а при необходимости — с оформлением изъятий	Нет	Да	Да	Оформляются по просьбе судовладельца
1.2	класс РС или одного из членов МАКО отсутствовал (бывшее военное судно, судно имеет класс Российского Речного Регистра, другие причины)	Нет	Да[1], с ограничениями, а для судов, получающих конвенционные документы, — с требованиями; нет[2] — для других судов	То же	Нет	Да	Да	То же
1.3	имеется класс РС или другого классификационного общества на район плавания, меньший, чем это требуется для перегона судна своим ходом	Да[1]	Нет	Да	Нет	Да	Да	—"—
2	Перегон судов, упомянутых в 1.1, 1.2, 1.3, в законвертованном виде, на буксире, без груза	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да	—"—

[1] При оформлении Классификационного свидетельства в него записываются условия, выполнение которых обеспечивает безопасность разового перегона.

[2] При отсутствии у судовладельцев возможностей для выполнения работ с целью восстановления или присвоения класса РС рекомендовать им перегон таких судов осуществлять в законвертованном виде.

бразности с учетом произведенного или намечаемого демонтажа объектов устройств, судового оборудования, механической установки, электро- и радиооборудования.

8.10.3. В качестве буксировочного сертификата применяется Свидетельство на разовый перегон (форма 1.1.3).

Раздел 9. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВ С КЛАССОМ ИНОГО КЛАССИФИКАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

9.1. В отношении судов с классом иного классификационного общества (ИКО) Регистр по просьбе судовладельца, агентирующей организации или портовых властей, а также в соответствии с договорами с иностранными классификационными организациями и обществами производит (при этом поручение ИКО,

переданное в инспекцию через Главное управление Регистра обязательно):

.1 технический надзор за постройкой, ремонтом или переоборудованием судов по Правилам и на класс Регистра или другой классификационной организации;

.2 все виды освидетельствований и испытаний судов, их корпусов, механических установок, оборудования и снабжения;

.3 присвоение, подтверждение, продление и восстановление класса Регистра или другой классификационной организации;

.4 обмер судов и назначение грузовой марки;

.5 оформление и выдачу судовых документов, документов на судовое оборудование, материалы и механизмы, которые предусмотрены международными договорами по вопросам торгового мореплавания, в порядке, установленном этими договорами.

9.2. При освидетельствовании судов с классом ИКО, имеющих класс классификационной организации или общества, требования Правил Регистра применяются в пределах, не превышающих требований Правил этой классификационной организации или общества и международных конвенций.

9.3. Если при освидетельствовании судна обнаружены дефекты и недостатки, о которых администрация судна или судовладелец не заявляли, и которые представляют явную угрозу безопасности судна или человеческой жизни, инспектор должен потребовать устранения этих дефектов и недостатков.

9.4. Освидетельствование судов с классом ИКО производится в соответствии с Инструкцией по освидетельствованию судов с классом ИКО в эксплуатации (НД № 2-07-045).

Раздел 10. ПЕРЕКЛАССИФИКАЦИЯ СУДОВ В КЛАСС РЕГИСТРА

10.1. Общие требования

10.1.1. При обращении в инспекцию судовладельца с целью проведения переклассификации судна из класса одного классификационного общества — члена МАКО в класс Регистра, судовладельцем должна быть заполнена Заявка на переклассификацию судна (форма 7.1.24) на английском языке. Заявка вместе с дополнительной информацией направляется в течение 1 — 2 дней в Главное управление с целью запроса статуса освидетельствований судна. При переводе судов из класса общества не члена МАКО в класс Регистра могут использоваться положения и требования, использованные в данном разделе.

В дополнительной информации должно быть также представлено:

название судна до и после переклассификации;

новый и бывший судовладельцы;

флаг судна до и после переклассификации;

регистровый номер РС и общества, из которого переходит судно;

номер ИМО.

После обмена формами, предусмотренными в 10.3, между Главным управлением РС и главным управлением общества, из класса которого выходит судно, вся полученная информация о сроках освидетельствования судна и выставленных требованиях направляется в инспекцию, проводящую переклассификацию.

Инспекция после проведения переклассификации оформляет документы Регистра, включая и Классификационное свидетельство.

10.2. Условия присвоения класса

10.2.1. Класс РС может быть присвоен только, если:

выполнены просроченные освидетельствования и выполнены все требования, рекомендации и условия присвоения класса, предписанные обществом, из класса которого уходит судно. Выполнение требований должно подтверждаться Актом (форма 6.3.10) на английском языке с указанием даты, места, действий, предпринятых для устранения требований, и просроченных освидетельствований;

возраст судов, переходящих в класс Регистра из класса ИКО, должен быть не более 20 лет;

судовладельцем представлены в инспекцию, проводящую переклассификацию судна, копии чертежей, требуемые процедурой по переклассификации судов, и сообщений об изменении статуса класса судов с классом общества — члена МАКО.

10.2.2. Инспекция, проводящая переклассификацию, в обязательном порядке на момент проведения освидетельствования должна проинформировать Главное управление о наличии в инспекции чертежей. После завершения переклассификации судна, но не позднее 20 дней от даты присвоения судну класса РС, в Главное управление (отдел 002) должны быть направлены факсом сообщение о дате выдачи Классификационного свидетельства (или Классификационного свидетельства с ограниченным сроком действия), Акт по форме 6.3.10 о выполнении требований, если таковые имели место, почтой — копия комплекта документов, выданных на судно, для проверки документов специалистами Главного управления, а также первичные информационные документы в соответствии с нормативными документами по учету флота.

10.2.3. В случае выдачи временного Классификационного свидетельства выдается Классификационное свидетельство по форме 3.1.2 и Акт по форме 6.3.10 о выполнении требований, если таковые имели место.

Примечание. При отсутствии замечаний и требований подразделения Регистра (инспекции, представительства, Региональное управление в Украине и его отделения) могут оформлять Классификационные свидетельства.

10.2.4. При переходе судна из класса РС в класс другого общества — члена МАКО инспекция должна при получении запроса из Главного управления немедленно, но не позднее одного рабочего дня, сообщить в Главное управление всю необходимую информацию, касающуюся статуса освидетельствования судна.

10.3. Переклассификация судов и сообщения об изменении статуса класса судов с классом общества — члена МАКО

10.3.1. Общие требования.

10.3.1.1. Общие требования должны применяться в случаях передачи судна с классом одного общества — члена МАКО (далее — теряющее общество) в класс другого общества — члена МАКО (далее — принимающее общество), а также в случаях восстановления класса судов, у которых класс был ранее снят, и при снятии класса по причинам иным, чем передача в другое общество — член МАКО судов любого типа валовой вместимостью свыше 100, — самоходных или несамоходных, ограниченного или неограниченного района плавания и т.д., кроме судов внутреннего плавания.

10.3.1.2. Настоящие требования применимы ко всем действительным, а также ассоциированным членам МАКО.

10.3.1.3. Ассоциированными членами МАКО настоящие требования должны быть внедрены с 1 января 1997 г.

10.3.1.4. Каждый раз, когда общество — член МАКО получает заявку от судовладельца на присвоение его класса существующему судну, принимающее общество должно немедленно известить судовладельца, что Классификационное свидетельство (см. 10.2.3) может быть выдано только после того, как будут удовлетворительно завершены все просроченные освидетельствования и выполнены все просроченные рекомендации или условия сохранения класса, ранее выставленные для судна и сообщенные судовладельцу теряющим обществом.

Принимающее общество должно также уведомить судовладельца о том, что копии чертежей, перечисленных в 10.3.2.5, должны быть предоставлены принимающему обществу в качестве предварительного условия для получения постоянного Классификационного свидетельства принимающего общества. Если судовладелец не может предоставить все требуемые чертежи, настоятельно рекомендуется, чтобы принимающее общество обратилось к судовладельцу с просьбой поручить теряющему обществу передать копии требуемых чертежей сразу же по первому требованию принимающего общества и одновременно уведомить его о том, что теряющее общество выставит счет принимающему, а оно, в свою очередь включит понесенные расходы в счет, выставляемый судовладельцу.

10.3.1.5. Главное управление теряющего общества в пределах двух рабочих дней с момента получения такой заявки должно направить факсом принимающему обществу новейшие подробные данные о статусе класса судна, находящиеся в его ведении, включая полный перечень просроченных освидетельствований, рекомендаций и условий сохранения класса, с соответствующими сроками проведения, назначенными данному судну. В случаях, когда в полученной информации о статусе класса содержатся неопределенные или неясные описания, теряющее общество должно предоставить дополнительную подробную информацию по просьбе принимающего общества. Теряющее общество обязано сообщить принимающему обществу о возможности других рекомендаций или условий присвоения класса, проистекающих из освидетельствований, проведенных, но еще не оформленных актами теряющим обществом. Отчетные формы G и L, прилагаемые к соглашению (см. приложения 25 и 26 к Руководству), должны использоваться принимающим и теряющим обществами соответственно для запроса и сообщения о статусе класса.

10.3.1.6. В течение двух рабочих дней с момента получения заявки на переклассификацию принимающее общество должно уведомить теряющее общество о полученной заявке на переклассификацию.

10.3.1.7. Если судовладелец извещает теряющее общество о своем намерении перевести судно в другой класс, то это общество должно немедленно подтвердить судовладельцу все просроченные освидетельствования и невыполненные требования вместе со всеми неоплаченными счетами.

10.3.1.8. До выдачи временного Классификационного свидетельства (см. 10.2.3) принимающее общество должно получить:

.1 от судовладельца — письменную заявку на переклассификацию, содержащую поручение принимающему обществу на получение от теряющего общества информации о текущем классификационном статусе судна, и

.2 от главного управления теряющего общества — текущее состояние классификационных освидетельствований.

10.3.1.9. Временное Классификационное свидетельство (см. 10.2.3) выдается сразу же после проведения освидетельствования судна, чтобы оно могло начать плавать до выполнения судовладельцем требований инспектора Регистра и

предъявления судна к освидетельствованию для выдачи окончательного подтверждения класса.

10.3.1.9.1. Принимающее общество не должно выдавать Классификационное свидетельство или другие документы, дающие судну право на эксплуатацию, до тех пор, пока не будут успешно закончены все просроченные освидетельствования и выполнены все просроченные рекомендации или условия присвоения класса, ранее выданные по рассматриваемому судну, о чем был оповещен судовладелец теряющим обществом. Если в первом порту освидетельствования средства для ремонта отсутствуют, судну может быть предоставлен разовый переход до базы ремонта для завершения освидетельствований, выполнения выставленных рекомендаций и/или условий присвоения класса. В этом случае принимающее общество должно проинформировать теряющее общество о принятом решении и согласованных условиях прямого рейса в порт, где будет проведен ремонт.

10.3.1.9.2. В любом Классификационном свидетельстве с ограниченным сроком действия должно быть четко указано, что оно действительно в течение назначенного срока при условии выполнения всех рекомендаций или условий сохранения класса, ранее установленных для судна теряющим обществом.

10.3.1.9.3. Регистр в течение одного месяца с момента выдачи временного Классификационного свидетельства должен сообщить теряющему обществу дату выдачи этого свидетельства и подтвердить дату, место и действия, предпринятые для выполнения каждого просроченного освидетельствования, просроченных рекомендаций и просроченного условия сохранения класса, установленных судовладельцу для рассматриваемого судна теряющим обществом. Должна быть использована отчетная форма G с должным образом заполненными частями A и B.

10.3.1.9.4. В случаях, когда теряющее общество сообщило рекомендации и условия сохранения класса судна, принимающее общество должно в течение одного месяца до окончания срока действия Классификационного свидетельства передать теряющему обществу подробный перечень дат, мест и предпринятых мер или мер, которые должны быть предприняты, для выполнения рекомендаций и условий сохранения класса.

10.3.1.10. В течение четырех недель с момента сообщения данных о статусе класса согласно 10.3.1.5 от теряющего общества к принимающему теряющее общество имеет право дослать судовладельцу и принимающему обществу дополнительную информацию по просроченным освидетельствованиям и/или условиям сохранения класса, проистекающим из выполненных освидетельствований, ближайших к дате заявки судовладельца на изменение класса, но не включенных в вышеупомянутый статус.

10.3.1.10.1. Если дополнительная информация получена до выдачи Классификационного свидетельства, замечания и условия сохранения класса должны выполняться в соответствии с 10.3.1.7.

10.3.1.10.2. Судовладелец должен быть письменно уведомлен о том, что дополнительные замечания и условия сохранения класса были получены после выдачи временного Классификационного свидетельства. Эти замечания и условия сохранения класса впоследствии должны быть приняты к исполнению в соответствии с 10.3.1.7 в первом порту захода судна. Если эти дополнительные замечания или условия сохранения класса просрочены и не учтены, Классификационное свидетельство должно быть немедленно изъято, если судно не согласится проследовать в соответствующий порт без коммерческих целей, где просроченные освидетельствования и рекомендации будут выполнены.

10.3.1.11. Для обеспечения взаимного обмена информацией о переклассификации судов и о состоянии освидетельствований таких судов, в особенности тех, у которых имеются невыполненные требования по освидетельствованиям, принимающее общество должно по завершении передачи класса направить должным образом заполненную форму G в постоянный Секретариат МАКО и теряющему обществу; последнее по завершении снятия класса должно направить должным образом заполненную форму L в постоянный Секретариат МАКО и принимающему обществу.

10.3.1.12. Обязательства принимающего и теряющего обществ, упомянутые в 10.3.1.6, 10.3.1.9 — 10.3.1.11, остаются неизменными в период до 6 мес., в течение которого судно не имело класса.

10.3.1.13. Если теряющее общество после получения информации от принимающего общества в соответствии с порядком передачи класса имеет серьезные основания полагать, что переклассификация не была проведена с учетом условий, перечисленных в 10.3.1.6, 10.3.1.9 — 10.3.1.11, то теряющее общество должно известить принимающее о своих сомнениях и попытаться разрешить все разногласия.

10.3.1.14. Любые разногласия, которые не могут быть разрешены между двумя обществами, должны быть переданы в постоянный Секретариат для окончательного решения в соответствии с Процедурой системы управления качеством ПССК МАКО P13.1 «Претензии».

10.3.2. Технические требования.

При переводе судна из класса одного общества — члена МАКО в класс другого должны

применяться минимальные технические требования, перечисленные в 10.3.2.1 — 10.3.2.5.

10.3.2.1. Чертежи.

Принимающее общество должно запросить у судовладельца копии чертежей, в которых приведены главные размерения и общее расположение конкретного судна и его механизмов вместе с любыми предложениями судовладельца по переоборудованию. Получение чертежей, перечисленных в 10.3.2.5, или эквивалентных им альтернативных технических данных вместо специальных чертежей или спецификаций будет являться для судовладельца необходимым условием выдачи окончательного подтверждения класса принимающим обществом. Однако, предприняв необходимые усилия, чтобы получить информацию и убедившись в невозможности получения конкретных чертежей, перечисленных в 10.3.2.5, или альтернативных технических данных принимающее общество может выдать Классификационное свидетельство на полный срок при условии, что его отчетные документы классификационному надзору, подтверждающие класс судна, базируются на зарегистрированной действительной проверке всех данных, отдавая предпочтение ей, а не наличию чертежей.

10.3.2.2. Освидетельствования.

Несмотря на отчеты, указывающие, что все освидетельствования соответствуют установленным требованиям, принимающее общество должно будет провести освидетельствование, объем которого определяется возрастом судна и его классификационным статусом теряющего общества, как указано в 10.3.2.3 и 10.3.2.4.

10.3.2.3. Освидетельствование корпуса.

Суда возрастом до 5 лет проходят освидетельствование в объеме ежегодного.

Дополнительно для судов возрастом от 5 до 10 лет освидетельствование должно включать осмотр выборочного числа балластных танков.

Дополнительно для судов возрастом 10 лет и более, освидетельствование должно включать осмотр выборочного числа грузовых трюмов навалочных судов и грузовых танков на танкерах.

Должен быть приложен акт теряющего общества о последнем освидетельствовании в доке, подтверждающий соответствие правилам и методам принимающего общества.

10.3.2.4. Освидетельствование механизмов.

Должен проводиться общий осмотр всех ответственных механизмов, включающий:

проверку регулировки всех предохранительных клапанов сосудов под давлением, воздухохранителей паровых котлов, экономайзеров и парогенераторов, а также проверку в работе топочных устройств;

сверку всех сосудов под давлением с представленными чертежами и/или сертификатами;

испытание сопротивления изоляции, защитных автоматов генераторов, реле отклю-чения неответственных потребителей, регулято-ров двигателей генераторов, а также проверку параллельной работы генераторов и распределения нагрузки между ними;

проверку работы сигнально-отличительных огней и индикаторов, а также альтернативного источника электроэнергии;

проверку и испытания в рабочих условиях осушительной системы, топочных устройств котлов, проверку пожарных насосов, включая аварийный, и дистанционного управления топливными клапанами, топливными и масляными насосами и вентиляторами;

проверку противопожарных систем и сигнализации обнаружения пожара;

проверку системы рециркуляции и очистки от льда на соответствие требованиям Правил (если требуется ледовый класс);

испытание в рабочих условиях главных и всех вспомогательных механизмов, необходимых при движении судна в море, вместе с ответственными системами управления и рулевым устройством, а также испытания альтернативных (вспомогательных, аварийных) средств управления. Если судно длительное время не эксплуатировалось, то по усмотрению инспекторов должны быть проведены кратковременные ходовые испытания;

проверку пусковых устройств, включая средства, обеспечивающие ввод в действие механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне (initial start arrangments);

проверку, применительно к танкерам, грузовой системы и электрооборудования в районе опасных помещений на соответствие требованиям Правил. Для установленного искробезопасного оборудования инспекторы должны убедиться, что такое оборудование имеет одобрение признанного классификационного органа. Должны быть проверены предохранительные устройства, сигнализация и ответственные приборы системы инертных газов. Сама установка должна быть подвергнута общему осмотру, чтобы убедиться, что она не представляет опасности для судна.

10.3.2.5. Минимальный объем чертежей, представляемых судовладельцем принимающему обществу:

.1 основных:

чертеж общего расположения,

чертеж эпюры емкостей (Capacity plan),

чертеж гидростатических кривых,

руководство по загрузке судна, где это требуется;

.2 по корпусу:

чертеж мидель-шпангоута,

чертеж продольного разреза,

чертеж палубы,

чертеж растяжки наружной обшивки,

чертеж поперечных переборок,

чертеж руля и баллера руля,

чертеж люковых закрытий;

.3 по механической установке:

чертеж общего расположения машинного отделения,

чертежи промежуточного, упорного и гребного валов,

чертеж гребного винта,

чертежи главных двигателей, движительной установки и соединительных муфт (или наименование изготовителя, тип и технические данные);

для судов с паротурбинными установками, кроме того, — чертежи главных котлов, пароперегревателей и экономайзеров (или наименование изготовителя, тип и технические данные) и главного паропровода, схема балластной и осушительной систем, принципиальные схемы генерирования и распределения электроэнергии от основного и аварийного источников, силовых сетей,

чертежи рулевого устройства и систем рулевого привода, изготовитель рулевого привода и технические данные;

.4 расчет крутильных колебаний (представляется для судов возрастом до 2 лет);

.5 дополнительные требования для судов со знаком ледовых усилений в символе класса:

чертежи валопровода, редукторов, гребного винта и детали любой системы передачи.

.6 дополнительные чертежи, требуемые для нефтеналивных судов:

чертеж насосной установки в носовой и кормовой частях судна, а также осушения коффердамов и насосных отделений,

чертеж общего расположения трубопроводов грузовой системы в танках и на палубах;

.7 дополнительные чертежи при наличии знака о безвахтенном обслуживании машинного отделения в символе класса:

описание и/или блок-схема системы управления,

принципиальные схемы систем управления и контроля:

главной пропульсивной установки и ответственных вспомогательных механизмов,

уровня воды в льялах,

грузовой системы танкеров,

котельной установки,

обнаружения пожара,

предупреждения пожара, включая подробные чертежи конструктивной защиты топливных трубопроводов под давлением,

тревожной сигнализации, включая тестовую программу.

Примечание. Дополнительная информация может потребоваться в зависимости от требований государства флага.

Вместо отдельных перечислений документов, отсутствующих в период переклассификации, принимающее общество может удовлетвориться другими техническими данными.

10.3.2.6. Примечания к форме L.

10.3.2.6.1. Форма L (см. приложение 25 к Руководству) вместе с частью A, заполненная соответствующим образом, высылается факсом в принимающее общество с копией в постоянный Секретариат МАКО в течение двух рабочих дней со дня получения принимающим Обществом заявки по состоянию освидетельствования. Полный перечень просроченных освидетельствований, рекомендаций и условий сохранения класса с соответствующими для судна датами должны быть приложены к копии, направляемой в принимающее общество.

10.3.2.6.2. Эта форма вместе с частями A и B, заполненная соответствующим образом, высылается в принимающее общество и постоянный Секретариат МАКО, если класс снимается с судна, которое переводится в класс другого общества — члена МАКО.

10.3.2.6.3. Эта форма вместе с частью C, заполненная соответствующим образом, высылается в постоянный Секретариат МАКО, если класс снимается с судна по причинам иным, чем передача в класс другого общества — члена МАКО.

10.3.2.6.4. Из документов, указанных в 10.3.2.6.1.1 — 10.3.2.6.1.3, в постоянный Секретариат МАКО может быть направлена только форма L (без приложений).

10.3.2.7. Примечания к форме G.

10.3.2.7.1. Форма G (см. приложение 26 к Руководству) вместе с частью A, заполненная соответствующим образом, высылается в теряющее общество и постоянный Секретариат МАКО в течение двух рабочих дней с момента поступления заявки на переклассификацию в главное управление принимающего общества.

10.3.2.7.2. Эта форма вместе с частями A и B, заполненная соответствующим образом, высылается в теряющее общество и постоянный Секретариат МАКО в течение одного месяца с даты выдачи временного Классификационного свидетельства на судно, которое переводится из другого общества — члена МАКО. Перечень дат, подразделений и действий по просроченным освидетельствованиям, замечаниям и условиям сохранения класса со сроками, установленными судовладельцу теряющим обществом, должен быть приложен к копии, направляемой в тер-

яющее общество.

10.3.2.7.3. Эта форма, заполненная соответствующим образом, высылается в постоянный Секретариат МАКО, если класс заново присвоен судну, лишенному класса.

10.3.2.7.4. Эта форма вместе с частями A, B и C, заполненная соответствующим образом, высылается в теряющее общество и постоянный Секретариат МАКО в течение одного месяца с даты истечения срока временного Классификационного свидетельства или окончательного присвоения класса. Перечень дат, подразделений и действий, которые были или должны быть предприняты по каждому замечанию и условию сохранения класса со сроками, установленными судовладельцу теряющим обществом, должен быть приложен к копии, направляемой в теряющее общество.

10.3.2.7.5. Из документов, указанных в 10.3.2.6.1.1, 10.3.2.6.1.2, 10.3.2.6.1.4, в постоянный Секретариат МАКО может быть направлена только форма G (без приложений).

10.4. Переклассификация судов смешанного района плавания в класс Регистра

10.4.1. Судовладелец направляет в Главное управление Регистра заявку на переклассификацию судна из класса Российского Речного Регистра в класс РС. Заявка должна содержать следующие данные:

название судна;

год постройки судна;

наличие действующих классификационных документов Российского Речного Регистра и конвенционных документов;

флаг судна до и после переклассификации;

предполагаемый разработчик проекта переклассификации.

Для переклассификации на класс РС принимаются заявки на суда, возраст которых не превышает 20 лет.

Судно, возраст которого составляет более 20 лет, подлежит реклассификации только при условии выполнения процедуры обновления его корпуса.

10.4.2. После рассмотрения заявки на переклассификацию принимается решение о рассмотрении проекта переклассификации непосредственно в Главном управлении РС или о возможности рассмотрения проекта в инспекции/представительстве РС по месту разработки проекта переклассификации.

При этом к рассмотрению принимаются проекты переклассификации, выполненные проектными организациями, компетентность которых в данном вопросе, по мнению Главного управления, является достаточной.

10.4.3. В проект переклассификации должны входить следующие материалы:

.1 для судна, имеющего конвенционные документы:

анализ фактического технического состояния корпуса, включая переборки и палубы, по данным дефектации, предшествовавшей реклассификации и выполненной не более чем за 1 год до нее, а также прогноз величин износа корпуса на 5 лет с момента переклассификации;

набор корпуса по действующим Правилам классификации и постройки морских судов (часть II «Корпус») с последующим определением допускаемых остаточных толщин на основе нормативно-методических указаний РС по оценке технического состояния корпусов судов в эксплуатации. В отдельных случаях, по согласованию с Главным управлением, допускается производить оценку фактической прочности корпуса в соответствии с нормами прочности морских судов;

расчетное обоснование нормативов обновления корпуса судна в случае, когда его возраст превышает 20 лет;

информация об остойчивости для капитана, разработанная в соответствии с требованиями 1.4.11 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов;

информация об аварийной посадке и остойчивости[1];

инструкция по загрузке судна[1];

информация об остойчивости при перевозке зерна[1];

информация об остойчивости при перевозке навалочных грузов[1];

.2 для судна, не имеющего конвенционных документов, дополнительно представляются:

анализ фактического выполнения на судне требований международных конвенций, мероприятия по его доведению до уровня требований конвенций и проект дооборудования, отражающий выполнение этих мероприятий;

расчет надводного борта судна и чертеж грузовой марки;

документация в объеме гл. 5.2 Правил обмера морских судов для выполнения Главным управлением расчетов вместимости по Международной конвенции об обмере судов 1969 г.

10.4.4. Принципиальное решение о возможности переклассификации судна может быть принято только после рассмотрения Главным управлением Регистра или подразделением Регистра, имеющим поручение Главного управления на

[1] Представляется, если требуется нормативными документами.

переклассификацию, материалов, указанных в 10.4.3. При положительном решении о возможности переклассификации судна, Главное управление поручает рассмотрение всего проекта переклассификации и производство переклассификации подразделению Регистра.

10.4.5. Объем и методика дефектации корпуса судна, предшествующая переклассификации, в каждом отдельном случае должны быть согласованы с инспекцией/представительством РС с учетом возраста судна. Материалы дефектации должны быть подтверждены инспекцией/представительством РС.

10.4.6. Техническое состояние корпуса судна на момент его переклассификации должно быть таким, чтобы его прочность с учетом фактического износа была достаточной для присвоения класса РС на 5 лет. В противном случае судовладелец должен выполнить мероприятия по замене изношенных корпусных конструкций для обеспечения достаточного запаса прочности на указанный срок.

10.4.7. Суда, переклассифицируемые на класс РС со знаком ограничения района плавания III СП, не должны иметь ограничения по высоте волны 3%-ной обеспеченности менее 3,5 м.

10.4.8. Для судов со знаком ограничения района плавания III СП районы и сезоны эксплуатации следует назначать в соответствии с указаниями табл. 3.2.2.1 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

Любые отступления от установленных Правилами РС районов и сезонов эксплуатации рассматриваются исключительно Главным управлением Регистра.

10.4.9. Для определения возможности присвоения класса Регистра судно должно быть предъявлено к первоначальному освидетельствованию. Объем первоначального освидетельствования устанавливается в каждом случае на основе очередного освидетельствования, предусмотренного разд. 5 части I Руководства в зависимости от возраста судна и с учетом его технического состояния.

10.4.10. К Свидетельству о безопасности грузового судна по конструкции и Международному свидетельству о грузовой марке должны быть оформлены Дополнения по формам 2.1.9.3-1 и 2.2.3-1, соответственно.

10.4.11. Инспекция/представительство РС, выполнившая переклассификацию судна по поручению Главного управления, направляет в Главное управление для контрольного рассмотрения и хранения документацию, указанную в 10.4.3 и свое заключение об одобрении проекта переклассификации.

10.4.12. При переклассификации судна на класс РС со знаком ограничения района плавания II СП следует руководствоваться требованиями 10.4.1 — 10.4.6, 10.4.9 — 10.4.11.

Раздел 11. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПОДТВЕРЖДЕНИЕМ РЕКЛАМАЦИОННЫХ АКТОВ

11.1. Подтверждение рекламационных актов производится инспектором после освидетельствования объектов рекламации по вызову судовладельца или капитана судна.

11.2. Подтверждение рекламационных актов на суда, построенные на иностранных верфях, производится по всем поднадзорным и неподнадзорным Регистру объектам независимо от принадлежности судна и наличия класса и документов Регистра.

11.3. Подтверждение рекламационных актов на суда отечественной постройки производится по поднадзорным Регистру объектам. Пункты рекламационных актов по данным объектам указываются при визировании актов.

11.4. Инспектор, проводящий освидетельствование рекламируемого объекта, подтверждает рекламационные акты независимо от причин возникновения дефекта, подписывая и заверяя акты своей печатью с записью следующего содержания: «Дефект подтверждается». Инспектор составляет также Акт по форме 6.3.10, в котором перечисляет номера и даты подтвержденных им рекламационных актов. Копии рекламационных актов должны направляться для учета и хранения в инспекцию, на учете которой состоит судно, а в инспекции по месту проведения освидетельствования должна храниться копия Акта по форме 6.3.10.

11.5. При обнаружении в процессе освидетельствования значительных дефектов или аварийных повреждений, влияющих на безопасность плавания судна, инспектор может потребовать устранения дефектов до выхода судна в море или в зависимости от обстоятельств допустить переход (перегон) на базу гарантийного ремонта с установлением эксплуатационных ограничений. При этом составляет Акт по форме 6.3.10.

11.6. Подразделения Регистра обязаны вести непрерывный учет дефектов, подтверждаемых рекламационными актами, относящимися к объектам надзора Регистра, и выполнять анализ дефектов по поставщикам судов и объектов надзора с необходимыми обобщениями и предложениями по устранению и предотвращению установленных дефектов. Необходимая информация по дефектам должна направляться инспекции,

осуществляющей надзор за постройкой судов или изготовлением материалов и изделий, и бассейновой инспекции, которая в особо важных случаях результаты анализа и обобщении должна направлять в Главное управление Регистра.

11.7. О разрывах, трещинах элементов турбин, котлов, трубопроводов, арматуры, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, а также другого оборудования, влияющих на безопасность мореплавания и являющихся угрозой для жизни людей, инспекции должны немедленно сообщать в Главное управление Регистра, а также в десятидневный срок направлять копию подтверждения рекламационного акта.

Раздел 12. НАДЗОР ЗА СУДАМИ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫМИ К СПИСАНИЮ ИЗ СОСТАВА ДЕЙСТВУЮЩЕГО ФЛОТА

12.1. Особенности надзора за судами, предназначенными к списанию из состава действующего флота

В некоторых случаях судовладелец принимает решение о продолжении эксплуатации на определенный срок судов с большим возрастным износом до списания их из состава действующего флота. При этом для судовладельца нежелательна затрата значительных средств на восстановление изношенных частей судна, особенно на замену связей корпуса, имеющих износ, превышающий установленные нормы.

Такого рода эксплуатация судна может быть допущена при введении ограничений, выполнение которых обеспечивает сохранение необходимой степени безопасности судна.

Судовладелец разрабатывает эксплуатационные ограничения, содержащие конкретные предложения и их обоснования, и представляет этот материал на согласование инспекции.

Эксплуатационные ограничения в зависимости от обстоятельств могут определяться в виде ограничения:

района плавания;

по величине и распределению загрузки судна (увеличение надводного борта, специальное распределение грузов и балласта, исключение перевозки тяжелых или палубных грузов);

плавания по условиям погоды (силе ветра, степени волнения), по сезону эксплуатации;

по условиям плавания во льдах;

по роду перевозимых грузов;

по мощности главных механизмов;

по пассажировместимости, а также изменения назначения судна и перевода самоходного судна в несамоходное.

Допускается комбинация ограничений.

Кроме эксплуатационных ограничений, могут назначаться сокращенные периоды между освидетельствованиями судна.

12.2. Минимальные условия обеспечения безопасности судов, предназначенных к списанию в сроки до очередного освидетельствования

12.2.1. При освидетельствовании судов и назначении им эксплуатационных ограничений инспекциям необходимо исходить из основных положений, указанных в настоящей главе.

При определении необходимого объема ремонта судна не следует применять требований действующих Правил, приводящих к существенным конструктивным изменениям, исходя из того, что на суда в эксплуатации в общем случае распространяются требования тех Правил, по которым судно было построено.

12.2.2. Применение эксплуатационных ограничений по причине пониженного технического состояния может допускаться по ходатайству судовладельца на ограниченный срок (менее 5 лет) при представлении им достаточных обоснований предлагаемых ограничений.

Эксплуатационные ограничения и (при необходимости) сокращение периодов между освидетельствованиями подлежат одобрению инспекцией.

12.2.3. Судовладелец предоставляет инспекции материал по техническому состоянию судна и оценке его по всем частям в соответствии с действующими нормативно-распорядительными документами судовладельца, регламентирующими порядок определения технического состояния и дальнейшего использования судов, имеющих большой износ или крупные повреждения. Объем ремонтных работ и нормы запасных частей, находящихся на судне, согласовываются инспекцией, исходя из условий обеспечения безопасности плавания на устанавливаемый срок службы до списания судна, с учетом предложений судовладельца по объему ремонтных работ и эксплуатационным ограничениям.

12.2.4. Для определения технического состояния судна и его оценки судовладелец проводит дефектацию по всем частям. При определении технического состояния судна могут использоваться данные предыдущих очередного и периодических освидетельствований и сведения об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, проведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, машинным журналам и т.д.).

12.2.4.1. Определение технического состояния корпуса.

Дефектация проводится по Методике дефектации корпусов морских транспортных судов

(издание ЦНИИМФ, 1992 г.) с применением предписанных Методикой норм износов (дефектов) для судов, срок службы которых менее 5 лет. Объем необходимой дефектации определяется в соответствии с Методикой. Исходя из этого определяется необходимость полной дефектации.

Допускается производить дефектацию и по другим методикам, одобренным Регистром.

В обязательном порядке должны быть предъявлены подводная часть корпуса, рулевое устройство, валопроводы и гребные винты, арматура забортных отверстий.

При ограничении района плавания допускаемые остаточные толщины связей корпуса можно устанавливать по отношению к строительным толщинам, требуемым Правилами, по которым построено судно, для этого района плавания. В отдельных случаях может допускаться износ связей корпуса сверх норм при дополнительных ограничениях по условиям погоды и/или по загрузке судна, однако при этом должны быть предъявлены обоснования сохранения эквивалентной прочности при принятых ограничениях.

12.2.4.2. Определения технического состояния механической установки, противопожарных систем и снабжения.

При определении технического состояния механической установки судна и его оценки инспекцией берутся за основу материалы, представляемые судовладельцем в соответствии с требованиями 12.2.3. Объем дефектации отдельных узлов и деталей главных двигателей, вспомогательных механизмов, валопроводов, устройств, противопожарных систем и снабжения определяется в каждом случае по результатам дефектации и освидетельствования.

Окончательное решение принимается после проведения испытаний в соответствии с требованиями инспекторов Регистра. При этом не допускается эксплуатация с износами, превышающими предельно допустимые значения, следующих механизмов и оборудования:

пропульсивного комплекса (главный двигатель, система передачи мощности, движитель);

механизмов, обеспечивающих управляемость судна;

балластных и осушительных систем с насосами;

якорного устройства;

противопожарных систем;

аварийных источников энергии, т.е. механизмов, обеспечивающих мореходность, остойчивость, управляемость судна и его аварийную защиту.

Кроме того, недопустима эксплуатация с износами, превышающими предельные значения, таких объектов, которые при аварийном разрушении создают угрозу безопасности обслуживающего персонала, а именно:

котлов и сосудов под давлением;

трубопроводов сжатых и сжиженных газов;

трубопроводов пара и горячих жидкостей ($t > 100^{\circ}C$);

двигателей внутреннего сгорания, воздушных компрессоров, центробежных сепараторов топлива и масла;

устройств, имеющих в своем составе емкости с пламенным горением.

Вместе с тем, если судовая система или комплекс имеют в своем составе резерв, обеспечивающий ее полноценное функционирование при выходе из строя части системы, то требования, предъявляемые к техническому со-стоянию компонентов системы, имеющих износы, превышающие предельно допустимые значения, можно снизить в тех случаях, когда снижая эксплуатационные параметры в пределах, обеспечивающих достаточную безопасность эксплуатации судна, снижаются нагрузки на эти механизмы и оборудование до безопасных величин. Это по требованию Регистра должно подтверждаться расчетами.

Примечание. Предельно допустимые величины износов деталей механизмов определяются по инструкции завода-изготовителя или ПТЭ, а также в соответствии с настоящим Руководством.

12.2.4.3. Определение технического состояния электро-, радио- и навигационного оборудования.

Объем ремонта и замена отдельных элементов электро-, радио- и навигационного оборудования определяется в каждом случае по результатам дефектации и освидетельствования. Если при этом будут обнаружены износы, превышающие допустимые настоящим Руководством, возможность допуска этого оборудования к эксплуатации на устанавливаемый срок с необходимыми ограничениями является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

Окончательное решение принимается после проведения замеров и испытаний.

12.2.5. Назначенные эксплуатационные ограничения должны отражаться в символе класса в словесных и дополнительных характеристиках и в судовых документах в соответствии с установленными положениями.

12.3. О перегонах судов, списанных на слом — см. 8.9.

Раздел 13. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОРПУСА СУДНА

13.1. Общие положения

13.1.1. Настоящий раздел устанавливает требования к корпусу стальных судов и плавучих сооружений с назначением, размерами и конструкциями, соответствующими области распространения Правил классификации и постройки морских судов.

Освидетельствование корпусов судов с назначением, размерами и конструкцией, отличными от области распространения Правил, производится в соответствии со специальными указаниями Регистра, устанавливаемыми в каждом конкретном случае.

13.1.2. При освидетельствовании корпуса применяются общие положения части I Руководства и основные указания по освидетельствованию судов, изложенные в разд. 1 настоящей части.

13.1.3. Освидетельствования корпуса проводятся при первоначальном (при постройке судна, а также при приемке судна, не имевшего ранее класс РС, под надзор РС) освидетельствовании, а также при периодических освидетельствованиях, объем которых указан в гл. 3.2, 4.2 и 5.1 части II и в части III Правил классификационных освидетельствований судов; и при внеочередных освидетельствованиях, связанных с особыми обстоятельствами. По просьбе судовладельца с учетом обеспечения необходимых условий освидетельствование корпусных конструкций может производиться при нахождении судов в рейсах или на якорных стоянках. Освидетельствование корпуса в доке является составной частью очередного и промежуточных освидетельствований всех судов, а также ежегодных освидетельствований пассажирских судов и судов, систематически плавающих во льдах и совершающих ледокольные работы, а также судов с динамическими принципами поддержания.

13.1.4. Очередное освидетельствование корпусных конструкций может быть начато по завершении четвертого года действия Классификационного свидетельства и закончено к моменту завершения очередного освидетельствования. Повторное предъявление объектов, освидетельствованных не ранее 12 мес. до завершения очередного освидетельствования не требуется (за исключением освидетельствования конструкций корпуса в доке — см. 6.2 части II Правил классификационных освидетельствований судов). Если необходимо предъявление отдельных конструкций по условиям прогнозирования появления чрезмерного износа, деформаций или разрушений или других причин раньше наступления срока периодического освидетельствования судна, устанавливается срок предъявления судна к внеочередному освидетельствованию.

13.1.5. На вновь устанавливаемые на судне конструкции корпуса при модернизациях, а также замене их при ремонтах должны быть представлены документы на материалы и изделия, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

13.1.6. После ремонта конструкций или установки на судне новых конструкций должны быть произведены необходимые испытания, предписанные при их изготовлении Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий с оформлением необходимых документов.

13.1.7. При всех видах освидетельствований корпус судна должен быть подготовлен к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытий и демонтажа.

13.1.7.1. При доковом освидетельствовании судно должно быть поставлено на клетки или кильблоки такой высоты, чтобы можно было тщательно освидетельствовать днище (минимальная высота кильблоков должна быть не менее 1,2 м); освещение днищевой части должно обеспечивать детальное освидетельствование всех элементов корпуса.

13.1.7.2. Осматриваемые помещения, отсеки и цистерны должны быть освобождены от грузов, судовых запасов, очищены и провентилированы, цистерны для топлива и масла должны быть продегазированы.

13.1.7.3. При освидетельствовании грузовых танков танкеров и химовозов должны быть обеспечены условия, средства и оборудование, необходимые для безопасного выполнения освидетельствования. Танки и пространства должны быть дегазированы до предельно допустимой концентрации паров соответствующих продуктов.

Грузовые и балластные танки должны быть освобождены от воды, осадка, очищены от грязи, остатков нефти и т.п., а также должно быть обеспечено достаточное освещение для возможности тщательного осмотра конструкций. Для всех видов освидетельствований должны быть предусмотрены средства, обеспечивающие освидетельствование конструкций безопасным и удобным способом. Для детального освидетельствования (когда возможно дотянуться рукой до конструкции) должно быть предусмотрено одно или несколько следующих средств доступа, приемлемых для инспектора:

постоянные леса и проходы через конструк-

ции;

временные леса и проходы через конструкции;

лифты и передвижные платформы;

лодки и плоты;

другие эквивалентные средства.

Конструкции (набор, обшивка) должны быть очищены от ржавчины.

Замеры остаточных толщин должны, как правило, производиться ультразвуковой аппаратурой операторами признанных и сертифицированных организаций.

По усмотрению инспектора может быть потребовано применение одного или нескольких средств для выявления трещин:

радиографический контроль;

ультразвуковой контроль;

магнитопорошковый контроль;

цветная дефектоскопия.

13.1.7.4. Проведение освидетельствования грузовых трюмов и танков, балластных отсеков в рейсе может быть допущено при условии, что инспектору оказывается необходимая помощь персоналом на борту судна, условия и средства для проведения освидетельствования соответствуют 13.1.7.3 и выполняются следующие требования:

обеспечивается связь между группой освидетельствования в танке и ответственным лицом командного состава на палубе;

при использовании лодок и плотов система связи обеспечивает связь с вахтенным персоналом, обслуживающим балластные насосы;

во время освидетельствования имеются под рукой газоанализаторы и кислородомеры, дыхательные аппараты, спасательные лини, свистки. При использовании лодок и плотов имеются спасательные жилеты на каждого члена группы;

лодки и плоты должны иметь достаточную плавучесть и остойчивость даже при повреждении одного из отсеков;

предусмотрен перечень контрольных проверок условий безопасности во время проведения освидетельствования.

Освидетельствование с помощью лодок и плотов может предприниматься исключительно по усмотрению инспектора, принимая во внимание предусмотренные оборудование безопасности, прогноз погоды и качку судна при приемлемом состоянии моря.

13.1.7.5. Для осмотра льял и сточных колодцев в трюмах должны быть сняты крышки и щиты деревянного настила, колодцы должны быть очищены, настилы в машинно-котельных отделениях должны быть сняты.

13.1.7.6. В отдельных случаях может быть потребовано вскрытие деревянного настила в трюмах, зашивок бортов и переборок в трюмах, зашивок бортов, переборок и подволоков в жилых и служебных помещениях, снятие деревянного настила палуб, изоляции жилых и служебных помещений, рефрижераторных трюмов и камер, цементировки и других покрытий конструкций.

13.1.7.7. В необходимых случаях может потребоваться демонтаж конструкций и оборудования, затрудняющих доступ к осматриваемым объектам, а также удаление твердого балласта.

13.1.7.8. Должно быть обеспечено достаточное освещение помещений и отсеков.

13.1.7.9. В случаях, предусмотренных разд. 6 части II Правил классификационных освидетельствований судов, подводная часть корпуса может быть освидетельствована с помощью подводного телевидения по одобренной РС программе. К обслуживанию такого освидетельствования должны привлекаться водолазные специалисты признанной РС организации.

Перед проведением освидетельствования инспектору должна быть предъявлена документация, указанная в гл. 13.1 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

13.1.8. Обобщенный объем освидетельствования конструкций стального корпуса при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 13.1.8.

Объем отдельных осмотров, замеров, испытаний, предусмотренных табл. 13.1.8, устанавливается инспектором на основании указаний соответствующих глав настоящего раздела, исходя из конкретных условий освидетельствования с учетом планомерного повышения объема освидетельствований по мере увеличения возраста судна, произведенных ремонтов и замен.

При освидетельствовании корпусных конструкций должны быть учтены Унифицированные требования МАКО Z7; для нефтеналивных и комбинированных судов — Унифицированные требования Z10.1; для навалочных судов — Унифицированные требования Z10.2; для химовозов — Унифицированные требования Z10.3; для химовозов, кроме того, — требования Международного кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, 1983 г. с Поправками 1990 г., а для газовозов — требования Международного кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, 1983 г. с Поправками 1990 г.

Во всех случаях объем осмотров и замеров, предусмотренных настоящим разделом, и связанных с ними вскрытий и разборок, может быть изменен инспектором с учетом конструкции, срока службы, состояния защиты от коррозии, результатов предыдущих освидетельствований.

13.1.9. Таблицей 13.1.8 предусмотрены периодические освидетельствования, начинающиеся после первоначального освидетельствования судна при постройке под надзором РС на класс РС. Если судно построено без надзора РС и не имело класс РС, периодические освидетельствования проводятся в соответствии с таблицей, начиная от того освидетельствования (с учетом возраста судна), которое произведено в объеме первоначального освидетельствования.

Объем осмотров корпуса, замеров остаточных толщин элементов корпусных конструкций и испытаний наружной обшивки, переборок и палуб на непроницаемость указаны табл.13.1.8 для судна возрастом до 15 лет; с увеличением возраста судна объем освидетельствований замеров толщин и испытаний должен быть увеличен с учетом произведенных ранее ремонтов и замен конструкций корпуса, а также нижеследующих условий:

при промежуточных и очередных освидетельствованиях должны быть проведены выборочные замеры остаточных толщин связей, которые не были заменены при ремонтах, в районах наибольшего износа конструкций нефтеналивных, навалочных судов, химовозов в сомнительных зонах в соответствии с программами расширенных освидетельствований согласно Унифицированным требованиям МАКО Z10.1, Z10.2, Z10.3; должны быть проведены освидетельствования и замеры остаточных толщин наружной обшивки, набора, переборок и палуб, длинных надстроек, удлиненных бака и юта и их концевых переборок, комингсов люков и вентиляторов, фундаментов главных и вспомогательных двигателей и всех других конструкций, имеющих значительный износ или где по условиям работы такой износ прогнозируется.

Корпуса судов смешанного района плавания с возрастом более 15 лет должны быть подвергнуты при каждом очередном освидетельствовании дефектации для подтверждения достаточности общей и местной прочности требованиям Правил РС для эксплуатации в установленных районах плавания при определенной высоте волны 3%-ной обеспеченности.

13.1.10. При ежегодном освидетельствования судна в возрасте более 30 лет корпус должен освидетельствоваться в объеме промежуточного освидетельствования. При указанных освидетельствованиях необходимо производить углубленное освидетельствование корпуса судна с целью убедиться, что корпус, грузовые трюмы, люковые крышки, комингсы люков находятся в годном техническом состоянии. При этом следует обращать особое внимание на следующие объекты надзора:

обшивку корпуса и закрытия отверстий;

уплотняющие устройства проходов элементов оборудования через водонепроницаемые переборки, насколько это возможно;

грузовые трюмы, при этом следует проводить:

общее освидетельствование всех грузовых трюмов;

детальное освидетельствование в достаточном объеме, с целью установить состояние нижней части шпангоутов и их концевых креплений в носовом грузовом трюме. Если при этом обнаружена необходимость ремонта, освидетельствование должно быть расширено до детального освидетельствования всех грузовых трюмов;

на участках, подлежащих детальному освидетельствованию, необходимо проводить замеры толщин в объеме, достаточном для определения, как общего, так и местного уровней коррозии;

балластные цистерны (при промежуточном освидетельствовании следует проводить осмотр всех балластных цистерн забортной воды).

Если при таких осмотрах не обнаружено видимых дефектов, осмотр может быть ограничен проверкой того, что защитное покрытие осталось неповрежденным. В балластных цистернах забортной воды, в которых обнаружено, что защитное покрытие находится в негодном состоянии и оно не восстановлено, или в которых защитное покрытие не применялось со времени постройки, сохранение класса должно производиться после осмотра упомянутых цистерн с замерами толщин;

замеры толщин, которые должны проводиться в объеме, достаточном для определения уровней общей и местной коррозии в зонах, подверженных детальному освидетельствованию.

13.1.11. Замеры остаточных толщин наружной обшивки корпуса, выгородок кингстонных ящиков, продольных и поперечных переборок платформ и палуб, элементов набора корпуса, надстроек и рубок, фундаментов механизмов и комингсов люков и т.д. должны выполняться дипломированными операторами признанных РС организаций в присутствии инспектора РС. Регистр может признать замеры, выполненные без присутствия инспектора, при условии, что результаты контрольных замеров толщин, назначенных инспектором, не отличаются от результатов замеров, выполненных оператором самостоятельно. Результаты замеров должны наноситься на растяжки обшивки или выполняться в табличной форме и заверяться печатью и подписью инспектора. Таблицы всех замеров должны быть объединены в официальный отчет и прилагаться к материалам дефекта-

Таблица 13.1.8

Объем периодических освидетельствований конструкций корпуса [1, 2]

Условные обозначения здесь и далее — см. 2.2 части I Руководства.

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Подводная часть корпуса[3] (с наружной стороны)															
1.1	Форштевень, ахтерштевень, киль, скуловые кили, кронштейны гребных валов			С[3]		О			С[3]		О			С[3]		О
1.2	Наружная обшивка			С[3]		О			С[3]		ОМ[4]			С[3]		ОМ[4]
1.3	Кингстонные и отливные ящики, шахты лагов и эхолотов, выдвижные и поворотно-выдвижные устройства при установке в бесшахтном варианте (см. 3.4 таблицы)			С[3]		О			С[3]		ОМ[4]			С[3]		ОМ[4]
2	Надводная часть корпуса (с наружной стороны)															
2.1	Форштевень, ахтерштевень	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
2.2	Наружная обшивка	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
2.3	Настил верхней палубы	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
2.4	Надстройки, рубки, машинно-котельные шахты (обшивка, палубы, переборки)	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
2.5	Комингсы люков тамбуров и вентиляторов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[4]	С	С	С	С	ОМ[4]
2.6	Фальшборт и штормовые портики	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
2.7	Фундаменты лебедок, брашпилей и шпилей, винтовых стопоров, кнехтов, киповых планок и битенгов										О					ОМ[8]
3	Помещения внутри корпуса[5]															
3.1	Оконечности (форпик и ахтерпик):															
	.1 цистерны пресной воды, балластные, топливные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОН[6]					ОМ[8]Н
	.2 сухие отсеки, цепные ящики, коффердамы					О[9]					О					ОМ[8]

3.2	Двойное дно:															
	.1 цистерны пресной воды, балластные и сточные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОМ[8]Н[6]					ОМ[8]Н
	.2 цистерны топлива и масла с измерительными и воздушными трубами					О[10]Н[7,11]					О[10]Н[11]					ОМ[8]Н
	.3 сухие отсеки и коффердамы					О					О					ОМ[8]
3.3	Цистерны вне двойного дна:															
	.1 цистерны пресной воды, балластные и сточные с измерительными и воздушными трубами					ОН[6,7]					ОМ[8]Н[6]					ОМ[8]Н
	.2 цистерны топливные и масляные с измерительными и воздушными трубами					О[10]Н[6,7]					О[10]Н[6]					ОМ[8]Н
	.3 цистерны (на сухогрузных судах) для растительного масла, рыбьего жира и т. п. жидких грузов с измерительными и воздушными трубами					О[10]					О[10]Н[6]					ОМ[8]Н
	.4 вкладные (съемные) цистерны с измерительными, воздушными трубами					О[10]					О[10]Н[7]					ОН
	.5 коффердамы					О					О					ОМ[8]
3.4	Кингстонные и отливные ящики, шахты лагов и эхолотов, выдвижные и поворотно-выдвижные устройства при установке в бесшахтном варианте					ОМ[12]					ОМ[12]					ОМ[8]
3.5	Грузовые танки и коффердамы нефтеналивных судов с измерительными и воздушными трубами[13]					ОН[14]					ОМ[8]Н[15,17]		О[16]			ОМ[8]Н[17]
3.6	Грузовые трюмы и твиндеки сухогрузных судов и прочие сухие отсеки	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[8]
3.7	Машинные помещения:															
	.1 помещения главных и вспомогательных механизмов, холодильных машин, котлов и грузовых насосов на танкерах, шахты этих помещений, угольные бункеры, туннели валопроводов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	ОМ[8]
	.2 фундаменты главных и вспомогательных механизмов и котлов					О					О					ОМ[8]
	.3 насосные помещения нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О	С	С	О	С	О
3.8	Прочие помещения корпуса, надстроек и рубок					О					О					ОМ[8]
3.9	Упругое закрепление рубок			С		СМ			С		СМ			С		СМ
4	Антикоррозионная защита[18]															
5	Прибор контроля загрузки судна	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р	ЕС	ЕС	ЕС	ЕС	Р

[1] Четвертое и последующие очередные освидетельствования выполняются в объеме, предусмотренном для третьего очередного освидетельствования, однако объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается в зависимости от технического состояния объектов надзора с учетом возраста судна и проведенных ремонтов и замен.

[2] Объем периодических освидетельствований корпуса атомного судна помещен в Правилах классификации и постройки атомных судов и в Руководстве по техническому надзору за судовыми атомными паропроизводящими установками в эксплуатации.

[3] Освидетельствование элементов подводной части судна проводится при доковом освидетельствовании. В таблице предусмотрены освидетельствования судов, подлежащих докованию через интервалы, равные 30±6 мес. О судах, подлежащих докованию ежегодно, и судах, периоды между докованиями которых могут быть более трех лет — см. разд. 6 части II Правил классификационных освидетельствований судов. Для судов, подлежащих докованию ежегодно, наружный осмотр (С) проводится также при первом и третьем ежегодных освидетельствованиях.

Продолжение табл. 13.1.8

При периоде докования свыше двух лет детальный осмотр (О) и замеры остаточных толщин (М) проводятся при очередном освидетельствовании. При докование судна проводится также освидетельствование рулевого устройства, валопровода и движителя, донной и бортовой арматуры систем.

[4] М — замеры остаточных толщин, начиная со второго очередного освидетельствования, комингсов, листов наружной обшивки и верхней палубы для районов грузовых танков нефтеналивных судов, а также листов наружной обшивки, приварных патрубков, комингсов, настилов палуб, платформ, второго дна с набором, имеющих мастичные, деревянные и т.п. покрытия, для всех судов и с третьего очередного — для районов, не указанных выше, должны производиться при всех очередных освидетельствованиях судов в объеме, определенном инспектором в зависимости от технического состояния объекта.

[5] Производится освидетельствование изнутри помещений наружной обшивки, настилов палуб, платформ и второго дна, днищевого, бортового и подпалубного наборов, пиллерсов, водонепроницаемых переборок и выгородок, шахт и туннелей.

[6] Допускается испытание на плаву при условии проведения освидетельствования изнутри также на плаву.

[7] Испытания по усмотрению инспектора.

[8] М — замеры остаточной толщины обшивки переборок и выгородок шахт и туннелей, настила палуб, платформ и второго дна, водонепроницаемых флоров, а в необходимых случаях также балок набора, производятся, как указано в сноске 4.

[9] Кроме цепного ящика.

[10] Осмотр следующих цистрен изнутри может не производиться:

при первом очередном освидетельствовании — масляных, цистерн для растительного масла, рыбьего жира и т.п. жидких грузов, вкладных цистерн и топливных (за исключением цистерн пиков), если по результатам наружного осмотра или наружного осмотра и испытания на непроницаемость (если таковое предусмотрено) не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии;

при втором очередном освидетельствовании —топливных цистерн (за исключением цистерн пиков) при условии, что по результатам осмотра изнутри одной из цистерн двойного дна в носовой, кормовой и средней частях, а также одной из цистерн вне двойного дна и по результатам наружного осмотра и испытаний на непроницаемость не возникает сомнений в их надлежащем техническом состоянии. Вкладные и масляные цистерны, цистерны для растительного масла, рыбьего жира и т.п. жидких грузов подлежат осмотру изнутри по усмотрению инспектора.

[11] Допускается испытание на плаву топливом или маслом.

[12] Испытания на непроницаемость вместе с арматурой систем — см. 9.13 табл. 16.1.8.

[13] Перед проведением освидетельствования грузовые танки должны быть дегазированы. Инспектор должен убедиться в том, что во взрывоопасных и пожароопасных помещениях нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов не произведено никаких изменений без согласования с Регистром.

[14] Могут не производиться испытания грузовых танков нефтеналивных судов при положительных результатах осмотра их изнутри и испытания на непроницаемость коффердамов, отделяющих грузовые танки.

[15] Испытания грузовых танков могут производиться в шахматном порядке таким образом, чтобы каждая переборка была испытана по всей площади.

[16] Выборочный внутренний осмотр по крайней мере двух танков по усмотрению инспектора.

[17] Грузовые танки могут испытываться в доке наливом до ватерлинии порожнем с последующим испытанием полным наливом на плаву.

[18] Антикоррозионная защита подлежит надзору при наличии специальных требований. Объем и порядок освидетельствования устанавливаются в зависимости от метода и типа защиты.

ции корпуса и входить в состав смотровой документации судна. Кроме того, результаты замеров остаточных толщин должны отражаться инспектором в соответствующих актах (доковых и очередных) освидетельствований.

13.2. Первоначальное освидетельствование

13.2.1. При принятии под надзор Регистра судов, не имевших ранее класса Регистра, проводится первоначальное освидетельствование, объем которого определяется в соответствии с разд. 1 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

Первоначальное освидетельствование заключается в детальном осмотре конструкций корпуса, проверках соответствия конструкций требованиям Правил классификации и постройки морских судов, испытаниях и замерах, объем которых устанавливается в зависимости от возраста судна, его технического состояния, наличия технической документации и действующих документов классификационного общества, чей класс имело судно.

13.2.2. При первоначальном освидетельствовании судовладелец должен предъявить техническую документация в объеме, необходимом для проверки выполнения технических требований Правил, а также судовую документацию (документы классификационных и других компетентных органов надзора, заводские сертификаты и т.п.).

Перечень необходимой технической документации приведен в Правилах классификационных освидетельствований судов.

13.2.3. При первоначальном освидетельствовании должна быть произведена проверка прочности конструкций корпуса на соответствие требованиям Правил Регистра. Проверка прочности производится признанными Регистром проектными или другими компетентными организациями сравнением расчетным путем момента сопротивления поперечного сечения корпуса, площади поперечного сечения верхней палубы, обшивки борта и продольных переборок освидетельствуемого судна с требуемыми Правилами, а так же сравнения требуемых Правилами размеров связей с размерами по чертежам с учетом документации компетентных органов надзора и наличия класса.

При наличии класса признанного классификационного органа оценка прочности может ограничиться проверкой отдельных основных связей, исходя из степени эквивалентности Правил ИКО и Правил РС.

Если при освидетельствовании выявлен значительный износ, инспектор должен потребовать проведения дефектации корпусных конструкций для определения остаточных толщин конструкций и сравнения их с нормами допускаемых износов.

13.3. Ежегодное освидетельствование

13.3.1. При ежегодном освидетельствовании судна должно быть произведено выявление изменений в конструкциях корпуса и его техническом состоянии по сравнению с определенными при первоначальном или очередном освидетельствованиях.

13.3.2. Обобщенный объем освидетельствования стального корпуса при ежегодном освидетельствовании судна приведен в табл. 13.1.8 с учетом положений Унифицированных требований МАКО Z7, а также Унифицированных требований Z10.1 — для нефтеналивных и комбинированных судов, Унифицированных требований Z10.2 — для навалочных судов, Унифицированных требований Z10.3 — для химовозов и газовозов, как указано в гл. 3.2 части II и гл.1.5, 2.5 и 3.5 части III Правил классификационных освидетельствований судов, в соответствии с программами расширенных освидетельствований, составленными судовладельцем с участием Регистра и одобренных Регистром.

При этом освидетельствовании корпус подлежит наружному осмотру (С) конструкций с наружной стороны, а также общему освидетельствованию конструкций в балластных отсеках, в которых, как правило, перевозится балластная вода. В зависимости от возраста судна в соответствии с упомянутыми выше требованиями и программами расширенных освидетельствований должны быть освидетельствованы и грузовые трюмы и танки. Обращается внимание на состояние защитного покрытия конструкций корпуса в грузовых и балластных отсеках нефтеналивных, комбинированных судов и газовозов, отсутствие дефектов в виде деформаций, трещин и чрезмерного износа. Конструкции корпуса в грузовых помещениях и балластных танках должны быть очищены от грязи и ржавчины и подготовлены к осмотру.

При наличии сомнений в техническом состоянии конструкций инспектор может потребовать произвести частичные вскрытия зашивок, настилов и покрытий палуб, переборок, подволоков с целью обеспечения доступа для детального освидетельствования объектов.

Осмотр подводной части корпуса при ежегодном освидетельствовании проводится для пассажирских судов и судов, систематически работающих во льдах в соответствии с гл. 13.6.

13.3.3. Если при освидетельствовании, не предусматривающем предъявления корпуса судна в доке, инспектором будет установлено на-

личие недостатков, вызывающих сомнение в состоянии подводной части корпуса, инспектор имеет право потребовать постановки судна в док или предъявления сомнительного района к освидетельствованию с помощью подводного телевидения или водолазного осмотра специалистами признанной организации. Решение о дальнейшей эксплуатации судна зависит от результатов таких освидетельствований.

13.3.4. При ежегодном освидетельствовании должны быть осмотрены снаружи: надводные части бортов, штевней, грунтовых трюмов, настил верхней палубы (особенно в углах у концевых переборок надстроек, в районах углов люков и длинных рубок), книц перехода рубок и надстроек в фальшборт и ширстречный пояс, мест, где наличие «жестких точек» на палубе, переборках и обшивке может привести к трещинам. Должно быть проведено общее освидетельствование фундаментов главных, вспомогательных и палубных механизмов, машинных, котельных и насосных помещений наливных судов, особенно в отношении обеспечения пожаро- и взрывобезопасности и свободного прохода по путям эвакуации экипажа и пассажиров. На пассажирских и грузовых судах, имеющих вырезы в бортах для дверей, должна быть осмотрена бортовая обшивка в районах углов вырезов на отсутствие трещин; на высокоско-ростных судах, испытывающих при плавании на волнении вибрацию и удары, должна быть осмотрена обшивка переборок и бортов в районе углов вырезов для дверей и окон, а также в местах, подверженных усиленной коррозии.

13.3.5. При ежегодном освидетельствовании конструкций корпуса химовозов и газовозов доступ в грузовые танки для общего освидетельствования конструкций не требуется, если для этого не имеется оснований.

13.4. Промежуточное освидетельствование

13.4.1. Освидетельствование конструкций корпуса при промежуточном освидетельствовании судна выполняется при втором или третьем ежегодных освидетельствованиях судна. Это освидетельствование может быть начато при втором и завершено при третьем ежегодном освидетельствовании судна. Объем освидетельствований, указанный в 13.4.2, является дополнительным к указанному в гл. 13.3.

13.4.2. Обобщенный объем освидетельствований.

Освидетельствование конструкций корпуса при промежуточном освидетельствовании судна указан в табл. 13.1.8 (в колонке «3-е ежегодное освидетельствование») с учетом выполнения положений Унифицированных требований Z7 для всех грузовых судов, Z10.1 — для нефтеналивных и комбинированных судов, Унифицированных требований Z10.2 — для навалочных судов, Унифицированных требований Z10.3 — для химовозов, как указано в гл. 4.2 части II и гл. 1.6, 2.6 и 3.6 части III Правил классификационных освидетельствований судов.

При этом освидетельствовании корпуса всех судов должны быть предъявлены к освидетельствованию в доке их подводной части с общим осмотром состояния наружной обшивки, сварных соединений, штевней, скуловых килей и кингстонных ящиков. Осмотр производится после очистки конструкций от обрастаний и ржавчины, в необходимых случаях могут быть потребованы замеры остаточных толщин наружной обшивки и выгородок кингстонных ящиков.

13.4.3. Объем дополнительных освидетельствований корпуса зависит от возраста судна и технического состояния защитного покрытия в балластных и грузовых танках.

Промежуточные освидетельствования корпусов нефтеналивных и навалочных судов проводятся в соответствии с программами расширенных освидетельствований, при этом может потребоваться проведение замеров остаточных толщин элементов набора и переборок, ограничивающих балластные и грузовые отсеки, в районах с усиленным коррозионным износом — балок подпалубного набора и верхних поясьев поперечных и продольных переборок, участков днищевой обшивки в районах приемных патрубков грузовых, зачистных и осушительных систем, сборных колодцев льяльных вод, шельфов поперечных переборок и продольного набора продольных переборок и т.п.

13.4.4. Проведения испытаний отсеков на непроницаемость, как правило, не требуется, однако в случае возникновения сомнений инспектор может потребовать по результатам освидетельствования проведения необходимых испытаний.

13.5. Очередное освидетельствование

13.5.1. При очередном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия требованиям Правил конструкций корпуса и определено его техническое состояние в отношении обеспечения непроницаемости, величины износа и наличия повреждений с оценкой, при необходимости, их влияния на обеспечение общей и местной прочности.

13.5.2. Обобщенный объем освидетельствования конструкций корпуса, замеров остаточных толщин и испытаний при очередном освидетельствовании судна указан в табл. 13.1.8, а также в гл. 5.1 части II и гл. 1.7, 2.7 и 3.7.4.4 части III Правил классификационных освидетельствова-

ний судов.

При очередном освидетельствовании в зависимости от возраста судна проводится детальное освидетельствование элементов корпуса с учетом положений Унифицированных требований МАКО Z10.1, Z10.2, Z10.3 и Z7 с выполнением замеров остаточных толщин в соответствии с программой расширенного освидетельствования. Согласно положениям упомянутых Правил и Унифицированных требований проводятся испытания на непроницаемость цистерн судовых запасов воды, топлива, масла, балластных и грузовых танков.

Таблица испытания непроницаемости корпуса указана в приложении 10 к Руководству.

13.5.3. При подготовке к детальному освидетельствованию конструкций корпуса должен быть обеспечен удобный и безопасный доступ к подпалубным конструкциям в грузовых трюмах, грузовых и балластных танках нефтеналивных судов, химовозов и газовозов, установлены надежные леса для возможности осмотра обшивки и набора бортов, продольных и поперечных переборок, осушены и очищены подпалубные, бортовые и междудонные балластные цистерны, обеспечены вентиляция и освещение помещений. Для освидетельствования настила палуб в трюмах и надстройках должны быть выборочно сняты участки деревянных настилов и покрытий в местах, где ожидается появление усиленного износа. В местах отставания цементное покрытие днища трюмов снимается для установления степени коррозионного поражения и последующего восстановления.

13.5.4. Должно быть обращено внимание на участки конструкций, где имеется резкое изменение сечения корпуса и продольных связей, в связи с возможностью возникновения в этих местах трещин.

При освидетельствовании днищевой обшивки изнутри грузовых и балластных танков нефтеналивных судов и химовозов следует обращать внимание на участки под приемными патрубками грузовых, зачистных и осушительных систем в связи с возможностью наличия значительного износа, а также на участки днища под мерительными трубами, где могут образоваться язвины и от ударов замерными линейками.

13.5.5. На судах, где имеются надстройки или рубки из алюминиевых сплавов, следует обратить внимание на места сопряжения алюминиевых и стальных конструкций в связи с возможностью коррозионного поражения алюминиевых конструкций и нарушения прочности и плотности соединений.

13.5.6. Тщательному осмотру должна быть подвергнута верхняя кромка ширстречного пояса, районы соединения его с фальшбортом, сам фальшборт на предмет выявления возможных трещин.

На верхней палубе должны быть тщательно осмотрены места возможного появления трещин, как указано в 13.3.4.

13.5.7. При проведении испытаний корпусных конструкций на непроницаемость должны быть выполнены подготовительные работы по подготовке конструкций к испытаниям: поверхности конструкций, подвергающихся испытаниям, должны быть тщательно осушены и очищены, сварные швы очищены от шлака, угловые швы сопрягаемых конструкций должны быть осушены. Приборы и устройства, контролирующие испытательное давление воды или сжатого воздуха, должны быть проверены компетентными органами.

13.5.8. Освидетельствования судов возрастом свыше 20 лет осуществляются в соответствии с Инструкцией по освидетельствованию судов старше 20 лет (НД № 2-07-129).

13.5.8.1. Объем освидетельствования судов возрастом 20 лет и более включает в себя объем, регламентированный для третьего очередного освидетельствования, однако объем осмотров, замеров остаточных толщин и испытаний устанавливается с учетом выполненных ранее ремонтов и замен конструкций корпуса. Производятся замеры остаточных толщин конструкций, не подвергавшихся ремонту и замене, а также выборочные замеры толщин ранее замененных конструкций (см. 5.1.6 части II Правил классификационных освидетельствований судов).

13.5.8.2. Корпуса нефтеналивных, навалочных судов и химовозов возрастом свыше 20 лет освидетельствуются в соответствии с программой расширенных освидетельствований, составленной на основе Унифицированных требований МАКО Z10.1, Z10.2 и Z10.3 с учетом выявленного технического состояния при предыдущих освидетельствованиях.

13.5.8.3. Применение специальных норм износов конструкций корпуса для судов возрастом 20 лет и более может быть разрешено только по согласованию с Главным управлением Регистра.

13.6. Доковое освидетельствование

13.6.1. Освидетельствование корпуса судна в доке проводится в соответствии с 3.6 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

13.6.2. Обобщенный объем освидетельствований корпуса в доке указан в табл. 3.1.8.

К освидетельствованию конструкции корпуса (наружная обшивка бортов и днища, штевни, брусковый и скуловые кили, кингстонные ящики, сварные соединения) должны быть предъявлены в очищенном состоянии (допускается окраска грунтом в 1 слой).

При осмотре обращается внимание на наличие коррозионного износа, повреждений в виде вмятин, пробоин, гофр наружной обшивки, трещин обшивки днища в районах углов вырезов для кингстонных ящиков, в районах отверстий для донно-бортовой арматуры и установки приборов навигационных систем, на состояние скулового пояса наружной обшивки в районах установки скуловых килей и особенно у их концов.

13.6.3. Замеры остаточных толщин наружной обшивки, выгородок кингстонных ящиков и патрубков бортовой арматуры производятся в соответствии с требованиями табл. 13.1.8 и программы расширенного освидетельствования нефтеналивных, навалочных судов и химовозов в зависимости от возраста судна и результатов освидетельствования.

При оценке технического состояния приемных и отливных патрубков к ним следует применять нормативы Регистра по износам корпусных конструкций.

Допускаемая остаточная толщина при общем и канавочном износе не должна превышать $0{,}5S_0$, а при язвенном износе — $0{,}3S_0$, где S_0 — построечная толщина патрубка (не менее 12 мм).

Приварные патрубки донно-бортовой арматуры подлежат освидетельствованию с замером остаточных толщин после демонтажа донно-бортовой арматуры в шести радиально-противоположных точках: непосредственно у фланца, на расстоянии одного диаметра от фланца и на максимально возможном расстоянии от фланца.

Освидетельствование проводится при каждом доковании, начиная со второго очередного освидетельствования судна.

13.6.4. Испытания наружной обшивки корпуса проводятся, как правило, при испытаниях отсеков в соответствии с положениями табл. 13.1.8 и Унифицированных требований Z10.1, Z10.2 и Z10.3, а также в случаях выявленной необходимости.

Величина испытательного давления и методика испытаний указаны в приложении 10.

13.7. Документы Регистра

Выполнение требований Правил Регистра и годное техническое состояние корпуса судна удостоверяются выдачей и подтверждением Классификационного свидетельства.

Документы, являющиеся основанием для выдачи, возобновления и подтверждения Классификационного свидетельства, а также документы Регистра, выдаваемые при техническом надзоре за судами, указаны в Перечне документов Российского Морского Регистра Судоходства, выдаваемых при осуществлении технического надзора.

Документами, подтверждающими результаты освидетельствований нефтеналивных и комбинированных судов, навалочных судов в соответствии с Унифицированными требованиями МАКО Z10.1 и Z10.2 при ежегодных, промежуточных и очередных освидетельствованиях, являются Акты по формам 6.3.41 и 6.3.42.

Раздел 14. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СУДОВЫХ УСТРОЙСТВ, ОБОРУДОВАНИЯ И СНАБЖЕНИЯ

14.1. Общие положения

14.1.1. При освидетельствовании судовых устройств, оборудования и снабжения применяются основные указания части I Руководства.

14.1.2. Настоящий раздел устанавливает требования к судовым устройствам, оборудованию и снабжению с назначением и конструкцией, соответствующими области распространения Правил.

Освидетельствование судовых устройств, оборудования и снабжения, подлежащих надзору Регистра, с конструкцией, не регламентированной Правилами, проводится с изменениями, устанавливаемыми Регистром в каждом конкретном случае.

14.1.3. Освидетельствование судовых устройств, оборудования и снабжения производится при первоначальном, очередном и ежегодном освидетельствованиях судна, а при особых обстоятельствах — также при внеочередном освидетельствовании судна.

При предоставлении судну отсрочки очередного освидетельствования, а также в других обоснованных случаях проведение предусмотренных при очередном освидетельствовании детальных осмотров, связанных с разборкой, вскрытием и демонтажом, внутренних осмотров и гидравлических испытаний баллонов, резервуаров и систем, испытаний пробной нагрузкой, а также проверок в действии и испытании на непроницаемость может быть отсрочено на период не более 3 мес. при условии проведения внеочередного освидетельствования, объем которого устанавливается на основе объема ежегодного освидетельствования. Отсрочка предоставляется судну, если результаты проведенного внеочередного освидетельствования не вызывают сомнений в отношении надлежащего технического состояния объектов. При предоставлении отсрочки очередного освидетельствования необходимо руководствоваться указаниями 3.3

части I Правил классификационных освидетельствований судов.

14.1.4. При очередном освидетельствовании судна могут не проводиться вторично те виды освидетельствования объектов, которые были проведены в необходимом объеме не более чем за 12 мес. до даты данного освидетельствования. Если по каким-либо причинам необходимо предъявление отдельных объектов к освидетельствованию ранее наступления срока периодического освидетельствования, устанавли-вается срок предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данному объекту.

14.1.5. На вновь устанавливаемые на судно объекты судовых устройств и оборудования и принимаемое снабжение, а также при их замене должны быть предъявлены документы на изделия, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

14.1.6. После ремонта или установки на судне новых объектов судовых устройств и оборудования должны быть произведены испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судне. Испытания производятся в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий с оформлением соответствующих документов.

14.1.7. При всех видах освидетельствования судовые устройства, оборудование и снабжение должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия и демонтажа.

Для освидетельствования и проверки в действии объекты должны предъявляться в исправном состоянии (кроме освидетельствований, связанных с предстоящим или производимым ремонтом и аварийными случаями).

По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы (чертежи, описания, схемы, формуляры или паспорта).

14.1.8. Обобщенный объем освидетельствования судовых устройств, оборудования и снабжения при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 14.2.1, 14.3.1, 14.4.1, 14.5.1, 14.6.1, 14.7.1. Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний, предусмотренных этими таблицами, устанавливается инспектором на основании указаний настоящего раздела, исходя из конкретных условий освидетельствования.

Объем осмотров и замеров, предусмотренных настоящим разделом, и связанных с ними вскрытий, разборок и демонтажа, может быть изменен инспектором в каждом случае с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтом и замен, а также результатов свидетельствования в доступных местах и проверки в действии.

14.1.9. Таблицами, приведенными в соответствующих главах настоящего раздела, предусмотрены периодические освидетельствования, начинающиеся после постройки судна под надзором Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению. При освидетельствовании судна, построенного без надзора Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению, периодические освидетельствования проводятся в соответствии с таблицами, начиная от того освидетельствования, на основании которого устанавливается объем первоначального освидетельствования.

14.1.10. Освидетельствование механизмов, баллонов, систем и трубопроводов, электро- и радиооборудования в составе судовых устройств, оборудования и снабжения, в части, не регламентированной специальными указаниями настоящего раздела, проводится в соответствии с требованиями разд. 16, 18 и 22.

14.1.11. Документы Регистра.

Выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние закрытий отверстий, рулевого, якорного, швартовного и буксирного устройств, сигнальных мачт, оборудования трюмов для перевозки сыпучих грузов, защиты экипажа и пассажиров, судовых помещений, аварийного снабжения и средств крепления контейнеров удостоверяется Классификационным свидетельством.

Документы, являющиеся основанием для выдачи, возобновления и подтверждения свидетельств, а также документы, применяемые при внеочередных освидетельствованиях, при надзоре по международным конвенциям, при ремонте и в прочих необходимых случаях, указаны в разд. 6 части I Руководства.

14.2. Закрытия отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках и переборках

14.2.1. Обобщенный объем освидетельствований закрытий отверстий при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 14.2.1.

По истечении пятилетного цикла освидетельствования повторяются.

14.2.2. При освидетельствовании крышек люков и комингсов судов возрастом более 30 лет должна проводиться:

.1 проверка отсутствия не одобренных изменений в комингсах люков, люковых крышках, их стопорящих, опорных, задраивающих устройствах и уплотнениях со времени последнего освидетельствования;

Таблица 14.2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
1	Закрытия люков и горловин на открытых участках палуб и внутри надстроек, не являющихся закрытыми, наружные двери надстроек и рубок, сходные, световые и вентиляционные люки, лацпорты и иллюминаторы, объемные закрытия отверстий для погрузки транспортных средств, крышки вентиляционных раструбов	О	О	О	О	ОН
2	Закрытия люков в междупалубных пространствах					О
3	Двери водонепроницаемых переборок	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
4	Приводы закрытий с указателями	Р	Р	Р	Р	Р

.2 в случае установки стальных крышек с механическим приводом — проверка состояния:

люковых крышек;

уплотнений продольных, поперечных и промежуточных крестообразных пазов (прокладки, компрессионные угольники, осушительные каналы);

задраивающих и опорных устройств;

направляющих блоков или шкивов;

направляющих деталей;

направляющих рельсов и опорных роликов;

стопоров и т.п.;

тросов, цепей, турачек, натяжных устройств;

гидравлической системы, используемой для закрывания, стопорения и уплотнения;

предохранительных и запорных клапанов;

.3 в случае установки съемных крышек, деревянных или стальных понтонов — проверка состояния:

деревянных крышек и съемных бимсов, держателей или башмаков;

съемного бимса и их крепежных приспособлений;

стальных понтонов;

брезентовых чехлов;

крепительных уток, битенгов и клиньев;

запирающих шин грузового люка и их крепежных приспособлений;

погрузочных опор (планок)/шин и кромки бортовой обшивки;

направляющих листов и киповых планок;

компрессионных распорок, осушительных каналов и осушительных труб (если они имеются);

водонепроницаемых переборок и их приводы, а также приводы закрытий люков (они проверяются в действии (Р).

14.2.3. Объем периодических освидетельствований следующих объектов, относящихся к отверстиям в корпусе, надстройках и рубках, приведен в табл.2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов: кингстонных ящиков (см. 1.1.3, 1.3.4), комингсов люков и вентиляторов (см. 1.2.5), воздушных и измерительных труб цистерн и отсеков (см. 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.5).

Объем освидетельствования шпигатов, арматуры донной, бортовой и расположенной на водонепроницаемых переборках указан в пп. 7.1.1 и 7.13 табл. 2.1.1 этих же Правил.

Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе механических приводов люковых закрытий и дверей в переборках проводится, учитывая указания разд. 18 и 19 настоящей части Руководства.

14.2.4. При очередном и ежегодном освидетельствованиях судна закрытия отверстий подлежат детальному осмотру (О), двери водонепроницаемых переборок и их приводы, а также приводы закрытий люков проверяются в действии (Р).

14.2.5. При ежегодном освидетельствовании в закрытиях грузовых трюмов проверяются:

средства обеспечения непроницаемости крышек (по всему периметру и между секциями крышек), устройства крепления задраивания крышек, цепные или тросовые проводки со шкивами и направляющими рельсами и колесами, турачки палубных механизмов, используемые для привода закрытий, стопоры, дренажная система, гидравлические приводы для закрытия и задраивания крышек, упоры против смещения крышек.

При применении съемных бимсов, крышек понтонного типа, а также деревянных закрытий проверяются:

техническое состояние конструкций, гнезд для съемных бимсов и их крепление, обухи для подъема крышек и места их установки, направляющие планки и кницы, устройства для стока воды, комингсы люков и их стойки, работа механических элементов закрытий.

14.2.6. При очередном освидетельствовании судна дополнительно проверяются:

работа механизмов люковых закрытий, гидравлических и механических приводов, крепление крышек в открытом положении люков, водонепроницаемость закрытий (см.14.2.9), а также остаточные толщины комингсов, обшивки крышек люков с набором и съемных закрытий (понтонного или других типов).

14.2.7. При проведении освидетельствований наружных закрытий отверстий, предназначенных для погрузки и выгрузки транспортных средств (аппарелей), проверяется:

состояние несущих частей металлоконструкции аппарели (наличие пластических деформаций, трещин, состояние сварных швов) — см. также 14.2.10;

состояние грузовых канатов и блоков, при определении технического состояния которых следует руководствоваться нормами износов, приведенными в 10.6 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов;

срабатывание конечных выключателей в крайних положениях аппарели, состояние стопоров, фиксирующих аппарель «по-походному»;

состояние резиновых уплотнений и комингса въездного проема, задраивающих устройств.

14.2.8. При очередном освидетельствовании люковые закрытия, наружные двери надстроек и рубок, сходные, световые и вентиляционные люки, двери носовых, бортовых и кормовых лацпортов, носовые и кормовые объемные закрытия отверстий для погрузки транспортных средств, подвергающиеся воздействию моря, иллюминаторы совместно с прокладками и задраивающими устройствами должны быть испытаны на непроницаемость (Н). На судах старше 20 лет испытание крышек трюмов на непроницаемость должно производиться при ежегодных освидетельствованиях.

Испытания на непроницаемость закрытий отверстий могут быть потребованы при всех видах освидетельствований при сомнении в обеспечении непроницаемости.

14.2.9. Испытания на непроницаемость должны производиться струей воды из ствола с насадкой диаметром не менее 12 мм с напором, обеспечивающим высоту струи воды у места испытания не менее 20 м. Поливание должно производиться с расстояния не более 1,5 м струей, перпендикулярной к испытываемой поверхности. Могут применяться другие одобренные Регистром методы испытаний.

14.2.10. При определении технического состояния закрытий отверстий следует руководствоваться нормами износов и дефектов, приведенными в 5.6.2.7 и 5.6.2.8 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.2.11. Результаты освидетельствований закрытий отверстий указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

При освидетельствовании судна для возобновления грузовой марки техническое состояние закрытий указывается в Акте освидетельствования судна для назначения/возобновления грузовой марки (форма 6.3.6).

При назначении грузовой марки данные об отверстиях и их закрытиях заносятся в Характеристику условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3).

14.3. Рулевое устройство

14.3.1. Обобщенный объем освидетельствований рулевого устройства при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 14.3.1. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Таблица 14.3.1

Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
Перо руля, поворотные и неповоротные насадки, гельмпортовая труба	—	—	СМ[1, 2, 3]	—	О[1, 2, 3] Н[4]
Баллер руля и поворотной насадки, съемный рудерпост, штыри, подшипники, детали соединений (муфты, шпонки, болты и т.п.)	—	—	СМ[1, 2]	—	ОМ[1, 2]
Главный рулевой привод с системой и постами управления и указателями положения пера руля[5]	Р	Р	Р	Р	ОР
Вспомогательный и аварийный рулевые приводы	С	С	С	С	ОР
Ограничитель поворота руля	С	С	С	С	С

[1]Освидетельствование элементов подводной части судна проводится при доковом освидетельствовании. В таблице предусмотрены освидетельствования судов, подлежащих докованию через интервалы, равные 30 + ±6 мес. О судах, подлежащих докованию ежегодно, и судах, периоды между докованиями которых могут быть более трех лет, — см. разд. 6 части II Правил классификационных освидетельствований судов. Для судов, подлежащих докованию ежегодно, наружный осмотр (С) проводится также при первом и третьем ежегодных освидетельствованиях.

При периоде докования свыше двух лет детальный осмотр (О) и замеры остаточных толщин (М) проводятся при очередном освидетельствовании. При докование судна проводится также освидетельствование рулевого устройства, валопровода и движителя, донной и бортовой арматуры систем.

[2]Осмотры и замеры (зазоры в подшипниках и просадка руля) проводятся также при каждом доковом освидетельствовании судна — см. 5.11 части I Руководства.

[3]Если по результатам осмотра установлен значительный износ, должны быть проведены замеры остаточной толщины листов.

[4]Испытания на непроницаемость пустотелых конструкций — по усмотрению инспектора.

[5]Объем освидетельствования рулевой машины указан в 5.4 табл. 16.1.8, электропривода рулевого устройства — в 6.2 табл. 18.1.4.

14.3.1.1. Ежегодное освидетельствование.

Рулевое устройство должно быть осмотрено с проверкой действия главного и вспомогательного приводов, указателей положения пера руля на ходу или стоянке судна.

Аварийный рулевой привод и ограничители поворота руля должны быть осмотрены и проверены в действии.

Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе рулевого устройства производится в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующих разделах Руководства.

14.3.1.2. Очередное освидетельствование.

При очередном освидетельствовании перо руля, поворотные и неповоротные насадки, рудерпост, штыри и подшипники, гельмпортовая труба и рулевые приводы подлежат детальному осмотру в доке с замерами зазоров в подшипниках и проверкой просадки руля и поворотной насадки. При этом освидетельствовании должна быть проверена надежность стопорения деталей (гаек, штырей, втулок, соединительных болтов и т.п.).

Освидетельствование без демонтажа баллера пера руля, подшипников и соединений рулевого устройства может быть допущено при условии, что конструкция рулевого устройства допускает проведение замеров зазоров в подшипниках. При этом могут потребоваться частичные разборки (снятие крышек, лючков и т.п.), а также выполнение дополнительных работ, если по результатам освидетельствования возникнут сомнения в техническом состоянии узла. За инспектором остается право требовать вскрытия узлов, опрессовки пера руля и т.п.

При очередном освидетельствовании судна рулевое устройство подлежит проверке в действии при работе главного и вспомогательного рулевых приводов, а также аварийного привода. Ограничители поворота руля и поворотной насадки подлежат наружному осмотру.

Работа рулевого устройства на главном приводе должна быть проверена на полном переднем и среднем заднем ходах. Работа рулевого устройства на вспомогательном приводе должна быть проверена при скорости переднего хода, равной 1/2 максимальной скорости судна, но не менее 7 уз. При этих испытаниях должна быть произведена контрольная проверка времени и узлов перекладки руля или поворотной насадки, срабатывания ограничителей углов перекладки, а также правильности показаний указателей положения пера руля или поворотной насадки и отсутствия сползания пера руля или поворотной насадки при удержании их на любом из бортов.

14.3.1.3. При ремонте или замене обшивки профильных рулей и поворотных насадок должно быть проведено их испытание на непроницаемость.

14.3.1.4. При определении технического состояния рулевого устройства необходимо руководствоваться нормами износов и дефектов, приведенных в 5.6.3.5 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.3.1.5. Результаты освидетельствования рулевого устройства указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.4. Якорное устройство

14.4.1. Обобщенный объем освидетельствований якорного устройства при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 14.4.1. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Таблица 14.4.1

Объект освидетельствования[1]	Освидетельствование судна				
	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
Якоря и клюзы	Р	Р	Р	Р	О
Цепи и тросы	С	С	С	С	ОМ[2]
Стопоры и устройства для отдачи якоря	С	С	С	С	ОР
Запасные части	С	С	С	С	С

[1]Объем освидетельствования якорных механизмов указан в табл. 16.1.8 и гл. 16.7, объем освидетельствования электроприводов якорного устройства — в разд. 18.

[2]Замеры износа цепей (при первом очередном освидетельствованиии) — по усмотрению инспектора.

14.4.2. Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе якорного устройства проводится в соответствии с требованиями разд. 16 и 18.

14.4.3. При ежегодном и очередном освидетельствованиях судна якорное устройство подлежит проверке в действии (Р) при работе якорных механизмов.

Якоря и клюзы, цепи и тросы при каждом ежегодном освидетельствовании судна подлежат наружному осмотру (С), при очередном — детальному осмотру (О).

Стопоры и устройства для отдачи коренного конца якорной цепи подлежат детальному осмотру (О) и проверке в действии (Р) при очередном освидетельствовании судна.

14.4.4. При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено выполнение требований Правил в отношении снабжения судна якорями, якорными цепями и тросами,

конструкции якорного устройства и обеспечения регламентированных скоростей подъема якорей. При этом освидетельствовании судовладелец должен предъявить сертификаты на якоря, якорные цепи и тросы.

14.4.5. При очередном освидетельствовании судна якорные цепи должны быть выкатаны из цепного ящика, очищены и расположены так, чтобы их можно было тщательно осмотреть на всей длине; якоря должны быть очищены и уложены для осмотра.

Если маркировки и клейма стерлись от времени, они должны быть возобновлены.

При этом освидетельствовании якорное устройство должно быть проверено в действии с контрольной проверкой скорости подъема якорей.

Должна быть проверена правильность прохождения цепи по звездочке и стопорам (отсутствие проскакивания звеньев, скручивания цепей и т.п.), а также надежность действия тормозов и муфт сцепления механизмов подъема якорей.

Проверка якорного устройства в действии должна проводиться путем отдачи и подъема якорей на глубине не менее 40 м; однако если в ограниченном районе плавания судна максимальные глубины менее 40 м, испытание может производиться на максимальной глубине.

14.4.6. При ежегодном освидетельствовании судна якорное устройство должно быть осмотрено в сборе с проверкой в действии путем отдачи или приспускания якорей и их подъема.

14.4.7. При определении технического состояния якорного устройства необходимо руководствоваться нормами износов и дефектов, приведенными в 5.6.4.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.4.8. Результаты освидетельствования якорного устройства указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

На судне должны быть Сертификат на якорь (форма 6.5.2), Сертификат на якорную цепь (форма 6.5.3) и Сертификат на трос (форма 6.5.30).

14.5. Швартовное устройство

14.5.1. Обобщенный объем освидетельствований швартовного устройства при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл.14.5.1. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

14.5.2. Освидетельствование механизмов, систем и электрического оборудования в составе швартовного устройства производится в соответствии с требованиями разд. 16 и 18.

14.5.3. При очередном освидетельствовании судна кнехты, клюзы, киповые планки, тросы и другое оборудование подлежат наружному осмотру (С) и замерам износа (М).

Таблица 14.5.1

Объект освидетельствования[1]	Освидетельствование судна				
	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
Кнехты, клюзы, киповые планки, тросы и другое оборудование	С	С	С	С	С

[1] Объем освидетельствования швартовных механизмов указан в гл. 16.7, электроприводов швартовных механизмов — разд. 18 настоящей части (см. также табл. 2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов).

При определении технического состояния швартовного устройства следует руководствоваться нормами износов и дефектов, приведенными в 5.6.5.3 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.5.4. Результаты освидетельствования швартовного устройства указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.6. Буксирное устройство

14.6.1. Обобщенный объем освидетельствований буксирного устройства при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 14.6.1. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Таблица 14.6.1

Объект освидетельствования[1]	Освидетельствование судна				
	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
Буксирный гак[2]	О	О	О	О	ОР
Буксирные дуги, арки, тросовые стопоры[2]					О
Кнехты, битенги, клюзы и тросы					О
Специальные устройства для аварийной буксировки	С	С	С	С	ОР

[1] Объем освидетельствования буксирной лебедки указан в гл. 16.7, электропривода буксирной лебедки — в разд. 18 настоящей части и 8.6.4 табл. 2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

[2] Только на буксирах.

14.6.2. При очередном освидетельствовании судна буксирные гаки в комплекте с их дистанционным управлением и устройством для защиты от перегрузки, буксирные дуги, арки, тросовые стопоры, кнехты, битенги, клюзы и тросы подлежат детальному осмотру (О). Дистанционное управление буксирного гака должно быть проверено в действии (Р).

При ежегодном освидетельствовании судна буксирные гаки подлежат детальному осмотру (О).

14.6.3. Специальное устройство для аварийной буксировки крупнотоннажных судов в составе проводников, буксирных тросов, цепных устройств, буксирных клюзов, устройств крепления буксира, роульсов при ежегодных освидетельствованиях подлежит осмотру (С), а при очередном освидетельствовании — детальному осмотру с проверкой в действии там, где это возможно (ОР).

14.6.4. При определении технического состояния буксирного устройства следует руководствоваться нормами износов и дефектов, приведенными в 5.6.6.5 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.6.5. Результаты освидетельствования буксирного устройства указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.7. Сигнальные мачты

14.7.1. Обобщенный объем освидетельствований сигнальных мачт при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл.14.7.1. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Таблица 14.7.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное
1 2	Мачты Стоячий такелаж					ОМ[1] О

[1] Контрольные замеры остаточной толщины листов мачт, начиная с третьего очередного освидетельствования.

14.7.2. При очередном освидетельствовании судна должен быть проведен детальный осмотр (О) мачт и их такелажа. Особо тщательному осмотру должны подвергаться мачты у степсов и пяртнерсов, а также в местах крепления стоячего такелажа. Объем замеров остаточной толщины обшивки мачт (М) при этом освидетельствовании устанавливается инспектором по результатам осмотра с учетом данных предыдущих замеров и предшествовавших ремонтов.

14.7.3. При определении технического состояния мачт и их такелажа следует руководствоваться нормами износов, приведенными в 5.6.7.2 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

14.7.4. Результаты освидетельствований сигнальных мачт указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

На съемные детали и тросы такелажа на судне должны находиться документы завода-изготовителя.

14.8. Оборудование трюмов для перевозки сыпучих грузов

14.8.1. Съемное оборудование для перевозки сыпучего груза при его установке освидетельствованию Регистром не подлежит. Стационарное (постоянно установленное) оборудование для разделения сыпучего груза подлежит детальному осмотру (О) при каждом очередном освидетельствовании судна.

14.8.2. Рассмотрению Регистром подлежат чертежи конструкций переборок и питателей и их крепления к судовым конструкциям с расчетами прочности, а также расчеты остойчивости судна при перевозке сыпучего груза с целью одобрения плана загрузки судна сыпучим грузом.

14.8.3. При очередных освидетельствованиях судов, предназначенных или приспособленных для перевозки сыпучего груза, инспектор проверяет наличие одобренного плана загрузки судна сыпучим грузом и информации об остойчивости судна, а также определяет техническое состояние стационарного оборудования для разделения сыпучего груза.

Отметка об освидетельствовании делается в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.8.4. При определении технического состояния стационарного оборудования применяются нормы износа и повреждений, относящиеся к конструкции корпуса судна.

14.8.5. Результаты освидетельствования оборудования трюмов для перевозки сыпучих грузов указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.9. Защита экипажа и пассажиров

14.9.1. Освидетельствованию подлежат следующие средства защиты экипажа и пассажиров:

переходные мостики и подпалубные переходы;

леерные ограждения на открытых палубах, площадках и переходных мостиках, а также устанавливаемые на палубных грузах, и спасательные леера;

фальшборты.

14.9.2. Освидетельствование средств защиты экипажа и пассажиров производится при освидетельствовании корпуса при первоначальных, очередных и ежегодных освидетельствованиях судов. Фальшборт освидетельствуется в соответствии с 2.6 табл. 13.1.8.

Результаты освидетельствования указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.9.3. При освидетельствовании судна для назначения или возобновления грузовой марки техническое состояние переходных мостиков, леерных ограждений и фальшбортов указывается в Акте освидетельствования судна для назначения/возобновления грузовой марки (форма 6.3.6), а при назначении грузовой марки данные о средствах защиты заносятся в Характеристику условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3).

14.10. Судовые помещения

14.10.1. Освидетельствованию подлежат следующие судовые помещения:

жилые, служебные, грузовые и производственные помещения и посты управления;

коридоры, проходы, двери и трапы;

оборудование сухогрузных трюмов (настил, зашивка бортов и переборок, ограждения).

14.10.2. Освидетельствование помещений проводится при освидетельствовании корпуса судна согласно разд. 3 табл. 13.1.8.

14.10.3. При первоначальном освидетельствовании судна судовладелец должен представить чертежи общего расположения помещений.

14.10.4. Результаты освидетельствования помещений указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.11. Аварийное снабжение

14.11.1. При освидетельствовании аварийного снабжения осмотру подлежат:

аварийный инвентарь и инструменты, пластыри в комплекте со снаряжением, маты шпигованные, упоры раздвижные, струбцины, набор такелажного и слесарного инструмента (комплект), топоры, пилы, лопаты, ведра, кувалды, фонари;

аварийные материалы и крепежные детали: брусья, доски, клинья, пробки, парусина, войлок, резина, пакля, проволока, скобы, болты, гвозди, цемент, сурик, жир;

дополнительное снабжение на судах пассажирских и специального назначения;

маркировка предметов аварийного снабжения;

аварийные посты.

14.11.2. Аварийное снабжение подлежит проверке на комплектность, а также наружному осмотру (С) при первоначальном, ежегодном и очередном освидетельствованиях судна.

14.11.3. Для проверки комплектности на судне должен иметься перечень аварийного снабжения.

14.11.4. Результаты освидетельствования аварийного снабжения указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

14.12. Средства крепления грузов

14.12.1. При первоначальном, ежегодном и очередном освидетельствованиях на судах, предназначенных для перевозки генеральных грузов, включая колесную технику и контейнеры, должно быть проверено наличие на борту одобренного Регистром Наставления по креплению грузов.

14.12.2. Освидетельствование средств крепления контейнеров на контейнеровозах, а также судах, в Классификационном свидетельстве которых указывается дополнительная характеристика о приспособленности судна для перевозки контейнеров, проводится согласно положениям разд. 7 Технических требований к размещению и креплению контейнеров международного стандарта на судах, приспособленных для их перевозки издания 1997 г. (НД № 2-06-002).

14.12.3. По результатам первоначального и очередного освидетельствований оформляется Акт по форме 6.3.10, в котором должны быть зафиксированы все испытания, осмотры, типы креплений, которые были освидетельствованы, а также даны рекомендации по выдаче Свидетельства о соответствии средств крепления грузов на судне требованиям Наставления по креплению грузов (форма 5.1.8).

14.12.4. Результаты ежегодного освидетельствования оформляются Актом по форме 6.3.10, в котором должны быть зафиксированы все испытания, осмотры, типы креплений, которые были освидетельствованы. При положительных результатах освидетельствования делается отметка о ежегодном подтверждении в Свидетельстве (форма 5.1.8).

Раздел 15. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

15.1. Общие положения

15.1.1. При освидетельствовании объектов противопожарной защиты применяются основные указания по освидетельствованию судов согласно части I, а также разд. 1 части II Руководства.

15.1.2. Настоящий раздел устанавливает требования к объектам противопожарной защиты, подлежащим надзору (см. табл. 2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов). При освидетельствовании систем пожаротушения и сосудов под давлением, входящих в них, в части, не регламентированной специальными указаниями настоящего раздела, следует руководствоваться применимыми требованиями гл. 16.9 и 16.10.

15.1.3. Освидетельствование объектов противопожарной защиты проводится при первоначальном, очередном и ежегодном освидетельствованиях судна, а при особых обстоятельст-

вах — при внеочередном (см. разд. 3 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

Условия и порядок отсрочек освидетельствований, а также зачета досрочных предъявлений объектов надзора указаны в 3.3, 3.8, 3.9, 4.2 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

15.1.4. На вновь устанавливаемые на судно объекты противопожарной защиты и принимаемое снабжение, а также при их замене должны быть предъявлены документы, как указано в 4.18 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

15.1.5. О предметах противопожарного снабжения — рукавах пожарных, соединительных головках.

15.1.5.1. На всех судах должны быть предприняты согласованные и приемлемые для судовладельцев меры по идентификации пожарных рукавов для обеспечения возможности надзора за конкретными рукавами данного судна. Идентификация может быть осуществлена любым приемлемым способом: маркировкой стойкой краской, клеймением, установкой бирок и пр.

15.1.5.2. Пожарные рукава должны изготавливаться из одобренного Администрациями износостойкого материала. Такие рукава должны быть предусмотрены на судах, построенных на 1 февраля 1992 г. или после этой даты, а на судах, построенных до 1 февраля 1992 г., поставлены при замене существующих рукавов.

В частности, такими рукавами являются рукава с двусторонним полимерным покрытием, а также изготовленные на хлоропреновом латексе. В Российской Федерации указанные рукава выпускаются Павлово-Посадским льнокомбинатом по одобренным РС техническим условиям:

рукава брезентовые, льняные и льноджутовые (подлежат замене в согласованные сроки),

рукава, изготовленные на натуральном латексе, имеющие выносливость пленки $+70^{\circ}$ С, (пригодны к использованию только в средних широтах).

15.1.5.3. При освидетельствованиях следует обращать внимание на материал соединительных головок и ручных стволов, руководствуясь при этом тем, что:

на нефтеналивных судах для нефтепродуктов с температурой вспышки $<60^{\circ}$ С, газовозах и химовозах эти изделия из стали и прочих искрообразующих сплавов не допускаются;

на всех прочих судах размещение данных изделий из любых сплавов, в том числе алюминиевых (имеющих надежное внешнее и внутреннее антикоррозионное покрытие), допускается как на открытых палубах, так и во внутренних помещениях;

замена изделий из алюминиевых сплавов, не имеющих антикоррозионного покрытия, должна производиться на изделия из материалов, стойких к морской среде, исходя из результатов освидетельствования и в согласованные сроки;

новые пожарные рукава должны иметь сертификаты органа технического надзора (членов МАКО или предприятий, сертифицированных Администрацией) о соответствии требованиям Конвенции СОЛАС-74/78.

Необходимо при таких заменах, учитывать районы, маршруты плавания конкретного судна и результаты наблюдения за данным снабжением.

15.1.5.4. При определении объема контроля пожарных рукавов при ежегодных и очередных освидетельствованиях необходимо учитывать сроки их поставки на судно, время хранения в складских условиях, места расположения и включать в объем контроля наружный осмотр состояния поверхности, обвязки, уплотнительных колец.

Гидравлические испытания должны проводиться рабочим давлением водопожарной системы. Необходимость их проведения следует устанавливать в каждом конкретном случае с учетом результатов наружного осмотра. Рукава должны испытываться не реже 1 раза в 3 года, а также при очередном освидетельствовании (в случае их соответствия требованиям правила II-2/4.7 Конвенции СОЛАС-74/78). Существующие пожарные рукава, не соответствующие этим требованиям, до их замены на соответствующие рукава подлежат наружному осмотру и гидравлическим испытаниям ежегодно.

По результатам освидетельствований следует выдавать Акты по форме 6.3.10. Образец заполнения Акта освидетельствования судна (форма 6.3.10) на пожарные рукава — см. приложение 18 к Руководству.

При выдаче Акта можно учитывать документы, оформленные:

специализированными станциями, признанными РС, членами МАКО или Морскими Администрациями (в том числе ими могут быть специальные пожарные части);

экипажами судов, имеющими признание РС на проведение контроля в соответствии с инструкциями завода-изготовителя.

15.1.5.5. Шкафы (ящики) для рукавов подлежат наружному и внутреннему осмотру при освидетельствованиях на соответствие требованиям 5.1.4.3 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов и дополнительно на целостность конструкций, надежность замков, возможность дренажа.

15.1.5.6. Необходимо наличие на судне инструкций изготовителя по обслуживанию и испытанию пожарных рукавов.

15.1.6. После ремонта или установки на судно новых объектов противопожарного оборудования должны быть произведены испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судне (см. табл. 15.1.7).

После ремонта систем пожаротушения должны быть проведены гидравлические испытания отремонтированных объектов — трубопроводов, арматуры, баллонов, резервуаров, цистерн (см. табл. 15.5.3).

По окончании ремонта и испытаний должны быть оформлены документы в соответствии с гл. 15.7.

15.1.7. При всех видах освидетельствований объекты противопожарной защиты должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия или демонтажа (см. разд. 5 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы — чертежи, описания, схемы, формуляры или паспорта (см. 4.4 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

Объекты освидетельствования противопожарной защиты при периодических освидетельствованиях судов указаны в табл. 15.1.7.

Объем осмотров, замеров, испытаний, предусмотренных настоящим разделом, и связанных с ними работ (вскрытия, разборки, демонтаж) может быть изменен инспектором с учетом особенностей конструкций, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проверки в действии.

При освидетельствовании объектов противопожарной защиты судов, построенных без надзора Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению, периодические освидетельствования проводятся в соответствии с табл. 15.1.7, начиная от того освидетельствования, в основу которого был положен объем первоначального освидетельствования.

15.1.8. При первоначальном освидетельствовании судна (см.15.1.3 и 15.2.3) должно быть проверено соответствие требованиям Правил обязательного состава объектов противопожарной защиты, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик.

Техническое состояние объектов должно быть проверено в отношении качества изготовления, выявления дефектов (износов, повреждений, неисправностей), а также в действии (см. 15.2.3).

Должна быть предъявлена техническая и судовая документация на объекты противопожарной защиты (см. 15.2.5). Перечень требуемой документации по противопожарной защите приведен 3.13 в приложения к Правилам классификационных освидетельствований судов и гл. 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов. По результатам освидетельствования должны быть оформлены документы в соответствии с гл. 15.7.

15.1.9. При очередном освидетельствовании судна и объектов противопожарной защиты (см. 15.1.3 и 15.2.2) должно быть проверено соответствие требованиям Правил состава объектов противопожарной защиты, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик.

Техническое состояние объектов должно быть подтверждено наружными осмотрами, проверкой в действии, внутренним освидетельствованием и гидравлическими испытаниями. По результатам освидетельствования должны быть оформлены документы (акты) в соответствии с гл. 15.7.

15.1.10. При ежегодном освидетельствовании судна и объектов противопожарной защиты (см. 15.1.3 и 15.2.2 и 15.4) должна быть проверена их комплектация и техническое состояние (наружным осмотром и проверкой в действии). Результаты освидетельствования и выявленных изменений комплектации должны быть отражены в документах, предписываемых гл. 15.7.

15.2. Освидетельствования

15.2.1. Системы пожаротушения освидетельствуются в комплекте с входящими в их состав баллонами, резервуарами, цистернами, устройствами, трубопроводами и арматурой.

Проверка систем в действии должна совмещаться с проверкой в действии обслуживающих их насосов, компрессоров, вентиляторов, а также входящих в них приводов дистанционного управления, систем и устройств автоматизации, контрольно-измерительных приборов и предохранительных устройств.

15.2.2. При очередном и ежегодном освидетельствованиях проверяются в действии системы пожаротушения и пожарной сигнализации, дистанционное закрытие противопожарных дверей в переборках главных вертикальных зон, выгородках трапов, машинных помещениях категории А (за исключением водонепроницаемых), мотопомпы (см. 15.3.3). Проводится проверка комплектности и наружный осмотр противопожарного снабжения, запасных частей и инструмента, а также контроль своевременности проведения обязательной проверки контрольно-измерительных приборов.

При освидетельствовании автономных дыхательных аппаратов необходимо убедиться, что:

они являются одобренного РС типа;

обеспечивается запас воздуха (не менее 1200 л);

Таблица 15.1.7

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Конструктивная защита															
1.1	Переборки и палубы противопожарные и закрытия отверстий в них	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О	О
1.2	Двери противопожарные[1]	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
1.3	Закрытия наружных отверстий (вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков МКО и пр.)	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
2	Системы пожаротушения															
2.1	Водопожарная, водораспыления, водяных завес, водяного орошения	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.2	Углекислотного тушения, тушение хладонами, спринклерная, пенотушения, инертных газов и порошкового тушения	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	О[3]РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	О[3]Р[4]Е[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	РЕ[2]	О[3]РЕ[2]
2.3	Системы пожарной сигнализации	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р	О[5]Р
3	Противопожарное снабжение, запасные части и инструмент	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]	СР[6]
4	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
5	Чертежи и схемы согласно 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С

[1] Должны быть проведены в действии системы дистанционного управления; при очередном освидетельствовании должна быть проверена в действии автоматика.

[2] Проверка наличия необходимого количества огнетушащего вещества, клеймения баллонов и резервуаров компетентным органом, документов, подтверждающих пригодность огнетушащего вещества к использованию (для пенообразователя — начиная со второго ежегодного освидетельствования и в последующем — через каждые два года).

[3] Внутреннее освидетельствование цистерн спринклерной системы, резервуаров огнетушащего порошка и пенообразователя, работающих под давлением — при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго очередного освидетельствования.

Внутреннее освидетельствование баллонов и резервуаров системы углекислотного тушения — начиная со второго очередного освидетельствования и в последующем через два периода между очередными освидетельствованиями.

[4] Гидравлические испытания баллонов, резервуаров и цистерн для огнетушащего вещества, работающих под давлением, и трубопроводов с арматурой от резервуаров (баллонов) до сопел (распылителей) системы углекислотного тушения и пневмогидравлических цистерн спринклерной системы — начиная со второго очередного освидетельствования и в последующем — через два периода между очередными освидетельствованиями.

[5] Проверка наличия документа, выданного компетентным органом, подтверждающего регламентированные характеристики датчиков пожарной сигнализации.

[6] Проверка действии мотопомп и дымососов.

на нефтеналивных судах, газовозах и химовозах применяются только аппараты, работающие на сжатом воздухе;

проверка состояния аппаратов проводится периодически на специализированных предприятиях (станциях), о чем должны быть отметки в учетной карточке;

количество аппаратов соответствует числу, регламентируемому для данного судна.

При очередном освидетельствовании судна огнестойкие и огнезадерживающие конструкции и закрытия отверстий в них, а также системы пожаротушения и пожарной сигнализации подлежат детальному осмотру; наружному осмотру подлежат закрытия проемов дверей, шахт, сходов, лифтов, подъемников и других отверстий, заделки пространств за панелями и зашивка, оборудование помещений, а также резервуары для хранения хладонов.

Баллоны, резервуары, трубопроводы и арматура систем углекислотного тушения и тушения хладоном 114В2, резервуары пенообразователя системы пенотушения, работающие под давлением, пневмогидравлические цистерны спринклерной системы подлежат гидравлическому испытанию (см.табл.15.5.3).

15.2.3. При первоначальном освидетельствовании (см.15.1.3) должно быть проверено выполнение требований Правил для предусмотренного назначения судна, его конструкций и размеров в отношении:

расположения и оборудования судовых помещений станций пожаротушения и пожарных постов;

обеспечения безопасной эвакуации людей из жилых и служебных помещений;

разделения корпусов, надстроек и рубок пассажирских и приравненных к ним судов на главные вертикальные зоны и защиты помещений внутри противопожарных зон;

материалов судовых конструкций, ограничения применения горючих материалов и использовании негорючих материалов в оборудовании судовых помещений;

применения соответствующих огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них;

установки самозакрывающихся противопожарных дверей в переборках главных вертикальных зон, выгородках трапов, машинных помещений категории А (за исключением водонепроницаемых), а также дистанционного управления ими;

закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений и их приводов, а также заделки пространств за подволоком, панелями и зашивкой;

обязательной комплектации средств борьбы с пожаром (количество насосов, баллонов и т.д.);

производительности и расположения механизмов, систем, материала труб, видов соединений, арматуры, прокладки трубопроводов и их крепления;

приводов дистанционного управления механизмами и клапанами;

сигнализации обнаружения пожара и сигнализации о пуске систем пожаротушения;

комплектности противопожарного снабжения запасных частей и инструментов, а также наличия планов общего расположения судна (см. гл. 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов);

контрольно-измерительных приборов.

15.3. Осмотры, проверки в действии при очередном освидетельствовании судна

15.3.1. При осмотре конструкций противопожарной защиты должно быть проверено состояние изоляции; в необходимых случаях может быть потребовано вскрытие отдельных участков зашивки и изоляции.

При наружном осмотре резервуаров с хладоном или углекислотой необходимо проверить состояние арматуры, манометров, наружных поверхностей и крепления резервуаров, их изоляции, исправность автоматики и защиты (при наличии). Дефекты, причина возникновения которых не может быть установлена осмотром, могут служить основанием для проведения внутреннего освидетельствования или гидравлического испытания. Должна быть проверена исправность закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений и их приводов (см. 2.1.4.1 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов).

15.3.2. При освидетельствовании и проверке в действии систем пожаротушения должна быть проверена их готовность к немедленному использованию, сохранение регламентированных характеристик и исправность систем.

15.3.3. При проверке в действии водопожарной системы должна быть проверена исправность дистанционного пуска насосов, в том числе и аварийного, пожарные рукава с присоединительной арматурой должны быть проверены под давлением в соответствии с 15.5.1. При положительных результатах (отсутствии водотечности рукавов, изготовление присоединительной арма-

туры из допущенных Регистром материалов) на рукава с присоединительной арматурой должен быть оформлен Акт (форма 6.3.10), при этом в Акте должно быть указано, что рукава отмаркированы.

Если на судах, построенных до 1 сентября 1984 г., в качестве аварийного пожарного насоса применяется мотопомпа, то при освидетельствовании следует убедиться, что:

комплектация мотопомпы соблюдается, т.е. имеются в наличии приемные и выкидные рукава, ручные стволы, разветвительная гайка для их присоединения; тип рукавов соответствует принятому на судне для водопожарной системы; имеется инструмент, приспособления, инструкции согласно спецификации завода-изготовителя;

если мотопомпа хранится на палубе, то она находится в легко доступном специальном шкафу или ящике; если мотопомпа хранится в помещении, то оно выгорожено стальными переборками и не является смежными с жилыми помещениями и машинным отделением, либо выгорожено конструкциями типа А-60, отделяющими его от машинного отделения;

топливо (бензин) хранится в кладовой легковоспламеняющихся материалов;

двигатель легко и быстро запускается;

самовсасывающее устройство надежно работает и обеспечивается подача воды через ручные стволы.

15.3.4. При проверке в действии спринклерной системы должны быть проверены:

работа контрольно-сигнальных устройств каждой секции при вскрытии спринклера или специального пробного крана;

подача светового и звукового сигналов тревоги при вскрытии любого спринклера в секции;

работа устройств автоматического поддержания давления и контроля уровня воды в пневмогидравлической цистерне;

автоматический пуск насоса и компрессора при падении давления.

Пневмогидравлическая цистерна должна быть подвергнута наружному и внутреннему осмотру. Внутреннее освидетельствование должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго.

15.3.5. При освидетельствовании системы пенотушения должно быть проверено наличие необходимого количества пенообразователя. Резервуары для хранения пенообразователя должны быть подвергнуты внутреннему осмотру при каждом очередном освидетельствовании судна начиная со второго.

15.3.6. При проверке в действии системы водораспыления должна быть проверена исправность приводов дистанционного управления запорными клапанами и автоматическое включение насоса при падении давления в системе.

15.3.7. При освидетельствовании системы инертных газов должны быть осмотрены невозвратные клапаны и огнепреградители на трубопроводах, подающих газ в танки нефтеналивных судов.

При проверке в действии пробным пуском газа в охраняемые помещения проверяется исправность пускорегулирующей аппаратуры и приборов автоматического контроля за состоянием газа с аварийной звуковой и световой сигнализацией, дыхательные и предохранительные клапаны.

15.3.8. При освидетельствовании системы тушения хладоном 114В2 должны быть осмотрены резервуары для хранения хладона. Внутреннее освидетельствование резервуаров должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго. При освидетельствовании особое внимание следует обращать на посадочные места клапанных головок, арматуры, крышек пазов и других мест, где наиболее вероятно появление дефектов: коррозионного разъедания, трещин и т.п. При обнаружении значительного износа должно быть потребовано определение остаточной толщины стенки резервуара. Если средний износ стенок резервуаров, определенный по нескольким замерам, превышает 10% от первоначальной толщины, должна быть произведена замена или ремонт резервуара.

Резервуары для хранения хладона 13В1 и хладона 12В1 (в тексте Конвенции СОЛАС-74/78 употребляются термины галон-1301 и галон-1211, соответственно) должны подвергаться внутреннему осмотру после ремонта, а также после выпуска хладона, если возраст резервуара превышает 5 лет.

Должно быть проверено наличие необходимого количества хладона в резервуаре. Качество хладона должно подтверждаться документами компетентного органа.

Проверка системы в действии может быть произведена пуском сжатого воздуха.

15.3.9. При освидетельствовании системы углекислотного тушения должны быть осмотрены клапаны углекислотных баллонов, предохранительные устройства и контрольные приспособления, указывающие на срабатывание предохранительного устройства, звуковое сигнальное устройство, средства индивидуального, группового и дистанционного открытия клапанов баллонов, невозвратные клапаны между баллонами и сборными коллекторами. При осмотре балло-

нов должно быть проверено наличие углекислого газа по акту о взвешивании или замеру другим одобренным способом, предъявляемому администрацией судна. Общее количество углекислого газа должно быть не менее расчетного (10%); при этом увеличение количества газа в каждом баллоне более 0,5 кг не допускается.

Пробное давление гидравлических испытаний баллонов и трубопроводов устанавливается согласно табл.15.5.3. Гидравлическому испытанию должно подвергаться не менее 10% баллонов не реже одного раза в 10 лет.

Гидравлические испытания резервуаров могут быть потребованы по результатам внутреннего освидетельствования. Если возраст резервуара превышает 5 лет, он должен предъявляться к освидетельствованию в случае его опорожнения (после пуска системы).

Проверка системы в действии может быть произведена пуском сжатого воздуха.

Внутреннее освидетельствование баллонов должно проводиться, начиная со второго очередного и далее при каждом втором очередном освидетельствовании судна.

Внутреннее освидетельствование резервуаров системы углекислотного тушения низкого давления должно проводиться для резервуаров, срок службы которых превышает 5 лет. Гидравлические испытания должны проводиться по результатам внутренних освидетельствований (выпуск углекислоты перед испытаниями обязателен).

Поверхность резервуара под изоляцией должна подвергнуться выборочной проверке на наличие коррозии. Удаление изоляции, если это необходимо, должно проводиться в соответствии с процедурой, рекомендованной изготовителем резервуара.

В обоснованных случаях, в зависимости от срока службы, результатов освидетельствований, произведенных ремонтов и замен, инспектор может потребовать проверку предохранительных клапанов резервуара (см. 3.8.3.3 части VI «Противопожарная защита Правил классификации и постройки морских судов).

15.3.10. Системы сигнализации обнаружения пожара и предупреждения о пуске средств пожаротушения подлежат проверке в действии. Проверкой устанавливается исправность автоматической сигнализации обнаружения пожара в защищаемых помещениях при срабатывании извещателей теплового или дымового типов, а также ручных извещателей. Проверяется работа звуковой и световой сигнализации предупреждения о пуске систем объемного тушения, при этом проверяется срабатывание блокировок включения сигнализации при ручном и дистанционном пуске (независимо от того, откуда производится пуск).

15.3.11. При освидетельствовании системы порошкового тушения резервуары для хранения порошка должны быть подвергнуты внутреннему освидетельствованию судна, начиная со второго очередного.

Количество порошка в резервуарах должно быть подтверждено соответствующим актом.

Проверка системы в действии может быть произведена сжатым воздухом.

При осмотре баллонов газа-носителя должно быть проверено наличие газа по акту о взвешивании (или по замеру другим одобренным способом), предъявленному администрацией судна. Количество газа-носителя должно быть не менее требуемого для однократного выпуска порошка из резервуара.

15.4. Ежегодное освидетельствование

15.4.1. При ежегодном освидетельствовании судна (см. 15.1.3) системы пожаротушения, пожарной сигнализации и дистанционного управления противопожарными дверями проверяются в действии с целью определения их исправности и готовности к немедленному использованию.

15.4.2. О пенообразователях.

При освидетельствовании пенообразователей необходимо установить, что:

пенообразователь, примененный на судне в системе пенотушения, в переносных пенных комплектах или в цистернах, встроенных в водопожарную систему, должен иметь одобрение Регистра;

срок хранения пенообразователя не превышает трех лет;

в случае превышения трехгодичного срока (о чем свидетельствует запись в учетной карточке) судовладелец должен предъявить заключение признанной РС или ИКО лаборатории, подтверждающее пригодность пенообразователя;

заключение лаборатории должно быть основано на испытаниях, проведенных по методике ИМО (см. циркуляры MSC/Circ.582 от 29.04.92, MSC/Circ.798 от 9.06.97, MSC/Circ.670 от 5.01.95), и включать в себя следующие данные пенообразователя: наличие осадка, водородный показатель, кратность, время дренажа, объемную массу.

15.5. Гидравлические испытания

15.5.1. Гидравлическим испытаниям систем должен предшествовать детальный осмотр, а гидравлическим испытаниям баллонов, резервуаров и цистерн — внутреннее освидетельствование. Все объекты, подвергаемые испытаниям, должны быть в исправном состоянии. После испытаний системы должны быть тщательно продуты сжатым воздухом и проверены в дейст-

вии.

15.5.2. Гидравлические испытания углекислотных баллонов и их внутреннее освидетельствование должны проводиться специализированными станциями, признанными Регистром или национальными Администрациями.

15.5.3. Системы пожаротушения, трубопроводы и арматуры, входящие в их состав, должны испытываться в соответствии с табл. 15.5.3.

15.6. Определение технического состояния

15.6.1. При определении технического состояния противопожарной защиты следует руководствоваться соответствующими объектам противопожарной защиты указаниями Руководства, а именно:

конструктивная противопожарная защита — гл. 13.5,

трубопроводы и арматура систем — гл. 16.10,

механизмы систем — гл. 16.7,

баллоны и резервуары систем — гл. 16.9.

15.6.2. При выявлении несоответствия объектов противопожарной защиты требованиям Правил, а также неисправности систем пожаротушения, пожарной сигнализации и некомплектности снабжения судно не признается годным к плаванию (см. разд. 10 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

15.7. Документы Регистра

15.7.1. Результаты освидетельствования конструктивной противопожарной защиты указываются в Актах по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12, 6.3.20.

15.7.2. Сведения о противопожарных системах и снабжении заносятся в Акты по формам 6.3.3, 6.3.8 и 6.3.13, а в необходимых случаях — в Акт по форме 6.3.10.

Результаты испытаний, предписываемых 15.1.5, заносятся в Акт по форме 6.3.10.

15.7.3. Свидетельства, удостоверяющие выполнение требований Конвенции СОЛАС-74/78 в отношении объектов противопожарной защиты, указаны в 1.7.1.2 и 1.7.1.3 части III Руководства.

Раздел 16. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

16.1. Общие положения

16.1.1. При освидетельствовании механической установки применяются основные указания по освидетельствованию судов согласно части I, а также разд. 1 и 2 части II Руководства.

16.1.2. Настоящий раздел устанавливает тре-

Таблица 15.5.3

Испытание противопожарных систем, баллонов

№ п/п	Испытываемые системы и узлы	Пробное гидравлическое давление на судне
1	Системы пено- и водотушения (см.также разд. 20 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки морских судов)	
	.1 трубопроводы	В действии
	.2 трубопроводы спринклерных систем	1*p*
2	Трубопроводы системы порошкового тушения	1*p* воздухом
3	Углекислотная система	
3.1	Высокого давления:	
	.1 трубопроводы от баллонов до пусковых клапанов; транзитные трубопроводы, проходящие через помещения (см. 3.1.4.1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов);	1,5*p*
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных устройств	5 МПа
3.2	Низкого давления:	
	.1 трубопроводы от резервуара до пусковых клапанов;	1,5*p*
	.2 трубопроводы от пусковых клапанов до сопел и трубопроводы от предохранительных клапанов	1*p*
4	Трубопроводы и скруббер системы инертных газов	1*p* воздухом
5	Пневматические трубопроводы	1,5*p*
6	Баллоны, резервуары, цистерны:	
	.1 работающие под давлением, в том числе баллоны без клапанов	—
	.2 работающие без давления	В сборе с системой
	.3 баллоны с ввернутыми клапанами	—
7	Арматура	—

Примечания: 1. *p* — наибольшее рабочее давление в системе, для углекислотной системы — расчетное давление баллона или резервуара, МПа.

2. Арматура в сборе должна испытываться на герметичность закрытия давлением не менее 1,25*p*. Клапаны углекислотных баллонов должны испытываться на плотность наибольшим давлением разрыва предохранительных мембран согласно 3.8.2.6.1 части VI Правил классификации и постройки морских судов.

3. Испытание системы на судне должно производиться в сборе после выполнения всех монтажных работ.

4. Трубопроводы водопожарной системы на судах валовой вместимостью более 500 (см. 3.2.5.1 части VI Правил классификации и постройки морских судов) должны испытываться при давлении не менее 1 МПа.

бования к освидетельствованию судовых механических установок, в которых применяется жидкое топливо с температурой вспышки не ниже 43°С для аварийных дизель-генераторов, а для всех остальных дизелей и котлов — не ниже 60°С.

Освидетельствование механических установок, применяющих топливо с температурой вспышки ниже указанных, проводится с изменениями, устанавливаемыми Регистром в каждом конкретном случае.

16.1.3. Освидетельствование механической установки проводится при первоначальном, очередном и ежегодном освидетельствованиях судна (см. 3.2 — 3.4 части I Правил классификационных освидетельствований судов), а в случаях, связанных с особыми обстоятельствами, — также при внеочередном освидетельствовании судна (см. 3.8 той же части Правил).

При предоставлении судну отсрочки очередного освидетельствования (см. 3.3 части I Правил классификационных освидетельствований судов), а также в других обоснованных случаях производство детальных осмотров, связанных с вскрытием, разборкой или демонтажом, гидравлических и других испытаний, а также других видов освидетельствования объектов механической установки, предусмотренных при очередном освидетельствовании судна, может быть отсрочено не более, чем на 3 мес. при условии проведения внеочередного освидетельствования, объем которого устанавливается на основе объема ежегодного освидетельствования. Отсрочка предоставляется судну, если результаты проведенного внеочередного освидетельствования не вызывают сомнений в отношении технического состояния объектов.

16.1.4. При очередном освидетельствовании судна могут не проводиться вторично те виды освидетельствования объектов механической установки, которые были проведены в необходимом объеме не более, чем за 12 мес. до даты данного освидетельствования (см. 3.3 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

Если необходимо предъявление объекта к освидетельствованию ранее наступления срока периодического освидетельствования судна, устанавливается дата предъявления судна к внеочередному освидетельствованию по данному объекту.

16.1.5. На вновь устанавливаемые на судно объекты механической установки и их элементы, а также при их замене должны быть предъявлены документы на изделия, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

16.1.6. После ремонта или установки на судне новых объектов механической установки должны быть произведены испытания, предусмотренные при надзоре за постройкой судов.

16.1.7. При всех видах освидетельствования объекты механической установки должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия или демонтажа узлов и деталей. Для освидетельствования и проверки в действии объекты должны предъявляться в исправном состоянии (кроме освидетельствований, связанных с ремонтом и аварийными случаями). По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы (чертежи, описания, схемы, формуляры или паспорта и др.), а также машинный журнал.

16.1.8. Обобщенный объем освидетельствования объектов механической установки при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 16.1.8.

Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний, предусмотренных таблицей, устанавливается инспектором на основании указаний соответствующих глав Правил классификации и постройки морских судов и настоящей главы, исходя из конкретных условий освидетельствования.

Объем осмотров и замеров, предусмотренных настоящей главой, и связанных с ними вскрытий, разборок и демонтажа может быть изменен инспектором в каждом конкретном случае с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов и замен, а также результатов освидетельствования в доступных местах и проверки в действии (см. 4.2 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

Механизмы особых конструкций, в том числе двигатели внутреннего сгорания, заводы-изготовители которых не рекомендуют вскрытия до отработки определенного моторесурса, допускается при освидетельствовании не вскрывать. Техническое состояние этих механизмов определяется на основании анализа судовой эксплуатационной документации и результатов проверки в действии. Механизмы, отработавшие установленный моторесурс, подлежат замене или капитальному ремонту. При необходимости инспектор может потребовать проведения неразрушающего контроля одним из одобренных методов.

16.1.9. При очередных освидетельствованиях механических установок судов необходимо учитывать рекомендации заводов-изготовителей механического оборудования. При этом особое внимание следует обращать на состояние изоля-

Таблица 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Двигатели внутреннего сгорания															
1.1	Главный двигатель внутреннего сгорания[2]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
1.1.1	Остов:															
	.1 фундаментная рама, стойки, картер, анкерные связи, фундаментные болты и клинья, предохранительные устройства, блоки и крышки цилиндров, болты цилиндровых крышек					О					О					О
	.2 цилиндровые втулки					ОМ[3]					ОМ[3]					ОМ[3]
1.1.2	Поршневая группа:															
	.1 поршни, крейцкопфы, направляющие, штоки, шатуны, поршневые пальцы, телескопическая система					ОМ[3]					ОМ[3]					ОМ[3]
	.2 головные, шатунные, крейцкопфные подшипники и их болты					ОМ[3]					ОМ[3]					ОМ[3]
1.1.3	Коленчатый вал:															
	.1 рамовые и шатунные шейки и упорный гребень[3]					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 рамовые подшипники и их шпильки					ОМ					ОМ					ОМ
	.3 раскеп	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М	М
	.4 просадка вала					М					М					М
	.5 муфты коленчатого вала съемные					ОМ					ОМ					ОМ
	.6 шпильки крепления противовесов на щеках коленчатого вала					ОМ					ОМ					ОМ
1.1.4	Распределительные устройства (механизм привода клапанов, всасывающие, выпускные и пусковые клапаны) тяги и рычаги механизмов синхронизации, доски клапанные, улитки выпускные и газосборники					О					О					О
1.1.5	Предохранительные клапаны					Р[4]					Р[4]					Р[4]
1.1.6	Смазочные устройства (лубрикаторы и т.п.)					Р					Р					Р
1.1.7	Передача и разобщительные муфты:															
	.1 корпуса, фундаментные болты и клинья					О					О					О
	.2 валы и подшипники					ОМ					ОМ					ОМ
	.3 зубчатые колеса и шестерни (зацепление)					ОМ					ОМ					ОМ
	.4 детали сцепления					М					М					М

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	.5 положения валов — зазоры в опорных подшипниках					M					M					M
1.1.8	Маневровые и пусковые устройства, устройства дистанционного управления	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
1.1.9	Регулятор частоты вращения и предельный выключатель	P[5]	P[5]	P[5]	P[5]	P	P[5]	P[5]	P[5]	P[5]	P	P[5]	P[5]	P[5]	P[5]	P
1.1.10	Вспомогательные механизмы, приводимые от главного двигателя[6]					O					O					O
1.1.11	Валоповоротное устройство					OP					OP					OP
1.1.12	Демпфер крутильных колебаний, антивибратор	C	C	C	C	OM[31]	C	C	C	C	OM[31]	C	C	C	C	OM[31]
1.2	Вспомогательные двигатели внутреннего сгорания:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.1 цилиндры, поршни с шатунами и их подшипниками, коленчатые валы и рамовые подшипники, крышек и клапаны, фундаментная рама, амортизаторы[7]					O					O					O
	.2 регулятор частоты вращения и предельный выключатель	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.3 демпфер крутильных колебаний, антивибратор	C	C	C	C	OM[31]	C	C	C	C	OM[31]	C	C	C	C	OM[31]
1.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
1.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
2	Паровые турбины[32]															
2.1	Главная паровая турбина[2]:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
2.1.1	корпуса, сопловые коробки, фундаментные болты и клинья, болты для соединений разъемных корпусов турбин					O					O					O
2.1.2	направляющие лопатки, диафрагмы и уплотнения					O					O					O
2.1.3	распределительные клапаны					O					O					O
2.1.4	Роторы с лопатками и дисками					O					O					O
2.1.5	Валы роторов:															
	.1 опорные шейки					OM					OM					OM
	.2 опорные и упорные подшипники					O					O					O
	.3 положение ротора — зазоры в упорных подшипниках					M					M					M
	.4 уплотнения					O					O					O

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.6	Соединительные муфты					ОМ					ОМ					ОМ
2.1.7	Редукторы:					Р					Р					Р
	.1 корпуса, фундаментные болты и клинья					О					О					О
	.2 валы и подшипники					ОМ					ОМ					ОМ
	.3 зубчатые колеса и шестерни (зацепление)					ОМ					ОМ					ОМ
	.4 положение валов — зазоры в упорных и опорных подшипниках					М					М					М
2.1.8	Маневровые устройства — маневровый клапан	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.1.9	Регулирование и защита	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р[5]	Р
2.1.10	Валоповоротное устройства					ОР					ОР					ОР
2.2	Вспомогательные паровые турбины и передачи:	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР	ОР
	.1 корпуса, ротор, валы турбины, передачи и муфты, соединения валов, опорные и упорные подшипники, зубчатые колеса					О					О					О
	.2 положение ротора — зазоры в упорных и опорных подшипниках					М					М					М
	.3 система регулирования и защиты	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2.3	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
2.4	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3	Главные газовые турбины[2]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
3.1	Компрессоры:															
	.1 корпуса, крепление корпусов					О					О					О
	.2 направляющие лопатки, уплотнения					О					О					О
3.2	Роторы компрессоров с лопатками и дисками					О					О					О
3.3	Валы роторов компрессоров:															
	.1 опорные шейки					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 опорные и упорные подшипники					О					О					О
	.3 положение ротора, зазоры в подшипниках					М					М					М
3.4	Турбины:															
3.4.1	корпуса, крепление корпусов					О					О					О
3.4.2	направляющие лопатки, уплотнения					О					О					О
3.4.3	внутренняя изоляция и каналы охлаждения					О					О					О
3.4.4	полости водяного охлаждения					ОН					ОН					ОН
3.5	Роторы турбин с лопатками					О					О					О

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3.6	Валы роторов турбин:															
	.1 опорные шейки					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 опорные и упорные подшипники					О					О					О
	.3 положение ротора в подшипниках и корпусе					М					М					М
	.4 охлаждающие каналы, дефлекторы					О					О					О
3.7	Камеры сгорания:															
	.1 разъемы корпуса, крепление					О					О					О
	.2 жаровые трубы					О					О					О
3.8	Редуктор					Р					Р					Р
3.9	Маневровые устройства, маневровые клапаны	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
3.10	Регулирование и защита	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
3.11	Валоповоротное устройство					ОР					ОР					ОР
3.12	Воздуховоды, шахты воздуха	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3.13	Фильтры воздуха	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
3.14	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
3.15	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4	Валопровод и движитель					Р[6]					Р[6]					Р[6]
4.1	Валопровод[9]															
4.1.1	Упорный вал:															
	.1 рабочие шейки, упорные гребни и фланцевые соединения					ОМ					ОМ					ОМ
	.2 опорные и упорные подшипники					О					О					О
	.3 фундаментные болты и клинья упорного подшипника и муфты					О					О					О
	.4 осевой зазор			М		М			М		М			М		М
	.5 центровка валов[9]															
4.1.2	Промежуточные валы:															
	.1 рабочие шейки, опорные подшипники, фланцевые и муфтовые соединения					О					О					О
	.2 фундаментные болты и клинья подшипников					О					О					О
	.3 центровка валопровода[9]															
4.1.3	Гребной вал:[10]			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]
	.1 рабочие шейки			М[11]		М[11]			М[11]		М[11]			М[11]		М[11]
	.2 зазор в дейдвудных подшипниках			М		М			М		М			М		М

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	.3 дейдвудные подшипники, в том числе подшипники кронштейнов			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]
	.4 дейдвудная труба и дейдвудные втулки			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]			О[11]		О[11]
	.5 уплотнения гребного вала[12]			ОН		ОН			ОН		ОН			ОН		ОН
	.6 фланцевые и муфтовые соединения					О					О					О
	.7 центровка валопровода[12]					М					М					М
4.2	Гребной винт[13]:															
	.1 статическая балансировка[14]															
	.2 посадка на валу (пригонка)[15]															
	.3 детали гребных винтов регулируемого шага, крыльчатых движителей и колонок движительных					ОН[30]					ОН[30]					ОН[30]
	.4 системы управления ВРШ	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР
	.5 крепление винта [13]			О		О			О		О			О		О
	.6 крепление защитного кожуха			О		О			О		О			О		О
4.3	Запасные части	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
5	Вспомогательные механизмы[16]															
5.1	Насосы (циркуляционные котельные, осушительные, охлаждающей воды, питательные, балластные, пожарные, топливные, смазочного масла и конденсатные, турбонагнетатели, насосы грузовые, эжекторы пароструйные конденсаторов, эжекторов осушения, генераторы и насосы систем гидроприводов, сепараторы центробежные топлива и масла)	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.2	Компрессоры:	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.1 цилиндры, поршни, втулки шатуна, головные и шатунные подшипники, коленчатый вал и рамовые подшипники, цилиндровые крышки и клапаны					О					О					О
	.2 воздухоохладители										Н					
	.3 предохранительный клапан	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.3	Вентиляторы взрывоопасных помещений и воздуходувки котлов	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.4	Рулевая машина	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.5	Якорные механизмы	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
5.6	Швартовные механизмы					Р					Р					Р

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5.7	Механизмы спусковых устройств, шлюпок и плотов	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
5.8	Буксирная лебедка с оборудованием (на судах, занимающихся буксировкой)					OP					OP					OP
5.9	Телеграфы механические	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
5.10	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
6	Автоматизация[17, 18, 19]															
6.1	Системы комплексной автоматизации (судов, механических установок)	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.2	Системы централизованного контроля	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.3	Системы автоматизации ДУ, ДАУ:	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.1 двигателями главными и ВРШ	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.2 электростанцией (с системами синхронизации и распределения нагрузки энергии)	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.3 дизель-генераторами, турбогенераторами, валогенераторами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.4 котлами главными	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.5 котлами вспомогательными и утилизационными	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.6 компрессорами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.7 сепараторами, фильтрами	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.4	Системы автоматизации общесудовых систем:															
	.1 балластной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.2 осушительной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.3 креновой и дифферентной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.4 топливоперекачивающей	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.5 противопожарной	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
	.6 вентиляции общесудовой	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.5	Системы автоматизации палубных механизмов и грузовых систем на нефтеналивных судах	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.6	Систем регулирования (горения, уровня, температуры, давления, вязкости и др.), контроля, защиты и сигнализации, входящие в состав вышеперечисленных систем	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.7	Устройства автоматизации															
6.7.1	Регуляторы уровня, давления, температуры, вязкости и др.	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.7.2	Датчики и сигнализаторы уровня, давления (перепада давления), температуры, потока, солености, вибрации, масляного тумана, сдвига ротора и др.	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
6.7.3	Пульты и щиты управления, контроля и сигнализации	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP	MP	MP	MP	MP	OMP
6.7.4	Приборы дистанционные контрольно-измерительные	E	E	E	E	EM	E	E	E	E	EM	E	E	E	E	EM
7	Главные и вспомогательные котлы, в том числе утилизационные и водогрейные и с органическими теплоносителями:															
	.1 газотрубные[20, 21]	P	P	OMP	P	OMP	P	P	OMP	P	OMP	P	P	OMP	P	OMP
	.2 газоводотрубные[20, 21]	P	P	OMP	P	OMP	P	P	OMP	P	OMP	P	P	OMP	P	OMP
	.3 водотрубные[20, 21, 22]	P	P	OP	P	OP	P	P	OP	P	OP	P	P	OP	P	OP
	.4 утилизационные[20, 21]	P	P	OP	P	OP	P	P	OP	P	OP	P	P	OP	P	OP
	.5 с органическими теплоносителями	P	OPH	P	OPH	P	OPH	P	OPH	P	OPH	P	OPH	P	OPH	P
	.6 арматура котлов	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OPH	P	P	P	P	OP
	.7 предохранительные клапаны	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
	.8 манометры	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	.9 запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
8	Теплообменные аппараты и сосуды под давлением:															
8.1	Теплообменные аппараты и их арматура[23, 24]:	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OHP	P	P	P	P	OP
	.1 предохранительные клапаны[4]	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
8.2	Воздухохранители и другие сосуды под давлением и их арматура[24]	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OHP	P	P	P	P	OP
	.1 предохранительные клапаны	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
8.3	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
8.4	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
9	Системы и трубопроводы															
9.1	Осушительная и балластная системы:	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.1 шпигаты, пересекающие борта, палубы, переборки и платформы					O					O					O
9.2	Система жидкого груза нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов, компенсаторы, огне- и пламепрерыватели, заземления[25]	C	C	O	C	O	C	C	O	C	O	C	C	O	C	O
9.3	Воздушные, газоотводные, переливные и измерительные трубы, а также системы продувки, дегазации, вентиляции и выдачи паров груза	C	C	C	C	O	C	C	C	C	O	C	C	C	C	O

Продолжение табл. 16.1.8

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
9.4	Газовыпускная система, глушители, искрогасители, искроуловители					ОР					ОР					ОР
9.5	Система вентиляции:															
	.1 вентиляционные каналы, пересекающие водонепроницаемые и противопожарные перекрытия			О[26]		О[26]			О[26]		О[26]			О[26]		О[26]
	.2 взрывоопасные помещения	Р	Р	О[26]Р	Р	О[26]Р	Р	Р	О[26]Р	Р	О[26]Р	Р	Р	О[26]Р	Р	О[26]Р
9.6	Топливная система:	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.1 вкладные цистерны	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
9.7	Система смазочного масла:	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.1 вкладные цистерны	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
9.8	Системы водяного охлаждения и питательной воды	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
9.9	Система сжатого воздуха	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОР
9.10	Паровые системы:															
	.1 свежего пара котельного давления и продувания	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОРН	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 свежего пара редуцированного давления					ОР					ОР					ОР
	.3 системы с органическими теплоносителями	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
9.11	Система гидравлического привода	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
9.12	Трубопроводы, проходящие через топливные цистерны, а также танки жидкого груза без туннелей[28]					ОН[27]					ОН[27]					ОН[27]
9.13	Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках:															
	.1 расположенная ниже ватерлинии[29]	Р	Р	РО	Р	РО	Р	Р	РО	Р	РОН	Р	Р	РО	Р	РОН
	.2 расположенная выше ватерлинии[29]	Р	Р	РО	Р	РО	Р	Р	РО	Р	РОН	Р	Р	РО	Р	РОН
	.3 с дистанционным приводом	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.4 приварные патрубки			О		О			О		ОМН	О		О		ОМН
	.5 высокоскоростные устройства газоотводных труб нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
	.6 огнепреградительная и пламеперекрывающая арматура на газоотводных трубах нефтеналивных и комбинированных судов, химовозов и газовозов	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
9.14	Конденсатно-питательная система	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
9.15	Сточно-фановые трубы, пересекающие борта, палубы, переборки и платформы					О					О					О
9.16	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е

Продолжение табл. 16.1.8

[1] Объем периодических освидетельствований следующих объектов, относящихся к механическим установкам, приведен в табл. 13.1.8:
фундаментов главных и вспомогательных механизмов и котлов — см. 3.7.2 указанной таблицы;
фундаментов лебедок, брашпилей и шпилей — см. 2.7 той же таблицы.

[2] При очередном освидетельствовании проверяется готовность к действию, исправность маневровых и пусковых устройств, устройств дистанционного управления, а также навешанных и приводных механизмов; вывод механизмов на режим по частоте вращения, нагрузке или другим параметрам в этом случае может не производиться. В обоснованных случаях вскрытие турбин не производится (см. 16.4.3.10).

[3] Для малооборотных двигателей с частотой вращения $f < 250$ мин$^{-1}$ замеры могут не производиться; при этом должно быть документально доказано, что все профилактические и планово-предупредительные работы, предписываемые инструкциями заводов-изготовителей, выполнены в предусмотренные сроки, а также если по результатам контрольных испытаний двигатели найдены в исправном состоянии.

[4] Проверка регулировки.

[5] Проверка в действии только у главных механизмов, приводящих генераторы или работающих на винт через разобщительные устройства или на ВРШ.

[6] Проверка в действии производится при проверке главного механизма (см. сноску 20).

[7] Не требуется для двигателей мощностью 73,6 кВт и ДВС особых конструкций.

[8] Турбина отработавшего пара освидетельствуется как главная паровая турбина (см. 2.1 настоящей таблицы).

[9] М — во время каждого демонтажа.

[10] Для валов со сплошной облицовкой, или из коррозионно-стойких материалов, или с масляной смазкой интервал между освидетельствованиями должен составлять три года для судов с одновальной установкой и четыре года — для судов с многовальной установкой, однако он может быть увеличен до пяти лет для одобренных Регистром конструкций (кроме судов, выполняющих ледокольные работы).

Для валов с масляной смазкой, к которым применимо модифицированное освидетельствование интервал между полными освидетельствованиями может быть увеличен:

до 7,5 лет при условии проведения частичного освидетельствования;

до 10 лет, а в исключительных обоснованных случаях до 12,5 лет, при условии проведения частичных освидетельствований и введения системы контроля состояния гребного вала, применение которой удостоверяется отметкой в Классификационном свидетельстве.

Периодичность между полными освидетельствованиями валов иных конструкций, чем указано выше, не должен превышать 2,5 лет ($\pm$6 мес.).

[11] После выемки вала из дейдвудной трубы и снятия гребного винта.

[12] ОН — также при каждой выемке вала.

[13] О — при освидетельствовании гребного вала (см. 16.6.1.3); С — при каждом доковании. Проверка затяжки и стопорения при каждом демонтаже.

[14] М — при каждом ремонте винта.

[15] О — при замене вала, винта, шпонки или при проверке посадочных поверхностей.

[16] М — см. 16.7.3.2.

[17] Допускается производить освидетельствование в объеме специальной программы, предназначенной для данного проекта судов и одобренной Регистром.

[18] Перечисленное оборудование автоматизации подлежит освидетельствованию, если:

оно входит в комплект систем и устройств, обеспечивающих выполнение требований для судов со знаком автоматизации в символе класса **A1** и **A2**, а также для систем ДАУ главными двигателями для судов, не имеющих этих знаков;

оно применяется в соответствии с требованиями Правил (например, системы регулирования, АПС и защиты для паровых водотрубных котлов, для быстроходных двигателей, обслуживание которых возможно только дистанционным способом, и т.п.);

его применение определяется необходимостью повышения надежности в связи с особенностями конкретного проекта судна (например, дистанционно-автоматическое управление балластными, грузовыми и другими системами в связи с расположением их арматуры в тоннелях и т.п.).

[19] Очередные и ежегодные освидетельствования оборудования автоматизации производятся одновременно с освидетельствованием механизмов в сроки, указанные в данной таблице.

[20] О интервал между внутренними освидетельствованиями до второго очередного освидетельствования должен составлять 2,5 года ($\pm$6 мес.); М — только жаровые трубы.

[21] Н — котлы, недоступные для внутреннего освидетельствования, подвергаются гидравлическому испытанию при каждом очередном освидетельствовании судна.

[22] Главные водотрубные котлы, установленные на судне в количестве двух и более, подлежат внутреннему освидетельствовании при каждом втором ежегодном освидетельствовании.

[23] Испарители, обслуживающие главные котлы, подвергаются внутренним освидетельствованиям в сроки, установленные для водотрубных котлов; для конденсаторов периодическое гидравлическое испытание (Н) не предусматривается.

[24] Н — только для аппаратов и сосудов, недоступных для внутреннего освидетельствования, и сосудов, заполняемых выхлопными газами, а также не менее 10 % всех баллонов CO_2 высокого давления — один раз в 10 лет.

[25] Перед освидетельствованием грузовые системы должны быть дегазированы. При необходимости по требованию инспектора должны быть произведены замены остаточной толщины трубопроводов, а также гидравлические испытания.

[26] Только для нефтеналивных, нефтесборных и комбинированных судов, химовозов и газовозов.

[27] ОН — при наличии разъемных соединений внутри цистерн — через каждые два года.

Продолжение табл. 16.1.8

[28] См. 16.10.1.8.
[29] Н — при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго; О — при каждом доковании.
[30] Разборку ступицы ВРШ допускается не производить. При необходимости проводятся частичный демонтаж и осмотр подшипниковых узлов лопастей в объеме, достаточном для определения общего технического состояния.
[31] Для силиконовых демпферов должны быть выполнены анализ проб жидкости или замеры крутильных колебаний.
[32] Требования к паровым машинам — см. п. 4.2 табл. 2.1.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

ции выхлопных трубопроводов, коллекторов, соединительных фланцев и других деталей, нуждающихся в теплоизоляции. При очередных освидетельствованиях главных двигателей инспектору следует обращать особое внимание на состояние шеек коленчатых валов с учетом возможности возникновения на них трещин усталостного характера, а также на состояние шатунных болтов, демпферов крутильных колебаний, антивибраторов. Особое внимание следует уделять механическим установкам судов возрастом более 30 лет, а также при наработке моторесурса, требующем проведения большого (капитального) ремонта двигателей.

16.1.10. Таблицей 16.1.8 предусмотрены периодические освидетельствования механической установки судна, начинающиеся после постройки судна под надзором Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению.

При освидетельствовании судна, построенного без надзора Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению, периодические освидетельствования судов проводятся в соответствии с табл. 16.1.8, начиная от освидетельствования, на основе которого был установлен объем первоначального освидетельствования (см. 16.1.12.1).

По истечении предусмотренного таблицей 15-летнего периода циклы освидетельствований сохраняются, при этом объем освидетельствований может быть увеличен с учетом технического состояния и возраста объектов.

16.1.11. Освидетельствования вспомогательных механизмов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, оборудования, систем и трубопроводов, обслуживающих механизмы и котлы, должны совмещаться с освидетельствованием главных механизмов и котлов; освидетельствования вспомогательных механизмов должны совмещаться с освидетельствованием их приводных двигателей.

Освидетельствование электрического оборудования, конструктивно связанного с объектами механической установки, производится в соответствии с требованиями разд. 18.

16.1.12. Первоначальное освидетельствование.

16.1.12.1. Объем освидетельствования объектов механической установки при первоначальном освидетельствовании судна (см. 5.6 части I Руководства) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии судового классификационного свидетельства признанного классификационного органа (см. 5.7 части I Руководства).

16.1.12.2. При первоначальном освидетельствовании должно быть проверено соответствие требованиям Правил обязательного состава объектов механической установки и оборудования машинных помещений, их конструкции, расположения и установки, а также регламентированных технических характеристик — мощности, подачи, скорости и т.п. (см. 3.2 части I Руководства). При этом освидетельствовании должно быть проверено техническое состояние объектов с учетом качества их изготовления.

16.1.12.3. При первоначальном освидетельствовании судовладелец должен предъявить техническую документацию в объеме, необходимом для проверки выполнения требований Правил, а также судовую документацию (документы классификационных и других компетентных органов надзора, заводские сертификаты и т.п.). Перечень необходимой технической документации указан в приложении 1 к Правилам классификационных освидетельствований судов.

16.1.13. Очередное освидетельствование.

16.1.13.1. При очередном освидетельствовании судна (см. 3.3 части I Правил классификационных освидетельствований судов) должно быть проверено сохранение соответствия требованиям Правил состава объектов механической установки и оборудования машинных помещений, их конструкции, расположения, установки и регламентированных технических характеристик (мощности, подачи, скорости и т.п.), а также определено техническое состояние объектов.

16.1.13.2. При очередном освидетельствовании объекты механической установки подлежат следующим освидетельствованиям:

детальному осмотру (О) главных и вспомогательных механизмов, валопроводов и движителей с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей;

замерам износов и зазоров (М) по узлам и

деталям главных механизмов, их муфт и редукторов, валопроводов и движителей, а также вспомогательных паровых турбин. Такие замеры должны производиться в сроки, установленные инструкциями по обслуживанию, при плановых ремонтах, а также по требованию инспектора;

проверке в действии и наружному осмотру (Р) главных и вспомогательных механизмов (см.16.1.14);

внутреннему освидетельствованию (О) и гидравлическому испытанию (Н) (при наступлении установленных сроков), а также наружному осмотру с проверкой в действии (Р) паровых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением;

детальному осмотру (О) и проверке в действии (Р) систем и трубопроводов;

гидравлическим испытаниям (Н) (при наступлении установленных сроков) трубопроводов систем и паропроводов, трубопроводов осушительной, балластной и других систем, проходящих через топливные цистерны без тоннелей, вкладных цистерн систем топлива и смазочного масла, а также арматуры систем, расположенных ниже ватерлинии;

наружному осмотру (С) запасных частей (производится при проверке комплектности).

16.1.14. Проверка в действии.

16.1.14.1. При очередном освидетельствовании судна главные механизмы, валопроводы и движители подлежат проверке в действии при ходовых или имитационных испытаниях. Продолжительность ходовых испытаний указана в табл. 16.1.14.1.

16.1.14.2. При проверке в действии вспомогательных механизмов во время очередного освидетельствования судна инспектор в случае необходимости может потребовать вывода механизма на режим по частоте вращения, нагрузке или другим параметрам.

16.1.14.3. При проверке в действии главных и вспомогательных механизмов во время ежегодного освидетельствования судна проверяются готовность к действию, исправность маневровых, пусковых и защитных устройств, устройств дистанционного управления, навешанных и приводных механизмов. Вывод механизмов на режим по частоте вращения, нагрузке и другим параметрам в этом случае может не производиться.

16.1.15. Ежегодное освидетельствование.

16.1.15.1. При ежегодном освидетельствовании судна (см. 3.4 части I Правил классификационных освидетельствований судов) должны быть выявлены изменения в составе объектов механической установки и оборудования машинных помещений, их конструкции, расположения и установки, а также в их техническом состоянии.

16.1.15.2. При ежегодном освидетельствовании объекты механической установки подлежат следующим освидетельствованиям:

проверке в действии и наружному осмотру (Р) главных и вспомогательных механизмов (см. 16.1.14).

Инспектор может отказаться от проверки главных и вспомогательных механизмов в действии, принимая во внимание срок службы, результаты предыдущего освидетельствования и сведения о работе механизма в эксплуатации;

внутреннему освидетельствованию (О) при наступлении установленного срока и наружному

Таблица 16.1.14.1

Мощность, кВт	Продолжительность испытаний, ч
Двигатели внутреннего сгорания:	
до 750 кВт	3
751 — 2250	5
свыше 2250	7
Турбины:	
до 2200	5
2201 — 5880	7
5881 — 11025	10
свыше 11025	12

Примечания: 1. Продолжительность ходовых испытаний может быть изменена инспектором в зависимости от технического состояния механизма.

2. В общую продолжительность испытаний включено время, необходимое для испытаний на различных нагрузках, включая задний ход и минимально устойчивую частоту вращения (для ДВС), причем режим полной нагрузки (не менее 90% номинальной мощности) должен составлять не менее 70% общей продолжительности испытания.

3. Время, необходимое для прогрева механизма, в общую продолжительность испытаний не входит.

4. Когда на швартовных испытаниях может быть обеспечена нагрузка главных механизмов, соответствующая ходовым режимам (ВРШ, разгрузочные насадки на движитель, электродвижения), проверка главных механизмов на ходовых испытаниях может не проводиться.

5. При вынужденной остановке механизма в процессе испытаний вопрос о продолжении или повторении режима испытания решается инспектором в зависимости от характера и причин остановки в каждом конкретном случае.

6. По окончании ходовых испытаний проводится ревизия отдельных узлов и деталей, необходимость и объем которой устанавливается инспектором. Необходимость контрольных испытаний после ревизии и их продолжительность определяется инспектором.

осмотру с проверкой в действии (Р) паровых котлов и сосудов под давлением.

Проверка в действии (Р) теплообменных аппаратов проводится при проверке в действии обслуживаемых ими механизмов и систем;

наружному осмотру и проверке в действии (Р) систем и арматуры с дистанционным приводом.

16.1.16. При всех ежегодных и очередных освидетельствованиях проводятся:

.1 проверка в действии (Р) средств сигнализации машинных помещений;

.2 проверка документации и клеймения о проведении обязательных периодических поверок измерительных приборов (Е) компетентным органом.

16.1.17. Освидетельствования в доке.

Освидетельствования в доке являются частью очередных и ежегодных освидетельствований. Объем доковых освидетельствований указан в гл. 13.6. Кроме того, должно быть учтено следующее:

.1 через каждые пять лет необходимо проведение гидравлических испытаний донной и бортовой арматуры, расположенной на наружной обшивке ниже ватерлинии и на водонепроницаемых переборках (данные контроля вносятся в Акт по форме 6.3.17);

.2 при докованиях необходимо проведение разборки, детального осмотра и дефектации донной и бортовой арматуры, расположенной ниже ватерлинии, в районе машинного отделения, а также дефектации и осмотра приварных патрубков с замером фактической их толщины. К Акту докового освидетельствования (форма 6.3.10 или 6.3.10/Д или 6.3.10/К) должны прилагаться результаты дефектации. При утонениях толщин ниже допустимых значений и дефектах материала патрубки должны быть заменены;

.3 гидравлические испытания кингстонных ящиков необходимы после постройки, переоборудования или ремонта.

16.1.18. Определение технического состояния.

16.1.18.1. Общие положения по определению технического состояния механических установок изложены в разд. 10 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

16.1.18.2. Определение технического состояния объектов механической установки проводится по результатам освидетельствования и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях, неисправностях и произведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, машинным журналам и т.п.).

16.1.18.3. Нормы допускаемых износов, повреждений и неисправностей конструкций, узлов и деталей определяются инструкциями и формулярами заводов-изготовителей, нормативными документами, разработанными проектными и другими организациями и одобренными Регистром, а также указаниями соответствующих глав настоящего раздела.

Оценка вибрации главных и вспомогательных механизмов и теплообменных аппаратов по результатам измерений должна производиться по нормам вибрации, приведенным в Правилах.

16.1.18.4. Если при освидетельствовании объектов механической установки обнаружены износы, повреждения или неисправности, превышающие допускаемые или представляющие явную опасность для плавания судна, объекты не признаются годными к эксплуатации до устранения дефектов, а судно не признается годным к плаванию (см. также 10.11 — 10.14 части I Правил классификационных освидетельствований судов). Возможный в этом случае вопрос о временной эксплуатации судна с установлением эксплуатационных ограничений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

16.1.19. Документы Регистра.

Выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние механической установки удостоверяется Классификационным свидетельством, выдаваемым на судно. Документы, являющиеся основанием для их выдачи, возобновления и подтверждения, а также документы, применяющиеся при частичных и внеочередных освидетельствованиях, при надзоре по международным конвенциям, при ремонте и в прочих необходимых случаях, указаны в разд. 6 части I Руководства.

16.2. Двигатели внутреннего сгорания

16.2.1. Общие положения.

16.2.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к главным и вспомогательным двигателям с их маневровыми и пусковыми устройствами, навешенными вспомогательными механизмами, оборудованием и запасными частями.

Требования к передачам и муфтам двигателей изложены в гл. 16.5.

16.2.1.2. Обобщенный объем периодических освидетельствований двигателей приведен в табл. 16.1.8.

16.2.2. Первоначальное освидетельствование.

16.2.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) объем разборки узлов и деталей может быть уменьшен, или разборка может не требоваться при наличии классификационного свидетельства признанного органа, и если по результатам проверки в действии, данным обмеров цилиндров, шеек коленчатых валов,

их просадки и произведенным замерам раскепов не возникает сомнений в техническом состоянии двигателя.

16.2.2.2. Главные двигатели подлежат проверке в действии с учетом объема первоначального освидетельствования.

16.2.3. Очередное освидетельствование.

16.2.3.1. При очередном освидетельствовании (см. 16.1.13) двигатель внутреннего сгорания в комплекте с передачами и муфтами (см. гл. 16.5), маневровыми и пусковыми устройствами, вспомогательными механизмами, приводимыми от двигателя, и оборудованием должен быть предъявлен для детального осмотра со вскрытием и разборкой узлов и деталей.

16.2.3.2 При освидетельствовании инспектору должны быть предъявлены результаты замеров и определения износов (М) следующих деталей: втулок цилиндров, поршней, крейцкопфов, поршневых пальцев, рамовых и шатунных шеек, упорного гребня коленчатого вала.

При необходимости инспектор может потребовать проведения замеров по другим узлам и деталям.

Должны быть предъявлены также замеры раскепов коленчатого вала и его просадки и определение удлинения болтов и шпилек крейцкопфов и шатунных подшипников.

16.2.3.3. При осмотре втулок и блоков цилиндров должно быть проверено состояние их поверхностей путем выпрессовки одной из втулок по указанию инспектора. При наличии на поверхности этой втулки или блока значительных коррозионных разъеданий и/или трещин, влияющих на прочность, выпрессовке и осмотру подлежат все втулки. При осмотре должно быть обращено внимание на выявление трещин в районе верхнего посадочного бурта втулок, в районе выпускных окон и на ребрах жесткости блоков.

При необходимости инспектор может потребовать проведения неразрушающего контроля сомнительных мест одним из одобренных методов. Блок в сборе со втулками должен быть подвергнут гидравлическому испытанию на плотность. Пробное давление принимается равным рабочему давлению в системе охлаждения.

16.2.3.4. При осмотре крышек рабочих цилиндров и клапанов газораспределения проверяется состояние опорных поверхностей, шпилек крепления, посадочных мест под форсунки, пусковых клапанов и другой арматуры, клапанных гнезд, поверхностей со стороны рабочего объема цилиндра, полостей охлаждения и протекторной защиты в случае охлаждения забортной водой. Крышки должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям на плотность.

16.2.3.5. При осмотре поршней проверяется состояние цилиндрической поверхности, головок поршней, канавок под поршневые кольца. При необходимости применяется дефектоскопия.

16.2.3.6. При осмотре поршневых пальцев и цапф крейцкопфов проверяется состояние рабочей поверхности, плотность посадки пальцев и стопорные устройства.

16.2.3.7. При осмотре поршневых штоков и их уплотнений проверяется состояние рабочей поверхности, выполняются замеры.

16.2.3.8. При осмотре шатунов проверяется отсутствие забоин и трещин, особенно в местах наибольших концентраций напряжений (переходы от стержня к головке и пяткам и т.п.), проводится дефектоскопия. Для шатунов с тонкостенными вкладышами шатунных подшип-ников, имеющих зубчатый разъем нижней головки, следует проверить геометрию постели шатунного подшипника и натяг подшипника, выполнить дефектоскопию зубчатых разъемов и проверку прилегания их на краску.

Зубчатый разъем нижней головки шатуна должен быть проверен неразрушающим методом контроля.

16.2.3.9. При осмотре коленчатых валов проверяется состояние рабочих поверхностей шатунных и рамовых шеек, рабочих и нерабочих поверхностей вала, посадки шатунных и рамовых шеек у составных валов по кернам и рискам, а при необходимости — керосиново-меловой пробой или другими методами.

Должно быть также проверено крепление противовесов и маховика, а также проведен осмотр демпферов крутильных колебаний (см. 5.2.2.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов).

Раскепы не должны превышать норм, установленных заводом-строителем.

Если на коленчатый вал навешен консольно тяжелый маховик, то замеры раскепов следует производить с учетом влияния маховика. Во всех случаях должно быть обеспечено прилегание всех рамовых шеек к нижним вкладышам подшипников.

16.2.3.10. При осмотре рамовых, шатунных и головных подшипников проверяется приставание и толщина антифрикционного слоя, у тонкостенных — дополнительно натяг при наличии технической возможности, состояние рабочей поверхности, галтелей, холодильников, масляных канавок и каналов, стопорных устройств, препятствующих проворачиванию вкладышей, а также прилегание подшипников к постелям.

Проверка прилегания рамовых шеек производится выборочно выкатыванием вкладышей, а при необходимости — при подъеме коленчатого вала. Отдельные трещины по баббитовой заливке подшипников (кроме замкнутых) при отсутствии выкрашивания и отставания баббита по усмотрению инспектора могут быть оставлены без исправления, и подшипники могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации.

Подшипники с местным отставанием слоя заливки в районе холодильников по усмотрению инспектора могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации.

Тонкостенные многослойные вкладыши рамовых и шатунных подшипников проверяются на наличие гарантированного натяга при наличии технической возможности.

16.2.3.11. При осмотре параллелей и ползунов проверяется состояние рабочих поверхностей, масляных канавок и каналов, толщина антифрикционного слоя.

16.2.3.12. При осмотре шатунных болтов проверяется состояние поверхностей посадки и занижений резьбы пары «болт — гайка», плотности посадки болтов, прилегания гаек и головок к опорным поверхностям, стопорящих устройств, удлинение болтов.

В сомнительных случаях болты и шпильки шатунных подшипников четырехтактных двигателей и крейцкопфов двухтактных двигателей двойного действия, а также двигателей отработавших 20000 ч, должны быть проверены методом магнитной дефектоскопии или другим одобренным методом на отсутствие усталостных трещин, о чем инспектору судовладельцем представляется акт организации или лица, выполнивших дефектоскопию.

Особо тщательное освидетельствование шатунных болтов необходимо проводить, если имели место задиры пары «поршень — втулка» и значительное превышение двигателем нормальной частоты вращения.

Шатунные болты подлежат замене после истечения срока эксплуатации по инструкции завода-изготовителя.

16.2.3.13. При осмотре распределительного вала и его подшипников проверяется состояние рабочих поверхностей подшипников и шеек вала, плотность посадки кулачковых шайб и роликов.

16.2.3.14. При осмотре передач к распределительному валу и навешенным механизмам у зубчатых передач проверяется состояние рабочей поверхности зубьев и приработки зубь-ев; у цепных передач — состояние рабочих поверхностей роликов цепей и зубьев звездочек и состояние соединительных звеньев цепей, а также удлинение цепей.

16.2.3.15. При осмотре газотурбонагнетателей и продувочных насосов проверяется состояние поверхностей ротора, его шеек, бандажей, лопаток турбины и компрессора, соплового аппарата, упорных и опорных подшипников.

Положение ротора подлежит проверке по замерам зазоров в упорных подшипниках.

У поршневых продувочных насосов проводится осмотр цилиндров, поршней, штоков, клапанов и приводов, у ротативных — корпусов, роторов, уплотнений, приводов, синхронизаторов, подшипников и реверсивных заслонок.

16.2.3.16. При осмотре фундаментных рам, анкерных связей, станин и картеров должно быть проверено отсутствие трещин, неплотностей в разъемах, ослаблений болтовых соединений и фундаментных клиньев. При необходимости инспектор может потребовать проведения неразрушающего контроля сомнительных мест одним из одобренных методов.

Затяжка анкерных связей контролируется по нормам завода-изготовителя.

16.2.3.17. Регулировка предохранительных клапанов цилиндров, картеров, корпусов топливных насосов должна быть проверена на стенде, результаты проверки (пломбы, документы) должны быть предъявлены инспектору.

При осмотре телескопических или шарнирных соединений системы охлаждений поршней особое внимание должно быть обращено на состояние трущихся поверхностей.

16.2.3.18. После устранения дефектов, установленных при детальном осмотре, двигатель должен быть предъявлен для проверки в действии (см. 16.2.4). Главный двигатель при очередном освидетельствовании подлежит проверке в действии на ходовых испытаниях судна (см. 16.1.14.1).

16.2.4. Проверка в действии.

16.2.4.1. Проверка двигателей в действии (Р) проводится в комплекте с муфтами и редукторами, маневровыми и пусковыми устройствами, обслуживающими насосами и компрессорами (включая резервные), теплообменными аппаратами и сосудами под давлением, системами, трубопроводами и оборудованием.

16.2.4.2. При проверке главных двигателей в действии на ходовых испытаниях должно быть обеспечено контрольное снятие следующих основных характеристик работы двигателя: частоты вращения, температуры отработавших газов, температуры охлаждающей воды, давления масла и др. Если позволяет конструкция двигателя, то определяются также мощность, максимальное давление сгорания и давление сжатия.

16.2.4.3. При проверке в действии реверсивных устройств проверяется время реверса.

16.2.4.4. Двигатели, работающие на ВРШ, а также гидромуфты, реверс-муфты, электромуфты и другие виды передач должны быть проверены в работе во время действия реверсивного устройства или изменения шага винта. Предельные выключатели двигателей, работающих на винт через реверс-редукторы, гидромуфту или на ВРШ, а также двигателей главных и вспомогательных генераторов должны быть проверены на срабатывание при предельной частоте вращения.

16.2.4.5. Системы защиты и сигнализации двигателей должны быть проверены в процессе их испытаний. Эту проверку допускается производить имитацией условий срабатывания устройств защиты и сигнализации.

16.2.4.6. Пуск, остановка, реверсирование и изменение режима работы двигателя при наличии дистанционного автоматического управления должны быть проверены с местного и дистанционных постов управления. Одновременно должна быть проверена работа блокировки местного и дистанционного постов, действие приборов и перевод управления с одного поста на другой.

16.2.4.7. При испытании двигатели, работающие с непосредственной передачей на винт, должны быть проверены на минимально устойчивой частоте вращения.

16.2.4.8. Должны быть проверены средства связи с ходовым мостиком на слышимость команд с различных постов управления главными двигателями.

16.2.5. Ежегодное освидетельствование.

16.2.5.1. При ежегодном освидетельствовании (см. 16.1.15) главные и вспомогательные двигатели подлежат наружному осмотру и проверке в действии (см.16.1.14.3).

16.2.5.2. При освидетельствовании должны быть предъявлены замеры раскепов коленчатого вала главного двигателя.

16.2.6. Определение технического состояния.

16.2.6.1. Общие положения по определению технического состояния механических установок изложены в 16.1.18 (см. также приложение 15 к Руководству).

16.2.6.2. Ремонт или замена узлов и деталей двигателя должны быть потребованы, если в процессе освидетельствования установлены опасные дефекты, превышающие предельно допустимые нормы. К таким дефектам относятся:

.1 повреждения:

трещины в ответственных элементах двигателя — блоках и крышках цилиндров, цилиндровых втулках, поршнях, фундаментных рамах и станинах;

трещины и погнутости у коленчатых валов, шатунов, штоков, распределительных валов, зубчатых колес и шестерен, анкерных связей;

подплавления, выкрашивания или отставания заливки подшипников;

чрезмерное удлинение мотылевых болтов;

чрезмерные натиры, наработки, задиры, забоины и риски на сопрягающихся ответственных деталях;

.2 чрезмерные уменьшения:

диаметров шеек коленчатого вала и поршней, в том числе за счет увеличения нецилиндричности и некруглости;

толщины стенок блоков и цилиндровых втулок;

толщины антифрикционной заливки подшипников;

.3 неисправности:

чрезмерные раскепы коленчатого валов и его просадки;

нарушения плотности посадки шатунных и рамовых шеек составных коленчатых валов, кулачковых шайб и распределительных валов;

пропуски в уплотнениях цилиндровых втулок;

нарушение плотности установки форсунок, пусковых клапанов и другой арматуры;

увеличение зазоров в канавках между кольцом и поршнем зазора в замке кольца;

неправильное прилегание шеек валов в подшипниках;

неплотности (пропуски) в разъемах картеров;

отсутствие гарантированного натяга вкладышей рамовых и шатунных подшипников.

16.2.6.3. Двигатели не признаются годными к эксплуатации по признакам, перечисленным в 5.2.2.26 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

16.2.7. Документы Регистра.

Проведение освидетельствований двигателя внутреннего сгорания оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

16.3. Паровые турбины

16.3.1. Общие положения.

16.3.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к главным и вспомогательным паровым турбинам, в том числе утилизационным с их маневровыми устройствами и запасными частями.

К соединительным муфтам и редукторам турбин относятся требования гл. 16.5.

16.3.1.2. Обобщенный объем периодических освидетельствований паровых турбин приведен в табл. 16.1.8.

16.3.2. Первоначальное освидетельствование.

16.3.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) объем разборки узлов и деталей может быть уменьшен, или разборка может не требоваться при наличии классификационного свидетельства признанного органа, и если по результатам проверки в действии и данным имеющихся обмеров не возникает сомнений в техническом состоянии турбины.

16.3.2.2. Главные паровые турбины подлежат проверке в действии на ходовых испытаниях (см. 16.1.1 и 16.1.14).

16.3.3. Очередное освидетельствование.

16.3.3.1. При очередном освидетельствовании паровая турбина в комплекте с муфтами и редукторами (см. гл. 16.5) и маневровыми устройствами должна быть предъявлена для детального осмотра со вскрытием и разборкой узлов и деталей.

16.3.3.2. При освидетельствовании инспектору должны быть предъявлены результаты замеров и определения износов (М) рабочих шеек валов роторов турбин и зазоров в упорных и опорных подшипниках.

При необходимости инспектор может потребовать проведения замеров и по другим узлам и деталям.

16.3.3.3. При освидетельствовании корпусов турбин должна быть проверена затяжка болтов крепления турбины к фундаменту и плотность прилегания клиньев. Должны быть освидетельствованы направляющие лопатки, диафрагмы и сопловые коробки, плоскости разъема корпуса, а также распределительные клапаны и маневровые устройства.

16.3.3.4. Если при освидетельствовании роторов турбин обнаружены дефекты, свидетельствующие о возможном прогибе ротора, он должен быть проверен на станке.

При осмотре поднятого ротора особое внимание необходимо обратить на посадку дисков и выявление возможных трещин на дисках в местах перехода сечений и на закрепление балансировочных грузов. При осмотре торсионных валов должно быть обращено внимание на выявление трещин; в сомнительных случаях следует произвести неразрушающий контроль.

16.3.3.5. При осмотре турбин для выявления трещин в лопатках, кроме осмотра при помощи лупы, в сомнительных случаях следует произвести неразрушающий контроль (магнитный вихретоковый, капиллярный, ультразвуковой). Лопатки, имеющие незначительные разъедания кромок, должны быть зачищены, а мелкие деформации устранены правкой.

При перелопачивании роторов должен соблюдаться технологический процесс, предусмотренный заводов-строителем.

После замены лопаток, бандажей, связующей проволоки и правки вала роторы подлежат динамической балансировке. Связующая проволока и бандажи не должны иметь разрывов и трещин в местах пайки и расклепки.

Лопатки в местах крепления не должны иметь люфта; подчеканка в этом случае не допускается.

16.3.3.6. При осмотре опорных и упорных подшипников должны быть вынуты, очищены и промыты их вкладыши и сегменты. Белый металл подшипников не должен иметь трещин, отставаний, задиров и подплавлений. Мелкие дефекты (натиры, мелкие риски и т.п.) могут быть исправлены шабровкой при условии, что при этом зазоры в подшипнике находятся в допустимых пределах.

16.3.3.7. При осмотре вынутой из корпуса диафрагмы необходимо удостовериться в отсутствии трещин и других повреждений на диафрагмах и в местах заделки лопаток.

При установке диафрагмы на место должна быть обеспечена возможность теплового расширения.

16.3.3.8. Уплотнительные сегменты не должны иметь значительных износов, при которых зазоры в уплотнениях выходят за пределы допускаемых. Уплотнительные усики должны быть выправлены и заострены. В угольных уплотнениях значительные радиальные зазоры должны быть выбраны за счет спиливания стыков. В пригнанном кольце стыки сегментов должны плотно прилегать друг к другу.

16.3.3.9. После устранения дефектов, установленных при детальном осмотре, турбина должна быть предъявлена для проверки в действии (см. 16.3.4).

Главная паровая турбина при очередном освидетельствовании подлежит проверке в действии на ходовых испытаниях судна (см. 16.1.14.1).

16.3.3.10. Для главных паровых турбин, конструкция которых хорошо известна, оборудованных индикатором положения ротора и датчиком вибрации одобренного типа, приборами измерения давления пара, а устройство для переключения в случае аварийной ситуации является работоспособным, по усмотрению инспектора первое очередное освидетельствование может быть ограничено осмотром опорных и упорных подшипников и упругих муфт, если работоспособность турбин подтверждена данными эксплуатации и испытаниями в процессе освидетельствования.

В этом случае вскрытие турбины проводится при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго.

16.3.4. Проверка в действии.

16.3.4.1. Проверка паровых турбин в действии (Р) производится в комплекте с редукторами, маневровыми устройствами, обслуживающими вспомогательными механизмами (включая резервные), котлами и теплообменными аппаратами, системами, трубопроводами и оборудованием.

16.3.4.2. При проверке главной паровой турбины в действии на ходовых испытаниях должно быть обеспечено контрольное снятие следующих основных характеристик работы турбины:

частоты вращения;

давления и температуры пара;

давления и температуры масла;

давления (разрежения) в главном конденсаторе.

16.3.4.3. При ходовых испытаниях проверяется исправность действия маневровых устройств и турбины заднего хода и определяется время перекладки органов управления маневрового устройства.

16.3.4.4. При испытании турбины проводится проверка в действии устройства аварийной остановки агрегата, а также регулятора частоты вращения.

16.3.4.5. Системы защиты и сигнализации проверяются по назначению на действующем агрегате. В отдельных случаях, как исключение, может проводиться имитация условий для срабатывания устройств защиты и сигнализации.

16.3.4.6. Пуск, остановка, реверсирование и изменение режима работы турбины при наличии дистанционного управления должны быть проверены с местного и дистанционных постов управления. Одновременно должна быть проверена работа блокировки местного и дистанционных постов, действие приборов и перевод управления с одного поста на другой.

16.3.5. Ежегодное освидетельствование.

При ежегодном освидетельствовании (см. 16.1.15) паровые турбины подлежат наружному осмотру и проверке в действии (см. 16.1.14.3); при этом инспектору должны быть предъявлены замеры зазоров в упорных подшипниках.

16.3.6. Определение технического состояния.

16.3.6.1. Общие положения об определении технического состояния механических установок изложены в 16.1.8.

16.3.6.2. Ремонт или замены узлов и деталей турбины должны быть потребованы, если в процессе освидетельствования установлены опасные дефекты, превышающие предельно допустимые нормы. К таким дефектам относятся:

.1 повреждения:

трещины в ответственных элементах турбины — корпусах, сопловых коробках, диафрагмах, дисках, лопатках;

трещины и погнутости у вала ротора;

подплавление, выкрашивание, трещины или отставание заливки подшипников;

чрезмерные натиры, наработки, задиры, забоины и риски на сопрягающихся ответственных деталях;

разрывы или трещины связующей проволоки и бандажей в местах пайки и расклепки;

.2 чрезмерные износы:

выработка рабочих шеек вала ротора, эллиптичность или конусность;

уменьшение толщины стенок корпусов и сопловых коробок;

уменьшение толщины антифрикционной заливки подшипников;

коррозионные и эрозионные разъедания лопаток;

.3 неисправности:

просадка или осевой сдвиг вала ротора турбины;

нарушение плотности посадки дисков ротора;

ослабление крепления лопаток;

неправильное прилегание шеек вала в подшипниках;

неплотности (пропуски) в разъемах корпусов.

16.3.6.3. Турбины не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии и проведении диагностирования установлены:

повышенная вибрация турбины или ее редуктора (по результатам измерений и сравнения с нормами согласно Правилам РС); при превышении норм вибрации должны быть разработаны и осуществлены мероприятия, направленные на снижение вибрации до допустимой нормы;

ненормальные стуки, удары и шумы в турбине или редукторе;

повышенный нагрев подшипников;

неисправность маневровых устройств, регулятора частоты вращения, систем защиты и сигнализации.

Причина появления указанных неисправностей должна быть выявлена, и дефекты устранены.

16.3.7. Документы Регистра.

Проведение освидетельствований паровых турбин оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

16.4. Газовые турбины

16.4.1. Общие положения.

16.4.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к главным и вспомогательным газотурбинным двигателям (ГТД) с их маневровыми устройствами и запасными частями.

Требования к соединительным муфтам и редукторам изложены в гл. 16.5.

16.4.1.2. Обобщенный объем периодических освидетельствований ГТД приведен в табл. 16.1.8.

16.4.2. Первоначальное освидетельствование.

16.4.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) объем разборки узлов и деталей может быть уменьшен, или разборка может не требоваться при наличии сертификата признанного классификационного общества, и

если по результатам проверки в действии и данным имеющихся обмеров не возникает сомнений в техническом состоянии узлов ГТД.

16.4.2.2. Главные ГТД подлежат проверке в действии на ходовых испытаниях (см.16.1.1 и 16.1.14). Во время этих испытаний должна производиться проверка пусковых, реверсивных, маневровых качеств, подключение и отключение теплоутилизационного контура.

16.4.3. Очередное освидетельствование.

16.4.3.1. При очередном освидетельствовании ГТД в комплекте с муфтами, редукторами (см. гл. 16.5) и маневровыми устройствами должны быть предъявлены для детального осмотра со вскрытием и разборкой узлов и деталей. Учитывая эффективность осмотра деталей ГТД эндоскопом, вскрытие этих узлов может не производиться при таком осмотре.

ГТД при агрегатном ремонте вскрытию не подлежат; освидетельствование производится при плановых ремонтах в условиях специализированного предприятия.

16.4.3.2. При освидетельствовании инспектору должны быть предъявлены результаты замеров и определения износов (М) рабочих шеек валов роторов турбин и зазоров в упорных и опорных подшипниках скольжения. Пригодность подшипников определяется по срокам выработки моторесурса, по уровню вибрации на опорах ГТД и по результатам проверки магнитных пробок в трубопроводах слива масла из подшипников на наличие металла. При необходимости инспектор может потребовать проведения замеров и по другим узлам и деталям.

16.4.3.3. При освидетельствовании корпусов турбин и компрессоров должны быть освидетельствованы направляющие лопатки, диафрагмы, плоскости разъемов, состояние уплотнений, мастики в корпусах компрессоров и чистота охлаждающих каналов направляющих лопаток турбин.

Проводится гидравлическое испытание полостей водяного охлаждения корпусов турбин.

Проверяется крепление корпусов компрессоров и турбин к фундаменту или фундаментной раме, состояние навешенных механизмов, амортизирующих элементов и узлов, компенсирующих тепловые деформации.

16.4.3.4. Если в процессе эксплуатации наблюдалась повышенная вибрация ГТД, при освидетельствовании роторов должна быть проведена проверка их прогиба на станке или в штатных подшипниках.

Должны быть также представлены данные по выработке ресурса дисками и лопатками турбин и компрессоров.

При осмотре ротора особое внимание необходимо обратить на выявление возможных трещин на дисках, состояние штифтов, шлицев, стяжных болтов и других деталей составных роторов.

При осмотре торсионных валов должно быть обращено внимание на выявление трещин и износ мест соединения валов с муфтами. В сомнительных случаях следует проводить дефектоскопию.

После правки или проточки ротор и валы подлежат динамической балансировке.

16.4.3.5. Для выявления трещин в рабочих лопатках турбин и компрессоров кроме осмотра в сомнительных случаях необходимо проводить дефектоскопию (магнитную, вихретоковую капиллярную, ультразвуковую и др.). Лопатки, имеющие незначительные разрушения тонких кромок, могут допускаться к работе после зачистки. Мелкие местные деформации выходных кромок компрессорных лопаток могут устраняться правкой. На лопатках, имеющих поверхностное покрытие, проверяется его состояние, зачистка и правка кромок не допускается.

При необходимости лопатки заменяются. После замены лопаток или бандажей ротор испытывается на балансировку. Если заменяется не более четырех лопаток, и вновь устанавливаемые лопатки с замками каждая соответствуют по массе снимаемой лопатке, балансировка ротора может не проводиться. В месте крепления лопатки к диску не должно быть люфтов, если это не предусмотрено инструкцией. При свободной посадке проверяется качание каждой лопатки; необходимые зазоры должны быть восстановлены.

16.4.3.6. К подшипникам скольжения должны применяться требования 16.3.3.6, к диафрагмам — требования 16.3.3.7, к уплотнениям — требования 16.3.3.8.

16.4.3.7. Жаровые трубы камер сгорания не должны иметь трещин, если их допустимость не оговорена заводом-строителем. В корпусе камеры сгорания не должно быть отложений.

16.4.3.8. При осмотре воздушных шахт необходимо выявить незаконтренный крепеж и места, не защищенные антикоррозионным покрытием, проверить крепление фильтрующих элементов и защитных сеток.

16.4.3.9. К теплоутилизационному контуру, состоящему из котла и паровой турбины, должны применяться требования гл. 16.3 и 16.8, к теплообменным аппаратам — требования гл. 16.9.

16.4.3.10. После устранения дефектов, установленных при детальном осмотре, ГТД должен быть предъявлен для проверки в действии (см. 16.4.4). Главный ГТД при очередном освидетельствовании подлежит проверке в действии на ходовых испытаниях судна (см. 16.1.14.1).

16.4.4. Проверка в действии.

16.4.4.1. Проверка ГТД в действии производится в комплекте с редукторами, маневровыми устройствами, обслуживающими вспомогательными механизмами (навешенными, автономными, резервными), теплоутилизационным контуром, теплообменными аппаратами, системами, трубопроводами, оборудованием, системой подготовки топлива, системой очистки проточных частей компрессоров и турбин, фильтрами воздуха и другим оборудованием, входящим в состав главной энергетической установки.

16.4.4.2. При проверке главного ГТД в действии на ходовых испытаниях должно быть обеспечено проведение диагностирования и снятие основных характеристик, позволяющих определить техническое состояние и работоспособность ГТД. Должны быть определены запасы устойчивости компрессоров по помпажу, потери давления на всасывании и выпуске и другие данные для выявления соответствия параметров ГТД паспортным данным. Должно быть выполнено измерение уровней вибрации ГТД и сравнение их с нормами.

16.4.4.3. Во время ходовых испытаний проверяется исправность действия всех устройств управления, защиты, сигнализации и аварийной остановки всех узлов, входящих в состав установки с ГТД.

16.4.4.4. Системы защиты и сигнализации проверяются по назначению на действующем агрегате.

В отдельных случаях, как исключение, по согласованию с Регистром может быть допущена имитация условий срабатывания по отдельным параметрам.

16.4.4.5. При наличии дистанционного управления пуск, остановка, маневрирование и реверсирование должны проводиться с местного и дистанционного постов управления. Одновременно проверяется работа блокировки местного и дистанционного постов, перевод управления с одного поста на другой, совпадение показаний приборов разных постов и правильность показаний температуры газа перед турбиной.

16.4.4.6. Для оценки пусковых качеств производятся: определение времени пуска, четыре последовательных пуска, повторный пуск при неостановившихся роторах, выход на режим «стоп винт».

16.4.4.7. Проверка реверсивных качеств производится при последовательном применении режимов:

полный ход вперед — полный ход назад (из режима «море»),

полный ход вперед — полный ход назад (из режима «порт»),

средний ход вперед — полный ход назад (из режима «море»),

средний ход вперед — полный ход назад (из режима «порт»),

холостой ход — полный ход назад и обратно (только в режиме «порт»).

16.4.4.8. Проверка маневровых качеств производится проведением последовательных переходов: холостой ход — самый малый вперед — самый малый назад — самый малый вперед — малый назад — малый вперед — средний вперед — средний назад — полный вперед — полный назад — полный вперед.

16.4.5. Ежегодное освидетельствование.

При ежегодном освидетельствовании (см.16.1.15) газотурбинные двигатели подлежат наружному осмотру и проверке в действии (см.16.1.14.3).

Порядок освидетельствования ГТД, подлежащих агрегатному ремонту, должен быть согласован с инспектором.

16.4.6. Определение технического состояния.

16.4.6.1. Общие положения по определению технического состояния ГТД изложены в 16.1.18.

16.4.6.2. Ремонт или замена деталей и узлов ГТД могут быть потребованы, если в процессе освидетельствования установлены опасные износы, превышающие допустимые нормы, или другие дефекты, снижающие надежность детали до недопустимых пределов. К таким дефектам могут быть отнесены:

.1 повреждения:

трещины в ответственных деталях ГТД: корпусах, дисках, лопатках, диафрагмах, жаровых трубах;

нарушение или выкрашивание внутренней изоляции;

трещины и деформации роторов и валов роторов;

подплавление, выкрашивание, трещины в заливке и отставание заливки в подшипниках скольжения;

трещины, цвета побежалости на шариках или обоймах подшипников качения;

опасные натиры, наработки, задиры, забоины и риски на сопрягающихся ответственных деталях;

разрывы или трещины связующей проволоки и бандажей;

.2 чрезмерные износы:

выработка рабочих шеек валов ротора или посадочных мест под шарикоподшипники, эллиптичность или конусность;

уменьшение толщины стенок корпусов, кожухов, находящихся под внутренним давлением;

уменьшение толщины антрифрикционной заливки подшипников больше допустимых пределов;

коррозионные и эрозионные повреждения лопаток;

.3 неисправности:

просадка или осевое смещение роторов;

нарушение плотности посадочных мест сборных роторов;

нарушение в хвостовом креплении лопаток;

недостаточное прилегание шеек вала в подшипниках;

ослабление посадочных мест под шарикоподшипники;

неплотности в разъемах корпусов.

16.4.6.3. ГТД не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии и проведении диагностирования обнаружены:

повышенная вибрация ГТД или отдельных узлов (по результатам измерений и сравнения с нормами согласно Правилам РС). При превышении норм вибрации ГТД должны быть разработаны и осуществлены мероприятия по ее снижению;

ненормальные стуки и шумы в турбинах, компрессорах, редукторе или других узлах;

повышение нагрева подшипников или температуры масла на выходе из подшипников;

неисправности маневровых устройств, регуляторов, систем защиты и сигнализации;

повышение температуры газа или недопустимое снижение мощности ГТД, давление по проточной части;

нарушение указанных в технических условиях времени реверса, запаса устойчивости компрессоров, числа пусков ГТД;

нарушение автоматического пуска резервных насосов и остановки ранее работавших;

нарушение автоматического пополнения воздухохранителей для питания систем автоматики.

Причины неисправностей должны быть выявлены, и дефекты устранены.

16.4.7. Документы Регистра.

Проведение освидетельствования ГТД оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

16.5. Передачи и муфты

16.5.1. Общие положения.

16.5.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к зубчатым передачам, реверс-редукторам, жестким, упругим, гидравлическим и электромагнитным муфтам, а та кже другим типам передач и разо бщительных и соединительных муфт.

16.5.1.2. Передачи и муфты подлежат освидетельствованию при периодических освидетельствованиях двигателей и турбин, к которым они относятся.

16.5.1.3. Обобщенный объем периодических освидетельствований передач и муфт приведен в табл. 16.1.8.

16.5.2. Первоначальное освидетельствование.

При первоначальном освидетельствовании (см.16.1.12) разборка может не требоваться при наличии классификационного свидетельства признанного органа и если по результатам проверки в действии и данным имеющихся обмеров не возникает сомнения в техническом состоянии передач и муфты.

16.5.3. Очередное освидетельствование.

16.5.3.1. При очередном освидетельствовании (см. 16.1.13) передачи и муфты должны быть предъявлены для детального осмотра и замеров износов и зазоров с вскрытием корпуса и необходимой разборкой узлов и деталей.

16.5.3.2. Объем освидетельствований передач и муфт — см. 5.2.4 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

16.5.3.3. Ремонт или замена узлов и деталей передач, редукторов и муфт производятся, если в процессе освидетельствования обнаружены опасные дефекты и износы, превышающие предельно допустимые нормы.

В сомнительных случаях следует производить дефектоскопию.

16.5.3.4. Незначительные дефекты рабочих поверхностей зубьев в виде неглубоких царапин, мелких забоин, а также неглубокого питтинга (не прогрессирующего); отдельные трещины по баббитовой заливке подшипников (кроме замкнутых) при отсутствии выкрашивания и отслаивания баббита, а также при местном отставании слоя заливки в районе холодильников; мелкие дефекты, не влияющие на работу муфт могут быть оставлены, и зубчатые передачи и/или муфты могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации.

16.5.3.5. При осмотре масляной системы передач и муфт особое внимание должно быть обращено на характер загрязнения фильтров.

16.5.4. Проверка в действии.

Проверка передач и муфт в действии должна производиться при проверке в действии двигателей и турбин, к которым они относятся.

16.5.5. Ежегодное освидетельствование.

При ежегодном освидетельствовании (см. 16.1.15) передачи и муфты должны быть предъявлены для наружного осмотра и проверки в действии одновременно с двигателями и турбинами для наружного осмотра, к которым они относятся.

Должны быть предъявлены результаты замеров зазоров в упорных и опорных подшипниках валов редукторов главных турбин.

16.5.6. Определение технического состояния.

16.5.6.1. Общие положения по определению технического состояния передач и муфт изложены в 16.1.18 (см. также приложение 15 к Руководству).

16.5.6.2. При проверке передач и муфт в действии не должно наблюдаться стуков, посторонних шумов, ненормального нагрева, а также пропусков масла во фланцевых соединениях и уплотнениях.

16.5.7. Документы Регистра.

Освидетельствование передач и муфт оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19, вместе с записями по двигателям и турбинам, к которым они относятся.

16.6. Валопровод и движитель

16.6.1. Общие положения.

16.6.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к судовому валопроводу, дейдвудной трубе с подшипниками, системой смазки и уплотнениями, гребному винту, механизму изменения шага ВРШ и запасным частям.

16.6.1.2. Обобщенный объем периодических освидетельствований валопровода и гребных винтов приведен в табл.16.1.8.

16.6.1.3. Полное освидетельствование гребных и дейдвудных валов проводится с их выемкой.

Подвижка считается достаточной, если валы, подшипники и дейдвудные трубы доступны для визуального осмотра и производства обмеров.

При полном освидетельствовании проводятся замеры шеек (облицовок), подшипников, зазоров, просадки. Проверяется плотность посадки облицовки и ее остаточная толщина. Конец цилиндрической части вала (от кормового конца облицовки, если она есть) и примерно 1/3 длины конуса (от его большого основания), а также шпоночный паз и галтель фланца (при фланцевом креплении дейдвудного или гребного вала к винту) должны быть проверены на наличие трещин с применением одобренных методов дефектоскопии. Уплотнения должны быть освидетельствованы (а при необходимости заменены) и опрессованы давлением в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Полное освидетельствование одобренных Регистром конструкций гребных и дейдвудных валов на масляной смазке, со сплошной облицовкой или изготовленных из коррозионно-стойких материалов проводится с периодичностью в 5 лет (см. приложение 17 к Руководству).

Периодичность между полными освидетельствованиями гребных и дейдвудных валов иных конструкций не должна превышать 2,5 лет ($\pm$6 мес.).

Для валов с масляной смазкой, к которым применимо модифицированное освидетельствование, интервал между полными освидетельствованиями может быть увеличен:

до 7,5 лет при условии проведения частичного освидетельствования;

до 10 лет при условии проведения частичных освидетельствований и введения системы КГС (КГС — контроль состояния гребного вала), применение которой удостоверяется отметками в актах освидетельствований устройства в доке и в Классификационном свидетельстве.

16.6.1.4. частичное освидетельствование предусматривает освидетельствование концевой цилиндрической части вала и примерно на 1/3 длины конуса от большего основания, шпоночного паза и галтели фланца с применением одобренных методов дефектоскопии. При этом представляются замеры зазоров и просадки вала. Масляные уплотнения освидетельствуются и опрессовываются.

16.6.1.5. Модифицированное освидетельствование может производиться по желанию судовладельца взамен полного освидетельствования. Для одновальных и многовальных установок такие освидетельствования могут проводиться при выполнении следующих условий:

.1 в установках применены:

шпоночное соединение винта с гребным валом и выполнена конструктивная защита соединения и вала от контакта с морской водой; или

фланцевое соединение гребного винта с валом и выполнена конструктивная защита соединения и вала от контакта с морской водой; или

бесшпоночное соединение винта с валом с защитой вала от контакта с морской водой.

При этом:

применена замкнутая масляная система смазки,

вал и соединения не подвержены коррозии,

новые уплотнения могут быть установлены без снятия винта (кроме случаев шпоночного соединения винта с валом),

конструкция одобрена и отвечает требованиям Регистра,

зазоры в кормовом подшипнике находятся в норме, а уплотнения доказали свою эффективность;

.2 во время модифицированного освидетельствования должны быть выполнены:

подвижка вала для осмотра его поверхности в районе контакта с кормовым подшипником,

освидетельствование, насколько это возможно, носового подшипника и всех доступных участков вала, включая соединение гребного винта с валом,

дефектоскопия конуса вала, примерно на 1/3 длины от большего основания, и шпоночного паза на наличие трещин, а также галтели вала;

.3 во время модифицированного освидетельствования подвижка вала для осмотра его поверхности в районе контакта с кормовым подшипником может не проводится в случае применения на судне системы КСГ;

.4 система КСГ может быть введена на судах, оборудованных гребными валами с масляной смазкой дейдвудных подшипников, при условии выполнения:

анализов проб масла, отобранных в системе смазки дейдвудных подшипников с периодичностью, не превышающей 6 мес., начиная от предыдущего освидетельствования.

Каждый анализ должен содержать, как минимум, следующие показатели:

содержание воды,

содержание хлоридов,

содержание металлических частиц подшипника,

показатель старения масла (окисление по ИК-спектру).

Пробы должны быть отобраны из системы смазки перед фильтром в рабочих условиях — при вращающемся гребном вале и рабочей температуре масла. Предварительно должен быть произведен слив отстоя из расходной или гравитационной цистерны масла.

Отбор масла должен оформляться актом за подписью старшего механика. Результаты анализов, выполненных признанными лабораториями, должны храниться на борту судна. Расход масла контролируется и фиксируется объемом доливов масла;

контроля температуры подшипников и/или температуры масла на выходе из подшипников (в зависимости от оснащенности дейдвудного устройства средствами контроля);

контроля просадки вала.

Новые масляные уплотнения могут быть поставлены без снятия гребного винта.

Вся информация хранится на судне и предъявляется инспектору Регистра при освидетельствованиях. При решении вопроса об увеличении периода между полными освиде-тельствованиями принимаются во внимание не только абсолютный уровень контролируемых показателей, но и тенденция их изменения;

.5 у судов, выполняющих ледокольные работы, выемка гребного вала должна производиться не реже одного раза в три года для судов с одновальной установкой и не реже одного раза в четыре года для судов с многовальной установкой;

.6 сроки освидетельствований в доке не требуется совмещать со сроками очередных, промежуточных и ежегодных освидетельствований, однако объмы проводимого и назначаемого освидетельствований должны учитывать и соответствовать требованиям периодических освидетельствований (с учетом отступлений, допущенных в части I Руководства).

16.6.2. Первоначальное освидетельствование.

16.6.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) объем вскрытия узлов валопровода и движителей может быть уменьшен или вообще не требоваться при наличии сертификата признанного классификационного общества, и если по результатам наружного осмотра и проверки в действии и замерам зазоров в подшипниках не возникает сомнений в их техническом состоянии.

16.6.2.2. Валопровод и движитель подлежат проверке в действии на ходовых испытаниях совместно с главными механизмами (см.16.1.1 и 16.1.14).

16.6.3. Очередное освидетельствование.

16.6.3.1. При очередном освидетельствовании (см. 16.1.13) валопровод должен быть предъявлен для детального осмотра и замеров износов и зазоров со вскрытием подшипников валопровода, снятием гребного винта и выемкой гребного вала из дейдвудной трубы (см. также 16.6.1.3).

Ступица винта регулируемого шага (ВРШ) должна быть вскрыта.

16.6.3.2. При очередном освидетельствовании инспектору должны быть предъявлены результаты замеров рабочих шеек, упорных гребней и осевого зазора в упорном подшипнике, зазоров в дейдвудных подшипниках и подшипниках кронштейнов, а также излома и смещения между фланцами гребного и последнего промежуточного вала (или данные по другому одобренному методу проверки центровки).

16.6.3.3. При осмотре упорного, промежуточного и гребного валов должно быть прове-рено состояние рабочих поверхностей шеек и упорных гребней.

Должна быть проверена (обстукиванием) плотность прилегания облицовки гребного вала, а также состояние защитного покрытия вала между частями облицовки.

При обнаружении нарушения плотности облицовки или защитного слоя дефектные участки должны быть вскрыты для осмотра поверхности вала под ними.

Особо тщательно должны быть осмотрены участки валов в районе отверстий и вырезов, шпоночных пазов, конуса гребного вала и у концевых кромок облицовки гребного вала. При необходимости может быть потребован неразрушающий контроль конуса гребного вала одним из одобренных методов.

Должно быть проверено состояние фланцевых и муфтовых соединений.

При осмотре упорного и опорных подшипников должно быть проверено состояние белого металла вкладышей и упорных сегментов. У

подшипников качения проверяется состояние обойм, шариков, роликов и сепараторов. Должен быть произведен осмотр клиньев и проверка затяжки фундаментных болтов подшипников.

16.6.3.4. При осмотре дейдвудной трубы должно проверяться состояние набора подшипников дейдвудной трубы и кронштейнов, крепление дейдвудной трубы и втулок, состояние деталей сальника.

При наличии признаков ослабления набора, посадки трубы и втулок дефекты должны быть устранены.

При масляной смазке подшипников должно проверяться состояние белого металла подшипников, уплотнительных манжет и направляющих втулок, пружин, крепежных деталей.

После монтажа кормовые и носовые уплотнения должны быть подвергнуты испытанию давлением (по построечным данным). При освидетельствовании должно быть проверено состояние трубопровода и арматуры системы водяной или масляной смазки дейдвудных подшипников.

16.6.3.5. Уплотнение между облицовкой гребного вала и ступицей гребного винта, а также со стороны обтекателя должно быть подвергнуто детальному осмотру; непроницаемость уплотнения должна быть проверена давлением 200 кПа.

16.6.3.6. Лопасти гребных винтов должны быть освидетельствованы на предмет выявления трещин в зоне *А* методом цветной или люминесцентной дефектоскопии, если винты из сплавов на медной основе, и методом магнитопорошковой дефектоскопии или капиллярной дефектоскопии, если винты стальные. Остальные зоны винтов должны быть освидетельствованы визуально с применением в сомнительных случаях увеличительных луп (с 50-кратным увеличением) или тех же методов дефектоскопии.

При установке нового гребного винта должна быть проверена пригонка его по конусу гребного вала и шпонке, затяжка, крепление и стопорение гайки винта.

При установке винтов с контролируемым натягом (в том числе при бесшпоночной посадке) правильность натяга должна проверяться по рискам или по осевым перемещениям и усилиям.

Усилия затяжки болтов соединения лопастей с лопастными заделками и ступицы винта ВРШ с фланцем гребного вала должны соответствовать указаниям чертежей и инструкций. Контроль усилий затяжки производится при помощи динамометрических ключей или другим методом, рекомендованным заводом-изготовителем. Ответственные детали гребных винтов регулируемого шага и крыльчатых движителей подлежат детальному осмотру; ступицы гребных винтов и корпуса крыльчатых движителей подлежат гидравлическому испытанию (давлением в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя).

16.6.4. Проверка в действии.

16.6.4.1 Проверка валопровода и винта в действии производится в процессе проверки в действии главных двигателей (см. 16.1.14.1).

При необходимости может быть потребована специальная проверка валопровода и гребного винта в действии в зависимости от их технического состояния и объема ремонта.

16.6.4.2. У винтов регулируемого шага при испытаниях производится проверка работы механизма изменения шага и системы управления (со всех постов управления).

16.6.4.3. При испытаниях должна быть проверена температура нагрева подшипников и работа систем водяной или масляной смазки дейдвудных подшипников.

16.6.5. Ежегодное освидетельствование.

При каждом втором или третьем ежегодном освидетельствовании судна с докованием (см.16.6.1.3.1) производится детальный осмотр гребного вала, дейдвудной трубы, уплотнений конуса гребного вала и гребного винта как при очередном освидетельствовании (см.16.6.3). Уплотнение конуса гребного вала после осмотра подлежит испытанию на плотность (см.16.6.3.5). При этом освидетельствовании должен производиться замер осевого зазора в упорном подшипнике.

Проверка валопровода в действии при этом и других ежегодных освидетельствованиях не обязательна, однако при необходимости может быть потребована (см.16.6.4.1).

При каждом освидетельствовании судна в доке производится осмотр винта с дефектоскопией лопастей согласно 16.6.3.6, уплотнений ступицы гребного вала, креплений дейдвудной трубы, креплений защитного кожуха вала, втулок, а при масляной смазке — креплений дейдвудного уплотнения.

Уплотнения дейдвудного подшипника на масляной смазке, а также ВРШ испытываются на непроницаемость давлением масла изнутри, при этом производится проверка зазоров в дейдвудных подшипниках, контроль затяжки гайки ВФШ, крепления лопастей ВРШ и винтов со съемными лопастями.

Контроль затяжки деталей крепления не требуется при отсутствии повреждений деталей стопорения.

При каждом ежегодном освидетельствовании (без докования) производится наружный осмотр валопровода, сальника дейдвудной трубы, наружный осмотр и проверка в действии системы

управления ВРШ и систем охлаждения и смазки подшипников гребного вала.

В случае введения на судне системы контроля состояния гребного вала инспектор рассматривает результаты замеров и анализов в соответствии с 16.6.1.5.

16.6.6. Определение технического состояния.

16.6.6.1. Общие положения по определению технического состояния валопровода и движителя изложены в 16.1.18

16.6.6.2. Предельно допустимый при эксплуатации зазор Δ между гребным валом и набором или между гребным валом и баббитовой заливкой дейдвудной втулки не должен превышать следующих значений:

при наборе из бакаута, резины, текстолита, ДСП, капролона:

$\Delta = 0{,}012d + 1{,}8$ мм — при диаметре вала до 600 мм;

$\Delta = 0{,}005d + 6{,}0$ мм — при диаметре вала свыше 600 мм;

при заливке баббитом:

$\Delta = 0{,}005d + 1{,}0$ мм,

где d — диаметр вала по облицовке, мм.

16.6.6.3. Наименьшая толщина t бронзовой облицовки гребного вала на рабочих участках (в районе дейдвудных подшипников и сальников), допускаемая при эксплуатации, должна быть не менее определяемой по формуле

$$t = 0{,}02d + 5{,}0 \text{ мм},$$

где d — диаметр вала под облицовкой, мм.

16.6.6.4. Ремонт или замена узлов и деталей должны быть потребованы, если в процессе освидетельствования установлены опасные дефекты, превышающие предельно допустимые нормы. К таким дефектам относятся:

.1 повреждения:

трещины и погнутости валов;

трещины и свищи в дейдвудных трубах и втулках подшипников;

повреждения набора или заливки подшипников;

чрезмерные забоины, риски и шероховатости шеек валов, облицовок и подшипников;

трещины на облицовках и повреждения защитного покрытия;

трещины на лопастях гребного винта и чрезмерная погнутость лопастей;

повреждения деталей уплотнений дейдвудных устройств;

.2 чрезмерные износы валов, облицовок, набора или заливки подшипников, лопастей и ступиц гребных винтов (включая износы от коррозии и эрозии), деталей уплотнительных элементов дейдвудных подшипников на масляной или водяной смазке;

.3 нарушения центровки валовой линии, плотности посадки дейдвудных труб, втулок, облицовок, соединительных муфт и гребного винта.

Рекомендации по надзору за ремонтом элементов валопровода и гребных винтов приведены в приложениях 11 — 13 к Руководству.

16.6.6.5. Валопровод и гребной винт не признаются годными к эксплуатации, если при проверке в действии установлены: повышенная вибрация, ненормальные стуки, повышенный нагрев подшипников, неисправности в работе системы смазки и механизма изменения шага винта.

Причина появления указанных неисправностей должна быть выявлена, и дефекты устранены.

16.6.6.6. Центровка валопровода во время каждого демонтажа должна производиться одобренным Регистром методом.

Необходимость статической балансировки гребных винтов после ремонта устанавливается по объему замены частей лопастей или наплавки с учетом результатов освидетельствования и сведений о работе валопровода.

16.6.7. Документы Регистра.

Освидетельствование валопровода и движителя оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

16.7. Вспомогательные механизмы

16.7.1. Общие положения.

16.7.1.1. К вспомогательным механизмам относятся:

насосы (циркуляционные, котельные, осушительные, охлаждающей воды, питательные, балластные, пожарные, топливные, смазочного масла и конденсатные);

компрессоры;

сепараторы топлива и масла центробежные;

вентиляторы взрывоопасных помещений и воздуходувки котлов;

рулевые машины;

якорные механизмы;

швартовные механизмы;

механизмы спусковых устройств шлюпок и плотов;

буксирные лебедки (на буксирных судах).

16.7.1.2. Вспомогательные механизмы с приводом от главного двигателя внутреннего сгорания (насосы охлаждающей воды, топлива, смазочного масла и осушительные, компрессоры, продувочные насосы и воздуходувки) подлежат освидетельствованию в составе главных двигателей (см. гл. 16.2).

16.7.1.3. Обобщенный объем периодических освидетельствований вспомогательных механизмов приведен в табл.16.1.8.

16.7.1.4. Воздухоохладители компрессоров подлежат испытанию пробным давлением (Н) при каждом втором очередном освидетельствовании.

16.7.2. Первоначальное освидетельствование.

При первоначальном освидетельствовании (см.16.1.12) объем разборки узлов и деталей может быть уменьшен, или разборка может не требоваться при наличии сертификата признанного классификационного общества, и если по результатам проверки в действии не возникает сомнений в техническом состоянии.

16.7.3. Очередное освидетельствование.

16.7.3.1. При очередном освидетельствовании (см. 16.1.13) вспомогательные механизмы должны быть предъявлены для детального осмотра со вскрытием и разборкой узлов и деталей.

16.7.3.2. При этом освидетельствовании по требованию инспектора должны быть предъявлены результаты замеров и определения износов (М) ответственных узлов и деталей (см. также 16.1.13.2).

16.7.3.3. При освидетельствовании поршневых насосов должны быть осмотрены блоки и крышки цилиндров, цилиндровые втулки, поршни, золотники, шатуны и штоки, коленчатые валы, подшипники и предохранительные клапаны.

16.7.3.4. При освидетельствовании центробежных насосов, вентиляторов и воздуходувок, винтовых, шестеренчатых и ротационных насосов и сепараторов должны быть осмотрены корпуса, валы и их подшипники, рабочие колеса, крылатки, винты и шестерни, а также предохранительные клапаны.

При освидетельствовании сепараторов должен быть проведен неразрушающий контроль корпусов барабанов и вертикальных валов, осмотр затворов, тарелок, гаек барабана, муфт, передач и буферных пружин.

16.7.3.5. При освидетельствовании компрессоров должны быть осмотрены блоки и крышки цилиндров, цилиндровые втулки, поршни, шатуны, коленчатые валы, подшипники, всасывающие, нагнетательные и предохранительные клапаны.

16.7.3.6. При освидетельствовании рулевой машины должны быть осмотрены румпель главного и вспомогательного приводов, рулевой сектор, ползун, поршни и плунжеры, цилиндры, валы, подшипники, шестерни и зубчатые колеса, червяки, звездочки, штуртросы, ролики и буферные пружины, а также детали насосов переменной производительности, устройства защиты от перегрузки, тормозные устройства, конечные выключатели, детали запасного привода руля.

16.7.3.7. При освидетельствовании якорных шпилей и брашпилей должны быть осмотрены валы, подшипники, шестерни и зубчатые колеса, червяки, звездочки, а также защитные устройства от перегрузки, тормоза и разобщительные муфты.

16.7.3.8. При освидетельствовании механизмов спусковых устройств шлюпок и плотов должны быть осмотрены валы, подшипники, шестерни и зубчатые колеса, центробежные и ручные тормоза, ручной привод, стопорное устройство и конечные выключатели.

16.7.3.9. При освидетельствовании швартовных шпилей и лебедок они должны быть проверены в действии.

16.7.3.10. При освидетельствовании буксирных лебедок должны быть осмотрены валы, подшипники, шестерни и зубчатые колеса, а также автоматические устройства регулировки натяжения буксирного троса.

16.7.3.11. После устранения дефектов, установленных при детальном осмотре, вспомогательные механизмы должны быть предъявлены для проверки в действии.

16.7.4. Проверка в действии.

16.7.4.1. Проверка в действии вспомогательных механизмов производится совместно с проверкой в действии обслуживаемых ими устройств и систем (см. также 16.1.14.2, 16.1.14.3).

16.7.4.2. При проверке в действии вспомогательных механизмов при очередном освидетельствовании должна быть проведена контрольная проверка обеспечения регламентированных Правилами характеристик работы механизмов: времени перекладки руля, скорости подъема якорей.

16.7.4.3. Продолжительность проверки вспомогательных механизмов в действии устанавливается по согласованию с инспектором.

16.7.4.4. При проверке в действии якорных механизмов, шлюпочных и буксирных лебедок должна быть проверена исправность действия тормозных устройств.

16.7.5. Ежегодное освидетельствование.

При ежегодном освидетельствовании производится проверка в действии (за исключением швартовных механизмов и буксирной лебедки) и наружный осмотр вспомогательных механизмов.

16.7.6. Определение технического состояния.

16.7.6.1. Общие положения по определению технического состояния вспомогательных механизмов изложены в 16.1.18 (см. также приложение 15 к Руководству).

16.7.6.2. При определении технического состояния вспомогательных механизмов следует руководствоваться применимыми указаниями 16.2.6, 16.3.6, 16.4.6 и 16.6.6.

16.7.6.3. Центробежные сепараторы по истече-

нии установленного заводом-изготовителем моторесурса должны быть подвергнуты капитальному ремонту или замене.

16.7.7. Документы Регистра.

Проведение освидетельствований вспомогательных механизмов оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

16.8. Судовые котлы

16.8.1. Общие положения.

16.8.1.1. Требования настоящей главы распространяются на все паровые и водогрейные котлы, а также котлы с органическими теплоносителями.

16.8.1.2. Обобщенный объем освидетельствований котлов при периодических освидетельствованиях судна представлен в табл.16.1.8.

16.8.1.3. Наружный осмотр котла при рабочем давлении должен проводиться:

при каждом периодическом освидетельствовании судна;

после каждого внутреннего освидетельствования котла;

после каждого гидравлического испытания;

после существенных ремонтов или замен.

16.8.1.4. Внутреннее освидетельствование котлов должно проводиться при каждом очередном и промежуточном освидетельствовании судна, а после второго очередного — при каждом ежегодном освидетельствовании, а также после существенных ремонтов или замен.

Для главных водотрубных котлов, установленных на судне в количестве двух и более, периодичность освидетельствования после второго очередного освидетельствования судна не изменяется.

16.8.1.5. Гидравлические испытания котлов должны проводиться:

для паровых котлов и котлов с органическим теплоносителем — при каждом втором оче-редном освидетельствовании;

для всех котлов — после существенных ремонтов или замен (например, в случае замены или правки жаровых труб, замены более 25% коротких связей, находящихся на одной стенке, или более 15% их общего количества, вварки заплат и т.п.);

для котлов, недоступных для полного внутреннего освидетельствования[1] — при каждом очередном освидетельствовании судна;

если это будет признано необходимым инспектором Регистра по результатам внутреннего освидетельствования котла.

В обоснованных случаях, по просьбе судовладельца, Регистр может отсрочить гидравлические испытания на срок до 3 мес. от даты очередного освидетельствования при условии положительных результатов внутреннего освидетельствования.

16.8.2. Первоначальное освидетельствование.

16.8.2.1. При первоначальном освидетельствовании котлов на судне должно проводиться внутреннее освидетельствование (О), гидравлическое испытание (Н) и наружный осмотр при рабочем давлении (Р).

При наличии сертификата другого классификационного общества может быть зачтено внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание, произведенное ранее в пределах сроков установленной периодичности (см. 16.8.1). Срок следующего внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания в этом случае отсчитывается от даты, указанной в сертификате, с учетом последующего совмещения с периодическим освидетельствованием судна.

16.8.3. Внутреннее освидетельствование.

16.8.3.1. Общие требования.

16.8.3.1.1. При предъявлении котла к внутреннему освидетельствованию должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

котел должен быть охлажден, опорожнен, лазы и горловины должны быть вскрыты;

все поверхности нагрева со стороны огневого и газового пространств должны быть очищены от отложений;

все поверхности со стороны пароводяного пространства должны быть очищены от накипи и шлама;

по усмотрению инспектора должна быть снята изоляция котла на соединениях и швах, около горловин, фланцев, клапанов и наварышей, а также в частях котла, где наиболее вероятно появление интенсивного коррозионного износа;

при необходимости должны быть разобраны и сняты внутрикотловые устройства (пароохладители, сепараторы пара, маслоудалители и т.п.);

котельная арматура и устройства (продувания, питания и т.п.), работающие под давлением, должны быть перебраны и очищены, арматура притерта и доступна для осмотра в разобранном виде;

котельные фундаменты и крепления котла должны быть очищены и доступны для осмотра.

Внутреннее освидетельствование котлов, недоступных для внутреннего визуального осмотра, и их элементов, подверженных давлению, как правило, проводится с применением средств

[1] Недоступным для полного внутреннего освидетельствования считается котел, любой элемент которого (кроме трубных элементов диаметром менее 200 мм), подверженный внутреннему давлению, недоступен для визуального осмотра с двух сторон.

диагностики. В ином случае оно может быть заменено гидравлическим испытанием на прочность в соответствии с требованиями Правил.

16.8.3.1.2. До начала внутреннего освидетельствования котла необходимо убедиться, что он надежно разобщен от действующих котлов, арматура, сообщающая котлы, плотно закрыта, приводы надежно застопорены, имеют надписи «Не открывать», и судовым экипажем обеспечен контроль за выполнением требований безопасности при проведении освидетельствования. Щиты управления должны быть отключены.

В зависимости от устройства котельной установки должны быть приняты другие меры, исключающие попадание пара, воды или термальной жидкости в освидетельствуемый котел.

16.8.3.2. Газотрубные и газоводотрубные котлы.

16.8.3.2.1. Перед внутренним освидетельствованием котла инспектору должны быть предъявлены результаты замеров диаметров жаровых труб (М) для определения их общей деформации.

Замеры диаметров жаровых труб должны быть сделаны в каждом сечении по четырем направлениям: вертикальному, горизонтальному и под углом 45° к ним по постоянным кернам.

У волнистых жаровых труб замеры выполняются по каждой волне, у гладких жаровых труб — в трех сечениях каждого звена: на расстоянии 200 мм от заделок и в середине. Отсчет волн (сечений) ведется от переднего днища котла.

Измерения общей деформации жаровой трубы должны производиться после устранения местных выпучин, расположенных на длине окружности с углом до 45°. Проседание жаровой трубы, Δ_1, Δ_2, %, определяется по наибольшему из двух значений:

$$\Delta_1 = [(D_{ср} - D_{мин})/D_{ср}] \times 100,$$

$$\Delta_2 = [(D_{макс} - D_{ср})/D_{ср}] \times 100,$$

где $D_{ср}$ — средний диаметр данной волны (сечения), определяемый как среднее арифметическое по данным замеров;

$D_{мин}$ и $D_{макс}$ — минимальный и максимальный диаметры данной волны (сечения) по данным замеров.

Сужение жаровой трубы, $\Delta_{суж}$, %, определяется по формуле

$$\Delta_{суж} = [(D_{ср}^{постр} - D_{ср})/D_{ср}^{постр}] \times 100,$$

где $D_{ср}^{постр}$ — средний построечный диаметр волны (сечения).

Примечание. При отсутствии построечных данных средний диаметр определяется как среднее арифметическое замеров концевых волн (сечений) жаровой трубы. Нормы общих и местных деформаций жаровых труб приведены в 16.8.6.

16.8.3.2.2. При внутреннем освидетельствовании котла со стороны огневого пространства должны быть тщательно осмотрены поверхности и швы жаровых труб и огневых камер, кромки листов, концы дымогарных труб и связей, перемычки трубных решеток.

16.8.3.2.3. В процессе освидетельствования котла со стороны пароводяного пространства необходимо тщательно осмотреть листы, бочки, днища, жаровые трубы, связи, подкрепления огневых камер и жаровых труб, а также подкрепляющие кольца отверстий лазов и горловин с целью выявления дефектов (коррозионного разъедания, трещин, утонения связей и т.п.).

Особое внимание следует обратить на состояние коротких связей; их осмотр, как правило, должен сопровождаться обстукиванием.

Связи, внешний вид которых вызывает сомнение, должны быть замерены в наиболее тонких местах, а оборванные и изношенные заменены.

Необходимо обратить внимание на состояние поверхности листов возле лазов и горловин в нижней части бочки и днищ котла, под огневыми камерами и жаровыми трубами, у отфланцовок, около отверстий для клапанов нижнего продувания, предохранительных клапанов, а также в местах ввода питательного трубопровода и в районах вырезов.

Необходимо проверить состояние внутрикотловых устройств, сепараторов пара, питательных труб, устройств продувания и т.п.

16.8.3.2.4. Необходимо проверить состояние котла с наружной стороны, в особенности в районе сварных соединений, возле горловин, лазов, наварышей, фланцев.

Наиболее тщательно следует осмотреть сварные швы в нижних частях котла, а также продольный шов и убедиться в отсутствии трещин, нарушения плотности и других дефектов.

Должны быть осмотрены фундамент и все крепления котла.

16.8.3.2.5. При перестановке водоуказательных приборов и указателей низшего уровня воды в котле необходимо убедиться в соответствии их установки указателю наивысшей точки поверхности нагрева, укрепленному на стенке котла.

16.8.3.2.6. Особое внимание следует обратить на возможное наличие в котлах межкристаллитной коррозии и межкристаллитных трещин, которые, как правило, образуются в вальцовочных и резьбовых соединениях со стороны водяного пространства котлов.

Признаком межкристаллитной коррозии являются систематические пропуски пара, которые можно обнаружить по солевым отложениям на наружной поверхности вальцовочных и

резьбовых соединений или по наличию шламовых валиков внутри барабанов на указанных соединениях.

При наличии признаков межкристаллитной коррозии должно быть проведено специальное исследование.

16.8.3.2.7. Водотрубная часть газоводотрубных котлов освидетельствуется в объеме, указанном для водотрубных котлов.

16.8.3.3. Водотрубные котлы.

16.8.3.3.1. При внутреннем освидетельствовании водотрубных котлов должны быть выполнены указания 16.8.3.2.3 — 16.8.3.2.6 по освидетельствованию газотрубных котлов.

16.8.3.3.2. Перед внутренним освидетельствованием котла инспектору должен быть предъявлен эскиз развертки коллекторов с отметками о состоянии труб и трубных решеток (должны быть указаны места и даты постановки заглушек труб, их замены или ремонта), и представлены замеры провисания и погнутости водогрейных труб.

16.8.3.3.3. При осмотре котла со стороны огневого пространства необходимо проверить состояние обмуровки и обшивки котла и газонаправляющих щитов; проверить в доступных местах состояние креплений элементов котла, степень коррозионного износа экономайзеров и воздухоподогревателей; состояние водогрейных труб, труб пароперегревателей и трубных решеток и убедиться в отсутствии дефектов.

16.8.3.3.4. При перестановке или замене водоуказательных приборов необходимо проверить правильность их установки.

16.8.3.3.5. При осмотре коллекторов и секционных камер необходимо проверить состояние развальцовки и «колокольчиков» водогрейных труб, их внутренней поверхности, осмотреть сварные швы, убедиться в отсутствии трещин и коррозионных разъеданий (особенно в углах секционных камер), проверить состояние устройств продувания и сепарационного устройства.

16.8.3.4. Котлы с органическими теплоносителями.

16.8.3.4.1. При внутреннем освидетельствовании котлов с органическими теплоносителями должны быть выполнены указания 16.8.3.1.1 — 16.8.3.1.2 с учетом конструктивных особенностей котлов данного типа.

16.8.3.4.2. При внутреннем освидетельствовании котла инспектору должен быть предъявлен чертеж нагревающих элементов (змеевиков) с отметками о состоянии змеевиков, представлены замеры провисания и прогнутости отдельных витков змеевиков, а также данные о степени загрязнения внутренних и наружных поверхностей труб. Должны быть предъявлены результаты анализа теплоносителя с заключением лаборатории о его пригодности к дальнейшему использованию.

16.8.3.4.3. При осмотре котлов со стороны огневого пространства необходимо проверить состояние обмуровки и обшивки котла и газонаправляющих щитов; проверить в доступных местах крепление змеевиков и других частей котла, степень коррозионного износа змеевиков и их креплений; проверить состояние сварных швов змеевиков.

16.8.3.4.4. При внутреннем освидетельствовании необходимо проверить:

состояние фланцевых и штуцерных соединений на входном и выходном трубопроводах, обратив особое внимание на их плотность и отсутствие трещин в местах приварки;

состояние расширительной цистерны и всех ее фланцевых соединений, а также сварных швов цистерны и указателей уровня теплоносителя;

состояние штуцерных соединений всех контрольно-измерительных приборов и датчиков системы регулирования;

состояние всего трубопровода теплоносителя, включая греющие элементы потребителей тепла, обращая особое внимание на плотность фланцевых соединений, состояние сварных швов, наличие коррозионного и эрозионного износа, а также состояние креплений трубопровода;

состояние циркуляционных насосов, обращая особое внимание на исправность уплотнений и фланцевых соединений;

в утилизационных котлах с органическими теплоносителями — состояние нагревающих элементов (змеевиков) и оценить степень их коррозионного износа, а также состояние сварных соединений и убедиться в исправности заслонок, установленных в основном и байпасном газоотводах.

16.8.3.4.5. Необходимо осмотреть и убедиться в исправности фундаментов и всех креплений котлов.

16.8.4. Гидравлическое испытание.

16.8.4.1. До начала гидравлического испытания должны быть устранены все дефекты, выявленные при внутреннем освидетельствовании, арматура должна быть перебрана, краны и клапаны притерты, посадочные места лазов и горловин пригнаны.

Непроницаемость предохранительных клапанов должна обеспечиваться с отключением штатных пружин.

16.8.4.2. При предъявлении котла к гидравлическому испытанию, кроме работ по подготовке к внутреннему освидетельствованию (см.16.8.3.1), в обоснованных случаях должна быть дополнительно

снята изоляция по швам на бочке, днищах и коллекторах, в местах вальцовочных соединений, связей, вырезов и в других местах, где по результатам внутреннего освидетельствования можно предполагать наличие пропусков.

16.8.4.3. Пробное давление при гидравлическом испытании всех котлов, пароперегревателей и экономайзеров принимается равным $1{,}25P_{раб}$, но в любом случае оно должно быть не менее $P_{раб} + 100$ кПа.

16.8.4.4. Гидравлическое испытание должно проводиться при соблюдении следующих условий:

полном заполнении котла водой и удаление воздуха;

наличии двух проверенных и опломбированных манометров;

температуре воды и окружающего воздуха не ниже $+5°C$. Разность температур воды и наружного воздуха должна исключать возможность отпотевания;

работа насоса не должна приводить к быстрому повышению давления;

запрещается выполнение на судне работ, вызывающих шум;

подкачка во время выдержки при пробном давлении не разрешается.

Гидравлическое испытание проводится в следующем порядке:

подъем давления до рабочего;

предварительный осмотр при рабочем давлении;

подъем давления до пробного с выдержкой под пробным давлением с отключенным насосом в течение 5 — 10 мин;

понижение давления до рабочего и осмотр при этом давлении.

Во время выдержки под пробным давлением не должно быть падения давления.

16.8.4.5. Если во время гидравлического испытания в котле прослушиваются стуки, или замечены другие ненормальные явления, испытание должно быть прервано, и после выпуска воды котел должен быть тщательно осмотрен снаружи и изнутри для определения места и характера повреждения.

После устранения дефектов испытание должно быть проведено повторно.

16.8.4.6. Котел признается выдержавшим испытание, если при осмотре не обнаружено течи, местных выпучин, остаточных деформаций, видимых изменений формы, разрывов швов или признаков нарушения целости каких-либо частей и соединений.

Отпотевание и появление воды у вальцовочных соединений в виде отдельных нестекающих капель («слез») течью не считается.

Появление этих же признаков у сварных швов недопустимо; такие швы должны быть вырублены и заварены вновь.

Исправление дефектов сварных швов чеканкой, керновкой или другим механическим способом не допускается.

Устранение обнаруженных дефектов в котле, находящемся под давлением, а также подварка при наличии воды в котле не разрешаются.

16.8.5. Наружный осмотр.

16.8.5.1. Наружный осмотр котлов в комплекте с арматурой, оборудованием, обслуживающими механизмами и теплообменными аппаратами, системами и трубопроводами проводится при рабочем давлении и по возможности совмещается с проверкой в действии судовых механизмов.

16.8.5.2. При осмотре необходимо убедиться в исправном состоянии всех водоуказательных приборов (водомерных стекол, пробных кранов, дистанционных указателей уровня воды и т.п.), а также в исправном действии верхнего и нижнего продувания котла.

Должно быть проверено состояние арматуры, исправность действия приводов, отсутствие пропусков пара, воды и топлива в сальниках, фланцах и других соединениях.

При наружном осмотре котлов с органическими теплоносителями необходимо убедиться в исправном состоянии всех трубо-проводов котельной установки, арматуры и контрольно-измерительных приборов, расшири-тельной и запасной цистерн, циркуляционных насосов, а также в исправном действии всех дистанционных приводов.

16.8.5.3. Предохранительные клапаны должны быть проверены в действии на срабатывание. Клапаны должны быть отрегулированы на следующие давления открытия:

$P_{откр} < 1{,}05P_{раб}$ для $P_{раб} < 1$ МПа,

$P_{откр} < 1{,}03P_{раб}$ для $P_{раб} > 1$ МПа.

Максимально допустимое давление при действии предохранительного клапана $P_{макс} \leqslant 1{,}1P_{раб}$.

Предохранительные клапаны главных и вспомогательных котлов ответственного назначения после подрыва должны полностью прекращать выход пара при падении давления в котле не ниже 0,85 рабочего давления.

Предохранительные клапаны пароперегревателей должны быть отрегулированы на срабатывание с некоторым опережением срабатывания котельных клапанов.

Должны быть проверены в действии ручные приводы для подрыва предохранительных клапанов.

При положительных результатах наружного осмотра и проверки в действии один из котель-

ных предохранительных клапанов должен быть опломбирован.

Если наружный осмотр утилизационных котлов под паром и проверка их предохранительных клапанов на стоянке не представляются возможными, проверка регулировки предохранительных клапанов может производиться сжатым воздухом на месте или на стенде с последующим их пломбированием инспектором. В данных случаях перед осмотром котлов судовладелец должен представить инспектору акт о наружном осмотре котлов под паром при рабочем давлении и проверке срабатывания предохранительных клапанов в работе.

16.8.5.4. При освидетельствовании должно быть проверено действие систем автоматического регулирования котельной установки; при этом следует убедиться, что сигнализация, защита и блокирующие устройства работают безотказно и срабатывают своевременно, в частности, при недопустимом понижении уровня воды в котле, прекращении подачи воздуха в топку, погашении факела в топке и в других случаях, предусмотренных системой автоматики.

Следует также проверить работу котельной установки при переходе с автоматического управления на ручное и наоборот.

16.8.5.5. Если при наружном осмотре обнаружены дефекты, причина появления которых не может быть установлена, инспектор может потребовать проведения внутреннего освидетельствования или гидравлического испытания.

16.8.6. Определение технического состояния.

16.8.6.1. Техническое состояние котлов определяется по результатам освидетельствований и испытаний.

16.8.6.2. По результатам определения технического состояния устанавливается годность котельной установки к эксплуатации, а при необходимости — объем ремонта или количество заменяемых узлов и деталей.

16.8.6.3. По техническому состоянию котельная установка признается годной к эксплуатации, если при освидетельствовании установлено отсутствие опасных дефектов или выявленные дефекты не превышают норм, установленных изготовителем. При отсутствии таких норм следует руководствоваться нормами, приведенными в настоящей главе.

16.8.6.4. Коррозионный износ ответственных элементов котлов устанавливается сравнением замеренных остаточных толщин с построечными (первоначальными).

В необходимых случаях может быть учтено наличие избыточных толщин по сравнению с требуемыми Правилами.

16.8.6.5. Котельная установка признается годной к эксплуатации до следующего освидетельствования при наличии следующих непрогрессирующих дефектов:

выпучин на плоских стенках огневых частей со стрелкой прогиба не более толщины листа при отсутствии поврежденных связей и пропусков;

деформаций жаровых труб, определенных согласно 16.8.3.2.1, до 3%;

сужения жаровых труб без нарушения формы окружности до 5% построечных размеров, а также местных выпучин со стрелкой прогиба не более двух толщин стенки жаровой трубы;

местных оспенных разъеданий листов котла вне зоны швов, трубных отверстий и отфланцовок с глубиной оспин не более 20% толщины листа и общей площадью не более 100 см^2;

утонения концов дымогарных труб не более чем на 30% первоначальной толщины в местах вальцовки при отсутствии обгорания и течи;

утонения концов водогрейных труб в местах вальцовки и их «колокольчиков» не более чем на 30% первоначальной толщины при отсутствии течи;

уменьшения площадей поперечного сечения коротких и длинных связей не более чем на 10% построечных, если количество утоненных связей не превышает 10% связей, подкрепляющих данную стенку котла;

заглушенных дымогарных или кипятильных труб в количестве не более 10% от их общего числа, если кипятильные трубы не являются экраном, предохраняющим другие части от перегрева. Допускается не более 5% заглушенных труб, образующих экран, при условии, что они не расположены рядом;

провисания прямых кипятильных труб со стрелкой прогиба до 1% длины трубы при отсутствии пропусков в вальцовочных соединениях.

Котельная установка с органическим теплоносителем может быть признана годной к эксплуатации до следующего освидетельствования при наличии следующих непрогрессирующих дефектов:

провисания ветвей змеевиков со стрелкой прогиба до 1% длины ветвей при отсутствии трещин в сварных соединениях;

местных оспенных разъеданий змеевиков с глубиной не более 20% толщины стенки и общей площадью не более 30 см^2.

16.8.6.6. По заключению инспектора главные и вспомогательные паровые котлы могут быть допущены к эксплуатации при сниженном рабочем давлении. Значение вновь установленного (сниженного) давления должно быть подтвержде-

но проверочным расчетом прочных размеров с учетом результатов замеров остаточных толщин.

Во избежание серной коррозии снижать рабочее давление до величины, когда давление включения автоматического топочного устройства в режиме позиционного регулирования может составить 0,3 МПа и менее, не допускается.

Для утилизационных паровых котлов работа на сниженном давлении пара не допускается.

16.8.6.7. Котлы не признаются годными к эксплуатации, если их техническое состояние не обеспечивает безопасной эксплуатации вследствие недостаточной прочности при наличии следующих дефектов:

опасных дефектов металла, обнаруженных в результате исследований и испытаний материала котла в районе дефектных мест;

износов и повреждений, превышающих допустимые нормы;

трещин в ответственных частях котла, обрывов связей, неплотностей сварных швов;

течи труб в трубных решетках при невозможности ее устранения вальцовкой;

разрушения обмуровки защищаемых частей пароводяных и водяных коллекторов и камер или хотя бы одной из стенок котла.

Эксплуатация котельной установки должна быть запрещена при неисправности хотя бы одного котельного манометра, предохранительного клапана, водоуказательного прибора, питательного клапана, неисправности стопорного, быстрозапорного топливного клапана, дистанционных приводов, систем защиты и сигнализации автоматизированных котельных установок, а также при неисправных системах продувания, питания, подачи топлива и воздуха, обеспечивающих безопасную эксплуатацию котельной установки.

16.8.6.8. Контроль состояния и качества металла котлов, находящихся в эксплуатации, в необходимых случаях (подозрение на перегрев металла огневых частей, систематическое появление трещин и расслоений и т.п.) должен осуществляться неразрушающими методами, а также путем механических испытаний, химического и металлографического исследования.

В зависимости от характера выявленных дефектов по согласованию с инспектором определяется метод их устранения.

Удаление дефектных мест должно производиться до здорового металла.

16.8.7. Документы Регистра.

Общие положения о документах по механической установке приведены в 16.1.19.

16.9. Теплообменные аппараты и сосуды под давлением

16.9.1. Общие положения.

16.9.1.1. Требования настоящей главы распространяются на теплообменные аппараты и сосуды под давлением с установленной на них арматурой и контрольно-измерительными приборами, такие, как:

испарители главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения;

конденсаторы главных и вспомогательных механизмов;

деаэраторы и подогреватели питательной воды;

воздухохранители;

прочие теплообменные аппараты и сосуды под давлением, подлежащие надзору Регистра при изготовлении и монтаже на судне в соответствии с номенклатурой объектов надзора, приведенной в части I Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

16.9.1.2. При освидетельствовании углекислотных баллонов, резервуаров для хранения огнетушащей жидкости, пневмогидравлических цистерн и других сосудов и резервуаров под давлением в составе систем пожаротушения должны выполняться требования гл. 15.3.

16.9.1.3. Обобщенный объем освидетельствований теплообменных аппаратов и сосудов под давлением при периодических освидетельствованиях судна приведен в табл. 16.1.8.

16.9.1.4. Наружный осмотр и проверка в действии сосудов под давлением должны проводиться при каждом ежегодном освидетельствовании судна, а также после каждого гидравлического испытания или внутреннего освидетельствования.

16.9.1.5. Наружный осмотр и проверка в действии теплообменных аппаратов проводятся при проверке в действии обслуживаемых ими механизмов и систем, а также после каждого гидравлического испытания, внутреннего освидетельствования, или после существенного ремонта.

16.9.1.6. Внутреннее освидетельствование теплообменного аппарата и сосуда под давлением должно проводиться при каждом очередном освидетельствовании судна и перед каждым гидравлическим испытанием.

16.9.1.7. Гидравлическое испытание теплообменного аппарата и сосуда под давлением должно проводиться при очередном освидетельствовании судна через два периода между ними (пропуская одно очередное освидетельствование), однако сосуды, заполняемые выпускными газами, должны подвергаться гидравлическому испытанию при

каждом очередном освидетельствовании судна.

Гидравлические испытания воздухохранителей в указанные выше сроки могут не проводиться, если по результатам внутреннего освидетельствования их состояние будет признано удовлетворительным.

16.9.1.8. Теплообменные аппараты и сосуды, недоступные для полного внутреннего освидетельствования, должны быть подвергнуты внутреннему осмотру, насколько это возможно, и после такого частичного осмотра взамен внутреннего освидетельствования должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию. Указанное испытание может не производиться, если, по мнению инспектора, частичный внутренний осмотр достаточен для определения их технического состояния.

Теплообменные аппараты и сосуды считаются недоступными для внутреннего освидетельствования если:

диаметр отверстия под головку сосуда составляет в свету 30 мм и менее;

длина сосуда 2,5 м и более при отсутствии лаза или горловин на обоих донышках;

для осмотра теплообменных аппаратов изнутри требуется удаление труб и трубных досок с нарушением неразъемных соединений;

Аппараты и сосуды, недоступные для внутреннего освидетельствования вследствие своего расположения, должны быть сняты или сдвинуты с места. Замена внутреннего освидетельствования гидравлическим испытанием в этом случае не допускается.

16.9.1.9. После существенных ремонтов и замен аппараты и сосуды должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию в соответствии с Правилами.

16.9.1.10. Периодическим освидетельствованиям инспектором Регистра подлежат:

испарители главных котлов и вспомогательных котлов ответственного назначения;

конденсаторы главных и вспомогательных механизмов;

деаэраторы и подогреватели питательной воды;

воздухохранители.

Прочие сосуды под давлением и теплообменные аппараты подлежат освидетельствованию инспектором при первоначальном освидетельствовании механической установки, а также после существенных ремонтов.

Периодические освидетельствования и испытания этих сосудов под давлением и теплообменных аппаратов должны проводиться компетентным лицом судовладельца в сроки и в объеме, предусмотренными настоящей главой.

Результаты освидетельствований и испытаний, проведенных компетентным лицом судовладельца, контролируются инспектором по записям в судовой документации.

16.9.2. Первоначальное освидетельствование.

16.9.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) теплообменных аппаратов и сосудов под давлением на судне должно прово-диться внутреннее освидетельствование (О), гидравлическое испытание (Н) и наружный осмотр (Р).

При наличии сертификата признанного классификационного общества может быть зачтено внутреннее освидетельствование и гидравлическое испытание, проведенное ранее в пределах сроков установленной периодичности. Срок следующего внутреннего освидетельствования и гидравлического испытания в этом случае отсчитывается от даты, указанной в сертификате, с учетом последующего совмещения с периодическим освидетельствованием судна.

16.9.3. Внутреннее освидетельствование.

16.9.3.1. При предъявлении теплообменного аппарата или сосуда под давлением к внутреннему освидетельствованию должны быть вскрыты лазы, горловины и другие смотровые отверстия, сняты клапанные головки сосудов, удалена (если позволяет конструкция) трубная решетка; при необходимости снимается изоляционное покрытие.

16.9.3.2. До начала освидетельствования необходимо убедиться в том, что приняты надежные меры, исключающие попадание пара, воздуха или жидкостей в осматриваемый аппарат или сосуд.

16.9.3.3. При освидетельствовании должен быть проведен осмотр внутренних и наружных поверхностей, змеевиков, трубных досок, протекторов, а также фундаментов и креплений.

Особое внимание должно быть обращено на посадочные места клапанных головок сосудов, арматуры, крышек лазов и смотровых лючков, трубных досок, на поверхности в местах возможного скопления влаги и в районах изменения скорости потока жидкости, где наиболее вероятно появление дефектов: коррозионного разъеда-ния, трещин и т.п.

16.9.3.4. Если конструкцией воздухохранителя или другого сосуда или аппарата предусмотрена внутренняя трубка продувания, следует обратить внимание на ее состояние и правильность установки в рабочее положение.

16.9.4. Гидравлическое испытание.

16.9.4.1. Гидравлическое испытание теплообменных аппаратов и сосудов под давлением проводится после внутреннего освидетельствования, а для сосудов, недоступных для внутреннего освидетельствования, — после частичного внутреннего осмотра (см. 16.11.1.8).

До начала гидравлического испытания должны быть устранены все дефекты, выявленные при внутреннем освидетельствовании, арматура должна быть перебрана, краны и клапаны притерты, посадочные места крышек лазов и смотровых лючков пригнаны, пружины предохранительных клапанов отключены.

16.9.4.2. Пробное давление при гидравлическом испытании аппаратов и сосудов принимается равным 1,25 рабочего давления, но в любом случае оно должно быть не менее $P_{раб} + 100$ кПа.

16.9.4.3. Если значения пробного давления для гидравлического испытания системы и обслуживающего аппарата или сосуда совпадают, гидравлические испытания системы и теплообменного аппарата или сосуда могут быть совмещены.

16.9.4.4. Условия и порядок проведения гидравлических испытаний должны соответствовать указаниям 16.8.4.

16.9.4.5. Аппараты и сосуды признаются выдержавшими испытание, если не будет обнаружено падения давления, трещин, разрывов, видимых остаточных деформаций, течи и подобных дефектов.

16.9.5. Наружный осмотр.

16.9.5.1. Теплообменные аппараты и сосуды под давлением должны предъявляться к наружному осмотру с установленной штатной арматурой и всеми устройствами и системами, обслуживающими их.

При наружном осмотре производится проверка аппаратов и сосудов в действии (см.16.9.1.4 и 16.9.1.5).

16.9.5.2. При наружном осмотре и проверке в действии проверяются:

состояние арматуры, манометров, наружных поверхностей и креплений;

исправность автоматики сигнализации и защиты (при наличии);

действие предохранительных и редукционных клапанов и наличие легкоплавких пробок;

предохранительные мембраны (при наличии).

16.9.5.3. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы на давление, превышающее рабочее не более чем на 10%, если иное не оговаривается особо.

Предохранительные клапаны воздухохранителей главных и вспомогательных двигателей и систем пожаротушения после подрыва должны полностью прекращать выход воздуха при снижении давления в воздухохранителе более, чем на 15 % от рабочего давления.

Отрегулированные и проверенные в действии предохранительные клапаны, установленные на воздухохранителе или на нагнетательном воздухопроводе, должны быть опломбированы инспектором.

16.9.5.4. Если при наружном осмотре обнаружены дефекты, причина появления которых не может быть установлена данным осмотром, инспектор может потребовать проведения внутреннего освидетельствования или гидравлического испытания.

16.9.6. Определение технического состояния.

16.9.6.1. Определение технического состояния теплообменных аппаратов и сосудов под давлением проводится по результатам освидетельствований и испытаний. Если при осмотре обнаружен значительный износ, инспектор может потребовать определения остаточной толщины корпусов, труб и других элементов аппарата и сосудов контрольным сверлением или при помощи толщиномеров.

16.9.6.2. Если средний износ стенок корпусов, труб и других ответственных элементов, определенный по нескольким замерам остаточных толщин, превышает 10% первоначальной толщины, либо местный износ в виде язв превышает 20% первоначальной толщины, должна быть проведена замена или ремонт изношенного элемента; при этом может быть учтено наличие избыточных толщин по сравнению с требуемыми Правилами.

Аппараты и сосуды с износом, превышающим указанные нормы, при достаточных обоснованиях могут быть допущены к эксплуатации на пониженном рабочем давлении, определенном по расчету прочности с учетом износа. Указанное не относится к углекислотным баллонам для которых понижение рабочего давления не допускается.

Использование воздухохранителей главных и вспомогательных двигателей на пониженном рабочем давлении допускается только в том случае, если это не приводит к снижению количества пусков двигателей, требуемых 5.1.3 — 5.1.5 части VIII «Системы и трубопроводы» Правил классификации и постройки морских судов.

16.9.6.3. Аппараты и сосуды не допускаются к эксплуатации при установлении недостаточной прочности, а также при следующих характерных дефектах:

уменьшении остаточных толщин более указанных в 16.9.6.2;

наличии трещин и свищей в корпусах и трубах;

деформации корпусов и труб;

пропусках в соединениях;

неисправности предохранительных и редукционных клапанов и другой ответственной арматуры;

отсутствии или неисправности контрольно-измерительных приборов.

16.9.7. Документы Регистра.

16.9.7.1. Общие положения о документах по механической установке приведены в 16.1.19.

16.9.7.2. Внутреннее освидетельствование или гидравлическое испытание теплообменного аппарата или сосуда под давлением (кроме воздухохранителей) оформляется записью в акте соответствующего освидетельствования механической установки.

Периодические внутренние освидетельствования, гидравлические испытания и наружный осмотр теплообменных аппаратов, производимые компетентным представителем судовладельца (см. 16.9.1.10), оформляются актом или записями в судовой документации.

16.10. Системы и трубопроводы

16.10.1. Общие положения.

16.10.1.1. Настоящая глава устанавливает требования к следующим судовым системам и трубопроводам, а также к системам и трубопроводам судовой механической установки с арматурой и контрольно-измерительными приборами:

осушительной;

балластной;

жидких грузов нефтеналивных судов;

воздушных, сдачи паров груза, переливных и измерительных трубопроводов;

газовыпускной;

вентиляции;

топливной;

смазочного масла;

водяного охлаждения;

питательной воды;

сжатого воздуха;

паропроводам и трубопроводам продувания;

гидравлических приводов.

16.10.1.2. При освидетельствовании насосов, вентиляторов, компрессоров и сепараторов, а также гидромоторов в составе систем применяются требования гл. 16.7.

16.10.1.3. При освидетельствовании теплообменных и других аппаратов и сосудов под давлением в составе систем применяются требования гл. 16.9.

16.10.1.4. При освидетельствовании систем тушения пожара применяются требования разд. 15.

16.10.1.5. При освидетельствовании вкладных цистерн (расходных, расширительных, напорных, сточных и отстойных) применяются требования гл. 13.3.

16.10.1.6. Обобщенный объем периодических освидетельствований систем и трубопроводов приведен в табл. 16.1.8.

16.10.1.7. Системы и трубопроводы подлежат очередному и ежегодному периодическим освидетельствованиям.

При очередном освидетельствовании судна проводится детальный осмотр систем и их отдельных элементов с обеспечением, в случае необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа (О), производства замеров остаточных толщин труб, а также проверка в действии (Р) систем осушительной, балластной, охлаждения, питательной воды, жидкого топлива, смазочного масла, сжатого воздуха, свежего пара, гидравлического привода, продувания котлов, вентиляции взрывоопасных помещений, а также арматуры с дистанционным приводом, гибких соединений.

Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках подлежит детальному осмотру (О) с обеспечением доступа, вскрытия или демонтажа и гидравлическим испытаниям.

Вкладные цистерны топлива и масла подлежат внутреннему освидетельствованию (О) (см. также разд. 13) и гидравлическому испытанию.

При ежегодном освидетельствовании судна производится проверка в действии и наружный осмотр (Р) систем осушительной, балластной, охлаждения, питательной воды, жидкого топлива, смазочного масла, сжатого воздуха, свежего пара, продувания котлов, вентиляции взрывоопасных помещений, ручных приводов, дыхательных клапанов, а также дистанционно управляемой арматуры. Прочие системы, а также вкладные цистерны подлежат наружному осмотру (С).

16.10.1.8. Трубопроводы от воздухохранителей пускового воздуха до главных двигателей, паропроводы с внутренним диаметром труб более 75 мм и рабочим давлением пара более 1 МПа, а также трубопроводы от воздухохранителей до главных двигателей подлежат гидравлическому испытанию пробным давлением (Н) при втором очередном освидетельствовании и в последующем через каждые 10 лет.

Сварные трубопроводы осушительной, балластной и других систем, проходящие через топливные цистерны без тоннелей, подлежат гидравлическому испытанию пробным давлением (Н) не реже чем через 5 лет, а при наличии разъемных соединений труб внутри цистерн — через каждые 2,5 года $\pm$ 6 мес.

Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках, расположенная ниже ватерлинии, подлежит гидравлическому испытанию пробным давлением (Н) при каждом очередном освидетельствовании.

Вкладные цистерны жидкого топлива и масла подлежат гидравлическому испытанию (Н) при третьем очередном освидетельствовании и в последующем при каждом очередном освидетельствовании.

16.10.1.9. Проверка в действии систем должна совмещаться с проверкой в действии обслуживающих их насосов, компрессоров, теплообменных и других аппаратов и сосудов под давлением.

Проверка в действии систем, обслуживающих главные и вспомогательные механизмы, котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением, должна совмещаться с проверкой в действии обслуживаемых ими объектов.

16.10.2. Первоначальное освидетельствование.

При первоначальном освидетельствовании (см. 16.1.12) объем освидетельствования систем и трубопроводов может быть уменьшен при наличии сертификата признанного классификационного общества, и если по результатам осмотра и проверки в действии не возникает сомнений в их техническом состоянии.

16.10.3. Детальный осмотр и проверка в действии при очередных освидетельствованиях.

16.10.3.1. При предъявлении систем и трубопроводов к детальному осмотру должен быть обеспечен доступ для осмотра трубопроводов и арматуры со снятием защитных кожухов и зашивки, с необходимой разборкой арматуры, фильтров и сепараторов и обеспечением возможности внутреннего осмотра вкладных цистерн.

При необходимости, по требованию инспектора, должна быть снята изоляция трубопроводов, произведена их разборка для осмотра внутренних поверхностей труб, а также проведены замеры остаточной толщины труб.

16.10.3.2. При освидетельствовании проверяются:

отсутствие пропусков среды и внешних признаков повреждения элементов трубопроводов и арматуры;

состояние гибких соединений, срок их действия;

состояние разъемных соединений, компенсаторов и их крепежа, устройств спуска и продувания среды, переборочных стаканов, крепления трубопроводов к корпусу судна, защиты их от механических повреждений, протекторной защиты и изоляции;

состояние путевой арматуры, ее местных и дистанционных приводов управления;

состояние донной и бортовой арматуры, невозвратных клапанов отливных труб, шпигатов и сточных труб, крышек и невозвратных захлопок зольных и мусорных рукавов, защитных решеток или сеток приемных отверстий.

Дистанционные приводы управления клапанами отливных забортных отверстий должны быть проверены в действии.

16.10.3.3. При освидетельствовании осушительной системы должны быть осмотрены приемные отростки, их грязевые коробки или сетки, невозвратные и невозвратно-запорные клапаны, клапанные коробки и их невозвратно-запорные клапаны, гидравлические затворы осушения охлаждаемых помещений, запорная арматура сточных труб в системе осушения. При проверке системы в действии должно быть проверено осушение отсеков каждым из осушительных насосов и аварийное осушение машинного отделения, а также действие приводов дистанционного управления клапанами.

При наличии на судне аварийной водоотливной системы она подлежит аналогичному освидетельствованию и проверке в действии.

16.10.3.4. При освидетельствовании балластной системы должны быть осмотрены клапаны на водонепроницаемых переборках и клапаны распределительных коробок.

При проверке системы в действии должно быть проверено обеспечение откачивания воды из наиболее удаленных балластных цистерн каждым из предусмотренных балластных насосов и действие приводов дистанционного управления клапанами.

16.10.3.5. При освидетельствовании системы жидких грузов нефтеналивных судов должен быть проведен наружный осмотр трубопроводов и арматуры, а также контактных планок на фланцевых соединениях грузового трубопровода и заземления.

Должна быть проверена исправность действия устройств дистанционной остановки насосов.

16.10.3.6. При освидетельствовании воздушных, газоотводных, переливных и измерительных труб должно быть проверено наличие и состояние закрытий выходных концов воздушных труб на открытых палубах, запорных клапанов воздушных труб ледовых и кингстонных ящиков, пламепрерывающей арматуры на воздушных трубах цистерн топливных, масляных и жидкого груза, пламепрерывающей арматуры на выходных концах газоотводных труб, дыхательных клапанов и огнепреградителей газоотводных труб, защитных устройств от атмосферных осадков, смотровых стекол на переливных трубах, самозакрывающихся и пробных кранов коротких измерительных труб и указателей уровня жидкости.

16.10.3.7. При освидетельствовании газовыпускных трубопроводов котлов и инсинераторов, главных и вспомогательных двигателей, должно быть проверено наличие и состояние искрогасителей, изоляции, тепловых компенсаторов, спускных труб и их гидравлических затворов.

16.10.3.8. При освидетельствовании системы вентиляции должно быть проверено состояние

вентиляционных каналов и шахт, особенно в местах прохода через водонепроницаемые и противопожарные перекрытия, противопожарных заслонок и их приводов, закрытий вентиляционных раструбов на открытых палубах, изоляции вентиляционных каналов, пламепрерывающей арматуры на каналах вентиляции, грузовых насосных отделений и т.п.

Система вентиляции взрывоопасных помещений должна быть проверена в действии.

16.10.3.9. При освидетельствовании топливной системы должны быть осмотрены топливоподогреватели, вкладные цистерны, устройства для сбора утечек топлива у вкладных цистерн, фильтры, сепараторы, предохранительные или перепускные клапаны на топливных насосах, подогревателях или напорном трубопроводе, устройства аварийного опорожнения цистерн, устройства подогрева топлива в цистернах, устройства удаления воды из расходных и отстойных цистерн, устройства, исключающие поступление в машинные помещения топлива через открытые концы сточных труб при переполнении сточных цистерн, запорные клапаны, указатели уровня жидкости в цистернах, быстрозапорные клапаны на цистернах и трубопроводах.

При проверке системы в действии должна быть проверена работа основных и резервных насосов, а также сепараторов, исправность средств их дистанционной остановки, а также дистанционных приводов запорных и быстрозапорных клапанов.

16.10.3.10. При освидетельствовании системы смазочного масла должны быть осмотрены маслоохладители, масляные фильтры, сепараторы, вкладные масляные цистерны с их запорными клапанами и указателями уровня, гравитационные цистерны с переливными трубами и смотровыми стеклами, устройства для сбора утечек масла у вкладных цистерн, предохранительные или перепускные клапаны на масляном насосе или напорном трубопроводе, сливные трубы из картера двигателя. При проверке систем в действии должна быть проверена работа основных и резервных масляных насосов, предохранительных и перепускных клапанов на насосах и трубопроводах и сепараторов, исправность сигнализации по низшему уровню масла в гравитационной системе смазки или устройства автоматического пуска резервного насоса.

16.10.3.11. при освидетельствовании системы охлаждающей воды должны быть осмотрены донные и бортовые кингстоны, фильтры, приемная арматура, устройства регулирования температуры воды и наблюдения за ее протоком.

При проверке системы в действии должна быть проверена работа основных и резервных насосов.

16.10.3.12. При освидетельствовании системы сжатого воздуха должны быть осмотрены арматура, устройства, трубопроводы и охладители воздуха.

При проверке системы в действии должна быть проверена работа основных и резервных компрессоров, газоотборных устройств, предохранительных и редукционных клапанов, а также автоматического пополнения воздухохранителей и исправность сигнализации о падении давления.

16.10.3.13. При освидетельствовании системы питательной воды главных и вспомогательных котлов должны быть осмотрены основной и резервный питательные трубопроводы главного и вспомогательного питания, фильтры и теплые ящики. При проверке системы в действии должна быть проверена работа каждого питательного насоса.

16.10.3.14. При освидетельствовании паропроводов и трубопроводов продувания должны быть осмотрены невозвратные, запорные и редукционные клапаны.

16.10.3.15. При освидетельствовании системы гидравлического привода должны быть осмотрены предохранительные клапаны, фильтры и гидроаккумуляторы.

16.10.4. Гидравлические испытания.

16.10.4.1. Каждому гидравлическому испытанию систем должен предшествовать детальный осмотр (см.16.10.3).

До начала гидравлического испытания должны быть устранены все дефекты, выявленные при детальном осмотре, арматура должна быть перебрана, краны и клапаны притерты. У паропроводов должна быть снята изоляция на протяжении 100 мм по обе стороны от фланцев и на изгибах; при необходимости может потребоваться удаление всей изоляции.

16.10.4.2. Пробное испытательное давление для арматуры, подвергшейся ремонту, или вновь устанавливаемой, назначается не менее 0,5 МПа.

16.10.4.3. Пробное давление гидравлических испытаний гибких соединений принимается равным $1{,}5P_{\text{раб}}$.

Соединения с истекшим сроком годности подлежат замене.

16.10.4.4. Система признается выдержавшей испытание, если не будет обнаружено трещин, разрывов, видимых остаточных деформаций, пропусков и подобных дефектов.

16.10.5. Наружный осмотр и проверка в действии при ежегодных освидетельствованиях.

16.10.5.1. Наружный осмотр трубопроводов систем и их арматуры проводится в доступных местах.

16.10.5.2. Проверка систем в действии проводится, как указано в 16.10.3, однако объем

проверки по усмотрению инспектора может быть уменьшен в конкретных обстоятельствах, в зависимости от объемов проверок в действии механизмов, обслуживающих системы (см. 16.1.15.2).

16.10.6. Определение технического состояния.

16.10.6.1. Техническое состояние систем и трубопроводов определяется по результатам проведенного освидетельствования.

Если при освидетельствовании обнаружен значительный износ, инспектор может потребовать определения остаточной толщины стенок трубопроводов, а также аппаратов и сосудов в составе систем контрольным сверлением, толщиномерами или средствами неразрушающего контроля.

16.10.6.2. Если при освидетельствовании обнаружены опасные дефекты трубопроводов или арматуры, эксплуатация системы должна быть запрещена до устранения дефектов.

16.10.7. Документы Регистра.

Проведение освидетельствований систем и трубопроводов оформляется записями в документах, указанных в 16.1.19.

Раздел 17. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК

17.1. Общие положения

17.1.1. Настоящий раздел устанавливает порядок и методы освидетельствований объектов холодильной установки в эксплуатации, применяемые при периодических, внеочередных и первоначальном освидетельствованиях.

17.1.2. При освидетельствованиях холодильной установки применяются соответствующие указания и пояснения, изложенные в части I и в разд. 1 настоящей части Руководства.

17.1.3. К таким объектам холодильной установки, как первичные двигатели, компрессоры, насосы, вентиляторы, сосуды под давлением, арматура и трубопроводы, и к электрооборудованию и устройствам автоматизации и защиты, входящим в состав холодильной установки, применимы также методы освидетельствований соответствующих однотипных объектов, изложенные в разд. 16, 18, и 19.

17.1.4. Объемы, виды освидетельствований и испытаний холодильной установки и ее составных частей и периоды между освидетельствованиями изложены в части IV Правил классификационных освидетельствований судов и обобщенно приведены также в настоящем разделе — в табл. 17.1.4.

17.1.5. Возможность отсрочек очередных освидетельствований холодильной установки изложена в части IV Правил классификационных освидетельствований судов. Отсрочка ежегодных освидетельствований Регистром не предусмотрена.

По согласованию с инспекцией инспектор может сократить предписанный период между освидетельствованиями отдельных объектов по техническому состоянию или по другим причинам, в этом случае назначается срок внеочередного освидетельствования объекта.

17.1.6. Освидетельствования холодильных установок имеют целью определить безопасность действия их объектов, влияющих на безопасность плавания судна и охрану человеческой жизни, а для классифицируемых холодильных установок, кроме того, проверку обеспечения создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах, проверку способности холодильных установок обеспечивать спецификационную длительность цикла замораживания в морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах, а также спецификационную производительность льдогенераторов.

17.1.7. Указания по проведению освидетельствований, осмотров, проверок, испытаний и т.п., изложенные ниже, относятся к классифицируемым и неклассифицируемым холодильным установкам, если объекты последней подлежат техническому надзору Регистра согласно табл. 17.1.4.

17.2. Порядок освидетельствования холодильной установки

17.2.1. При всех видах освидетельствований объекты холодильной установки должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия, разборки или демонтажа узлов и деталей.

17.2.2. Для освидетельствования и проверки в действии объекты должны предъявляться в исправном состоянии (кроме освидетельствований, связанных с предстоящим или производимым ремонтом и аварийными случаями).

17.2.3. По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы (чертежи, описания, схемы, формуляры или паспорта, журналы технического состояния, вахтенные журналы).

17.2.4. На вновь устанавливаемые на судно объекты холодильной установки, а также при их замене должны быть предъявлены документы на изделия, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

17.2.5. После ремонта или после установки на судне объектов холодильной установки должны быть проведены необходимые испытания, пред-

Таблица 17.1.4

Объем периодических освидетельствований классифицируемых холодильных установок[1, 2]

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Холодильная установка (в целом)	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР[3, 9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР[3, 9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	Р[9]	ОР[3, 9]
2	Составные части холодильной установки															
2.1	Компрессоры:	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р О[5]М	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р О[5]М	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р О[5]М
	.1 цилиндры, поршни с шатунами, подшипники, валы, винты, роторы, всасывающие и нагнетательные клапаны, картер, корпус															
	.2 предохранительные клапаны[6]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
2.2	Приводные двигатели: при двигателе внутреннего сгорания или паровой турбине — см. 4.1.2 и 4.3.2 табл. 3.2.3, при электродвигателе — см. 8.6 табл. 3.2.3 части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов															
2.3	Насосы:															
	.1 холодильного агента	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.2 холодоносителя	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.3 охлаждающей воды	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
2.4	Вентиляторы воздухоохладителей	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.5	Теплообменные аппараты, сосуды, охлаждающие устройства, морозильные аппараты и льдогенераторы под давлением холодильного агента	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.1 предохранительные клапаны[6]	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.2 изоляция					С					С					С
2.6	Теплообменные аппараты, сосуды, охлаждающие устройства, морозильные аппараты и льдогенераторы под давлением холодоносителя:	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.1 изоляция					С					С					С
2.7	Арматура и трубопроводы:															
	.1 холодильного агента	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[4]Р
	.2 холодоносителя	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.3 охлаждающей воды	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р	Р	Р	Р	Р	ОН[7]Р
	.4 донная и бортовая арматура		О			ОН		О			ОН		О			ОН
	.5 изоляция трубопроводов					С					С					С

Продолжение табл. 17.1.4

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.8	Контрольно-измерительные приборы	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
2.9	Устройства автоматизации холодильной установки:															
	.1 регулирующей автоматики компрессоров, систем холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	.2 защитной автоматики компрессоров, систем холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
2.10	Запасные части	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3	Помещения холодильных машин и хранения запаса холодильного агента, помещения с технологическим оборудованием под давлением холодильного агента															
3.1	Вентиляция помещения (включая освидетельствование вентиляторов)	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP
3.2	Закрытия дверей и люков (для помещений холодильных машин, работающих на холодильном агенте группы II и помещения хранения запаса холодильного агента), аварийные выходы	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
3.3	Система водяных завес (при применении холодильного агента группы II)		P			OP		P			OP		P			OP
3.4	Система осушения помещения холодильных машин		P			OP		P			OP		P			OP
4	Охлаждаемые помещения															
4.1	Изоляция охлаждаемых помещений, закрытия люков и дверей	C	C	C	C	O[8]	C	C	C	C	O[8]	C	C	C	C	O[8]
4.2	Воздухопроводы системы охлаждения	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
4.3	Вентиляция помещений с приборами охлаждения под давлением холодильного агента	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP	P	P	P	P	OP

[1] Освидетельствование по истечении предусмотренного таблицей 15-летнего цикла повторяются в соответствии с таблицей, однако объект отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается инспектором в зависимости от технического состояния объектов надзора с учетом возраста холодильной установки и проведенных ремонтов и замен.

[2] Неклассифицируемые холодильные установки подлежат надзору и освидетельствованию в объеме, указанном в следующих порядковых номерах настоящей таблицы:

1 (только проверка плотности системы холодильного агента переносным течеискателей), 2.1 (только пневматические испытания), 2.1.2 и 2.3.1 (только пневматические испытания), 2.5 (только пневматические испытания), 2.5.1 и 2.7.1 (только пневматические испытания), 2.7.4 и 2.8 (только в системе холодильного агента), 2.9.2 (только компрессоров и систем холодильного агента), 3.1, 3.3, 3.4 и 4.3.

Продолжение табл. 17.1.4

[3] Р — испытания холодильной установки в действии с целью проверки создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.
[4] Н — пневматические испытания при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго после постройки, а также осушка и испытания на герметичность при применении холодильного агента группы I.
[5] О — освидетельствование винтовых компрессоров проводить при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго после изготовления компрессора.
[6] Р — проверка регулировки.
[7] Н — гидравлические испытания при очередных освидетельствованиях судна, начиная со второго.
[8] Вместе с определением термических свойств изоляционной конструкции, в случае изменения изоляционной конструкции, а также после ремонта или замены изоляции.
[9] Включая проверку плотности системы холодильного агента переносным течеискателем.

писанные при их изготовлении и установке на судне.

Испытания проводятся в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов, Правилами классификационных освидетельствований судов и Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий с оформлением документов. Объем испытаний объектов, подвергшихся ремонту, устанавливает инспектор в зависимости от характера и объема ремонта.

17.2.6. Инспектор выполняет освидетельствование в соответствии с заявкой, оформленной и принятой к исполнению в установленном порядке, которая определяет вид и объем освидетельствования.

17.2.7. Получив заявку, инспектор проводит подготовку к предстоящему освидетельствованию:

по материалам формуляра судна изучает результаты предыдущих освидетельствований, наличие требований;

изучает возможные характерные дефекты однотипных установок по материалам инспекции и судовладельцев;

контролирует наличие действующих циркулярных указаний по данному вопросу;

определяет формы документов, которые должны быть оформлены по результатам освидетельствования и их рассылку;

уточняет вид и способ оплаты выполненной работы и необходимость оформления платежных документов.

17.2.8. Инспектор, выполняющий освидетельствование холодильной установки конкретного судна, обязан знать состав холодильной установки, конструктивное исполнение ее объектов, схемы систем, правила технической эксплуатации установки и техники безопасности по ее обслуживанию.

17.2.9. До начала освидетельствования на судне инспектор изучает записи в эксплуатационной технической документации холодильной установки (в вахтенных журналах и журналах технического состояния), по которым устанавливает:

имевшие место дефекты за период от последнего освидетельствования и методы их устранения;

имевшие место вскрытия, осмотры и замеры объектов за период от последнего освидетельствования и их результаты;

выполненные ремонты за период от последнего освидетельствования и их качество;

изменения (или их отсутствие) в составе холодильной установки.

При наличии замен объектов холодильной установки и их ремонте без технического надзора Регистра инспектор проверяет сертификаты на замененное оборудование и материалы, если это требуется номенклатурой объектов надзора, и качество выполненного ремонта.

После изучения записей об имевших место дефектах от последнего освидетельствования, ремонтах, заменах и т.п. инспектор принимает решение о возможной корректировке наме-ченного плана освидетельствования в сторону его увеличения (контрольное вскрытие объектов, проверка в работе и т.п.).

17.3. Освидетельствования

17.3.1. При техническом надзоре за судами в эксплуатации для поддержания класса Регистра классифицируемой холодильной установки и безопасной эксплуатации неклассифицируемой холодильной установки выполняются следующие освидетельствования:

ежегодное,
очередное,
непрерывное,
внеочередное.

17.3.2. Холодильная установка, впервые предъявляемая Регистру на судне, подвергается первоначальному освидетельствованию.

17.3.3. При предписанных выше освидетельствованиях холодильной установки и/или ее составных частей, инспектор применяет следующие виды осмотров, испытаний, проверок: (см. также табл. 17.1.4):

наружный осмотр,
внутренний осмотр,

осмотр с обеспечением доступа, вскрытия, демонтажа,

контроль замеров износов (по требованию инспектора),

гидравлические испытания,

пневматические испытания (испытания на плотность),

вакуумирование (испытание на герметичность),

проверку плотности и систем и оборудования в работе,

проверку регулировки предохранительных клапанов,

контроль сроков проверки контрольно-измерительных приборов,

проверку настройки регулирующей, защитной автоматики и аварийно-предупредительной сигнализации,

проверку в действии,

проверку обеспечения создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях и длительности цикла замораживания в морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.

17.4. Ежегодное освидетельствование

17.4.1. При ежегодном освидетельствовании холодильной установки и ее составных частей инспектор последовательно выполняет:

наружный осмотр,

контроль сроков поверки контрольно-измерительных приборов,

контроль результатов замеров сопротивления изоляции кабельной сети и электрооборудования,

проверку регулировки предохранительных клапанов,

проверку в действии,

контроль плотности в работе,

проверку настройки регулирующей и защитной автоматики и аварийно-предупредительной сигнализации (АПС).

17.4.2. Прежде всего инспектор выполняет общий визуальный осмотр холодильной установки и помещения и убеждается в готовности установки к освидетельствованию (в отсутствии монтажно-ремонтных работ, посторонних предметов, загрязненности помещения, явно видимых неплотностей систем и т.п.).

17.4.3. Дальнейшее выполнение наружного детального осмотра совмещается с проверкой систем и оборудования в действии.

17.4.4. Инспектор прекращает освидетельствование, если при общем наружном осмотре установит, что установка не готова в целом к освидетельствованию по причине незавершенности ремонтно-монтажных работ, или имеются другие существенные дефекты.

17.4.5. Инспектор контролирует то, что на момент освидетельствования сроки поверки контрольно-измерительных приборов не истекли.

17.4.6. Предохранительные клапаны компрессоров, аппаратов и сосудов под давлением холодильного агента испытываются для проверки их регулировки, открытия и закрытия и плотности затвора.

Проверка регулировки производится, как правило, на специально оборудованном стенде с использованием в качестве рабочего вещества воздуха или другого инертного газа. Выпуск рабочего вещества после подрыва клапана осуществляется под воду. Давление открытия клапана определяется по манометру в момент появления пузырьков воздуха в воде. Давление закрытия считывается с манометра в момент прекращения выхода пузырьков воздуха из воды.

Манометр, используемый для контроля давления, должен быть исправен, и должен иметь действующий срок поверки. Плотность затвора клапана проверяется при повторном подъеме давления рабочего вещества до расчетного после закрытия отрегулированного клапана в результате срабатывания. Появления пузырьков воздуха из воды при этом не допускается.

Инспектор пломбирует отрегулированные и проверенные клапаны клеймом Регистра.

Допускается выполнение проверки регулировки, плотности затвора и опломбирования предохранительных клапанов лабораторией или другим компетентным органом или лицом, получившим признание Регистра в установленном порядке. В этом случае, инспектор проверяет параметры регулировки и комплектность проверенных клапанов по акту признанного Регистром исполнителя.

Нормы регулировки давления предохранительных клапанов:

давление открытия не более $1{,}1P_{\text{расч}}$,

давление закрытия не менее $0{,}85P_{\text{расч}}$,

где $P_{\text{расч}}$ — расчетное давление — см. 2.2.1 части XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов.

17.4.7. По окончании общего наружного осмотра, контроля сроков поверки контрольно-измерительных приборов и проверки, опломбирования и установки предохранительных клапанов на штатные места инспектор приступает к проверке холодильной установки в действии.

17.4.8. При проверке в действии при ежегодном освидетельствовании холодильной установки инспектор выполняет:

тщательный наружный осмотр компрессоров, насосов, вентиляторов, аппаратов и сосудов под давлением, трубопроводов и арматуры, при этом проверяется:

отсутствие утечек холодильного агента, холодоносителя и охлаждающей воды через сальники компрессоров, насосов, арматуры, через разъемные соединения аппаратов и сосудов, трубопроводов и арматуры,

исправность работы механизмов и их приводных двигателей,

исправность и правильность показаний контрольно-измерительных приборов,

отсутствие повреждений трубопроводов, состояние компенсаторов, креплений, протекторной защиты,

исправность приводов управления арматурой, в том числе дистанционных приводов,

исправность крепления сосудов и аппаратов, отсутствие внешних повреждений,

правильность настройки и срабатывания устройств регулирующей автоматики, защиты и сигнализации,

действие аварийной остановки компрессоров,

действие устройств дистанционного замера температур и сигнализации из охлаждаемых помещений,

состояние помещений холодильных машин, хранения запасов холодильного агента, технологического оборудования, аварийных выходов,

состояние охлаждаемых помещений и их изоляции,

состояние каналов вентиляции помещений и каналов воздухоохладителей,

состояние и герметичность закрытий дверей, крышек люков, закрытий каналов вентиляции,

действие вентиляции, в том числе аварийной,

действие водяных завес аварийных выходов,

действие систем осушения помещений,

наличие запасных частей, регламентируемых Правилами илассификации и постройки морских судов,

наличие индивидуальных средств защиты.

17.4.9. Плотность всех составных частей холодильной установки, находящихся под давлением холодильного агента, при ежегодном освидетельствовании проверяется в период проверки установки в действии.

17.4.10. Наиболее вероятными местами неплотностей в системе холодильного агента являются:

места разъемов трубопроводов, арматуры, аппаратов и сосудов,

сальники компрессоров и насосов хладагента,

сальники (сильфоны) запорной арматуры,

неплотная посадка предохранительных клапанов.

17.4.11. При ежегодном освидетельствовании плотность в системе холодильного агента контролируется визуально по пропускам масла в системах с хладонами и с помощью приборов течеискателей, а в аммиачных системах — по запаху, при этом по достаточно резкому запаху определяется лишь наличие неплотностей, но не конкретные места утечек. Конкретные места утечек определяются индикаторной бумагой: при наличии утечки аммиака бумага краснеет.

Утечка хладона выявляется течеискателями различных типов или галоидными лампами. При работе с галоидной лампой утечка определяется по изменению цвета пламени:

при слабой утечке цвет пламени становится желто-зеленым,

при значительной утечке — зеленым, сине-голубым, фиолетовым,

при очень большой утечке пламя гаснет.

При работе с течеискателями инспектор руководствуется инструкциями по работе с ними.

В холодильных установках со стационарными автоматическими газоанализаторами при повышении концентрации паров хладона в помещении сверх допустимого выдаются световой и звуковой сигналы.

Эксплуатация установки при наличии утечек не допускается.

17.4.12. Проверка приборов АПС и защиты, предусмотренных в зависимости от типа установки, производится на правильность срабатывания по каждому контролируемому параметру и исправность световых табло АПС и звуковой сигнализации.

17.4.13. Параметры настройки АПС и защиты должны соответствовать значениям, указанным в технической документации на холодильную установку.

17.4.14. Достижение заданных величин срабатывания параметров выполняется реальным их изменением в работающей установке либо созданием наиболее реальных условий имитации по методике, приведенной в технической документации на холодильную установку.

17.4.15. Защита компрессора по давлению нагнетания (реле высокого давления) и давлению всасывания (реле низкого давления) прове-ряется реальным изменением давления в системе работающего компрессора путем медленного и плавного регулирования соответствующего вентиля.

17.5. Очередное освидетельствование

17.5.1. При очередном освидетельствовании холодильной установки и ее составных частей инспектор дополнительно к объему ежегодного освидетельствования, выполняет:

осмотры с обеспечением доступа, вскрытия, демонтажа механизмов, сосудов и аппаратов под давлением, трубопроводов и арматуры, изоляции,

контроль замеров износов механизмов, аппаратов и сосудов под давлением, трубопроводов (при необходимости),

гидравлические испытания системы холодоносителя, охлаждающей воды,

внутренний осмотр аппаратов и сосудов под давлением,

проверку на плотность пневматическим испытанием системы холодильного агента,

проверку системы холодильного агента на герметичность вакуумированием,

проверку установки в действии с целью контроля обеспечения создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях и длительности цикла замораживания в морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.

17.5.2. До начала осмотра составных частей холодильной установки во вскрытом состоянии инспектор убеждается, что из них удалены холодильный агент, холодоноситель, охлаждающая вода, а на аппаратах и сосудах с изоляцией последняя удалена в необходимых местах.

17.5.3. При детальном осмотре во вскрытом состоянии с разборкой узлов и демонтажом деталей компрессоров, насосов, вентиляторов и их приводных двигателей следует руководствоваться соответствующими рекомендациями по осмотру однородных объектов, изложенными в разд. 16.

17.5.4. При внутреннем осмотре теплообменных аппаратов и сосудов под давлением следует руководствоваться соответствующими рекомендациями по осмотру однородных объектов, изложенными в разд. 16, с учетом нижеследующего:

при осмотре кожухотрубных аппаратов (конденсаторов, испарителей) особое внимание уде-ляется осмотру трубных досок и теплообменных труб (коррозия, утонение концов труб), водяных крышек (коррозия крышек и перегородок), состоянию протекторов, фундаментов и креплений, состоянию синтетического покрытия досок и крышек с внутренней стороны;

при осмотре испарителей и сосудов особое внимание уделяется осмотру мест присоединения патрубков, масляных горшков, особенно в нижней части аппарата и сосуда (в этих местах изоляция удаляется).

17.5.5. Инспектор контролирует результаты замеров деталей, зазоров, остаточных толщин, выполняемых судовладельцем при наступлении сроков таких замеров согласно инструкции по обслуживанию, определяя тем самым техническое состояние объектов. При отсутствии необходимых замеров они должны быть выполнены, по требованию инспектора, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей механизмов. При обнаружении значительных износов по результатам внутреннего и наружного осмотров, по требованию инспектора, выполняются замеры остаточных толщин стенок сосудов, аппаратов, трубопроводов одним из методов неразрушающего контроля.

17.5.6. Гидравлические испытания систем холодоносителя охлаждающей воды.

17.5.6.1. Каждому гидравлическому испытанию систем холодоносителя и охлаждающей воды (при очередных освидетельствованиях судна, начиная со второго) должен предшествовать детальный осмотр. До начала гидравлического испытания должны быть устранены все дефекты, выявленные при детальном осмотре, арматура должна быть перебрана, клапаны притерты. Должна быть снята изоляция на протяжении 100 мм по обе стороны от фланцев и на изгибах; при необходимости может потребоваться удаление всей изоляции.

17.5.6.2. Давление при испытаниях принимается равным рабочему.

17.5.6.3. Система признается выдержавшей испытание, если не будет обнаружено трещин, разрывов, видимых остаточных деформаций, пропусков и подобных дефектов.

17.5.7. Гидравлические испытания на прочность.

Аппараты и сосуды должны быть подвергнуты, по требованию инспектора, гидравлическому испытанию на прочность при наличии значительных износов, а также после значительных их ремонтов. Пробное давление при этом принимается в соответствии с разд. 12 части XII «Холодильные установки» Правил классификации и постройки морских судов.

17.5.8. Пневматические испытания выполняют после завершения детального осмотра. Пневматические испытания компрессоров, аппаратов, сосудов, трубопроводов и арматуры, работающих под давлением холодильного агента, морозильных и охлаждающих аппаратов, предусмотренные настоящим разделом, проводятся пробным давлением, равным расчетному.

17.5.9. При проведении пневматических испытаний необходимо руководствоваться следующими указаниями:

до начала испытаний должна быть снята изоляция с разъемных мест и соединений аппаратов, сосудов и трубопроводов;

пневматические испытания проводятся сухим воздухом, двуокисью углерода или азотом пробным давлением: для хладагентов R12 и R134 — 1,2 МПа, для хладагентов R22, R717 и R502 — 2,0 МПа.

17.5.10. При испытании не допускается использования холодильных компрессоров для установления требуемого давления.

В исключительных случаях холодильные компрессоры могут быть использованы для нагнетания воздуха при условии, что разность давлений нагнетания и всасывания не превышает следующих значений: 1,2 МПа — для аммиака и хладона-22, 800 кПа — для хладона-12; при этом температура нагнетаемого воздуха не должна превышать 135° С;

17.5.11. Во время испытаний вся система должна оставаться в течение 18 ч под давлением, которое фиксируется каждый час. За первые 6 ч падение давления не должно превышать 2%. В течение оставшихся 12 ч давление не должно изменяться при условии постоянства температуры окружающего воздуха; в противном случае должен быть произведен пересчет давления по формуле

$$P_{\text{кон}} = P_{\text{нач}} \frac{273 + t_{\text{кон}}}{237 + t_{\text{нач}}},$$

где $P_{\text{кон}}$, $P_{\text{нач}}$ — абсолютное давление в системе в конце и начале испытаний, соответственно, Па;
$t_{\text{нач}}$, $t_{\text{кон}}$ — температура воздуха в помещении в начале и конце испытаний, соответственно, °С.

17.5.12. Если допустимые параметры плотности не будут достигнуты, проводятся повторные испытания после устранения мест утечек.

17.5.13. После испытаний на плотность для проверки аварийного слива холодильного агента производится сброс давления поочередным открытием вентилей на станции аварийного слива.

17.5.14. Испытания системы холодильного агента на герметичность, предусматриваемые для классифицируемых холодильных установок, работающих на холодильных агентах группы I, должны проводиться вакуумированием до остаточного давления не более 1 кПа с выдержкой под вакуумом после окончания вакуумирования в течение 12 — 18 ч.

За этом время давление в системе не должно повышаться более чем на 0,65 кПа, причем за первый час — более чем на 0,15 кПа.

Перед испытаниями на герметичность система холодильного агента должна быть осушена, как правило, вакуумированием. Вакуумирование должно продолжаться в течение 6 ч после достижения в системе остаточного давления, предусматриваемого для испытаний на герметичность (8 мм рт.ст.)

17.5.15. Если допустимые параметры герметичности не будут достигнуты, проводятся повторные испытания системы на плотность для выявления неплотностей, а затем, после устранения неплотностей, испытания вакуумированием повторяются.

17.5.16. Объем проверки неклассифицируемой холодильной установки при очередном освидетельствовании совпадает с объемом проверки ее в действии при ежегодном освидетельствовании. При очередных освидетельствованиях классифицированной холодильной установки должны быть проведены испытания холодильной установки в действии с целью проверки создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях, морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах.

При этих испытаниях температура в охлаждаемых помещениях должна доводиться до наиболее низкого спецификационного значения и поддерживаться в течение 16 ч. Время достижения низкой спецификационной температуры для каждого охлаждаемого помещения регистрируется в Акте (форма 6.3.47). При испытаниях проверяется работа автоматического управления и регулирования, а также местного (ручного) управления, если оно предусмотрено.

Измерения температуры в грузовых охлаждаемых помещениях производятся каждый час. Колебания температуры в этих помещениях не должны превышать значений, установленных техническими требованиями к холодильной установке для конкретных условий ее работы. При отсутствии таких требований колебания температуры не должны превышать ± 2°С.

По окончании испытаний в действии установка выключается и производятся замеры подъема температуры внутри охлаждаемых помещений, температуры наружного воздуха, забортной воды, а также температуры в помещениях, смежных с охлаждаемыми. В случае изменения изоляционной конструкции, а также после ремонта или замены изоляции замеры производятся в течение 6 ч через каждый час. Данная проверка изоляции охлаждаемых помещений на холодопотери может быть потребована инспектором в случае сомнения в качестве изоляции для сравнения с данными предыдущих испытаний.

Спецификационные параметры проверки в действии должны соответствовать построечным.

17.6. Внеочередные освидетельствования

При внеочередных освидетельствованиях холодильной установки инспектор использует указания, изложенные в настоящем разделе, по освидетельствованию холодильных установок в эксплуатации в объеме, соответствующем виду и объему выполняемого внеочередного освидетельствования.

17.7. Непрерывное освидетельствование

17.7.1. Непрерывное освидетельствование холодильной установки выполняется в соответст-

вии с Инструкцией по непрерывному освидетельствованию судов (см. приложение 2 к Руководству) и в соответствии с одобренным учетным листом-планом освидетельствований установки.

17.7.2. При непрерывном освидетельствовании объектов холодильной установки и установки в целом инспектор руководствуется соответствующими указаниями по проведению осмотров, выполнению испытаний и проверок, изложенными в гл. 17.4 и 17.5, применительно к конкретному объекту и виду освидетельствования.

17.8. Первоначальное освидетельствование

17.8.1. Объем первоначального освидетельствования холодильной установки инспектор устанавливает каждый раз на основе табл. 17.1.4 для соответствующего очередного освидетельствования для возобновления класса в зависимости от возраста и технического состояния холодильной установки.

При определении объема первоначального освидетельствования инспектор руководствуется также гл. 1.6 части IV Правил классификационных освидетельствований судов.

17.8.2. При первоначальном освидетельствовании холодильной установки должно быть проверено соответствие конструкции, расположения и установки механизмов, аппаратов, сосудов и других объектов надзора, оборудования помещений холодильных машин, запасов холодильного агента и технологического оборудования, а также электрического оборудования требованиям Правил классификации и постройки морских судов.

Для классифицируемых холодильных установок должна быть проведена проверка обеспечения создания и поддержания спецификационных температур в охлаждаемых помещениях и длительности цикла замораживания в морозильных аппаратах и других охлаждающих устройствах, а также соответствия требованиям к оборудованию и изоляции охлаждаемых помещений. Техническое состояние объектов надзора должно быть определено с учетом качества их изготовления.

При этом освидетельствовании судовладелец должен предъявить техническую документацию в объеме, необходимом для проверки выполнения технических требований Правил, а также судовую документацию (документы классификационных и других компетентных органов надзора, заводские сертификаты и т.п.).

Перечень необходимой технической документации указан в 1.6.3 и 1.6.4 части IV Правил классификационных освидетельствований судов.

17.8.3. Требования к осмотрам, проверкам и другим действиям, выполняемым при первоначальном освидетельствовании, изложены в гл. 17.4 и 17.5.

17.9. Документы

17.9.1. По результатам выполненного освидетельствования инспектор оформляет документы, формы которых и их рассылка предусмотрены Перечнем документов Российского Морского Регистра Судоходства (НД № 2-09-021).

17.9.2. Результаты ежегодного освидетельствования неклассифицируемой холодильной установки отражаются в разд. 8 Акта ежегодного/промежуточного освидетельствования механической установки (форма 6.3.8).

17.9.3. Результаты освидетельствования классифицируемой холодильной установки заносятся в Акт освидетельствования классифицируемой холодильной установки (форма 6.3.47), и подтверждается Классификационное свидетельство на холодильную установку (форма 3.1.4).

17.9.4. Результаты очередного освидетельствования неклассифицируемой холодильной отражаются в разд. 8 Акта очередного освидетельствования механической установки (форма 6.3.13).

17.9.5. По результатам очередного освидетельствования классифицируемой холодильной установки оформляется Акт по форме 6.3.47, и при положительных результатах освидетельствования оформляется новое Классификационное свидетельство (форма 3.1.4).

17.9.6. Результаты внеочередных и непрерывного освидетельствований отражаются в Акте по форме 6.3.10, при этом в случае непрерывного освидетельствования делаются соответствующие отметки в учетном листе-плане непрерывного освидетельствования.

Если внеочередное освидетельствование классифицируемой холодильной устапновки выполняется для отсрочки очередного освидетельствования, в Классификационном свидетельстве на холодильную установку (форма 3.1.4) при положительных результатах освидетельствования делается отметка о его продлении.

17.9.7. Результаты первоначального освидетельствования неклассифицируемой холодильной установки отражаются в Акте освидетельствования механической установки (форма 6.3.3), а классифицируемой холодильной установки — в Акте освидетельствования классифицируемой холодильной установки (форма 6.3.47) с последующим оформлением Классификационного свидетельства (форма 3.1.4).

Раздел 18. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

18.1. Общие положения

18.1.1. Освидетельствование электрического оборудования проводится в соответствии с требованиями части I Руководства.

18.1.2. Настоящим разделом устанавливаются требования к освидетельствованию судового электрического оборудования, конструкция которого регламентирована Правилами классификации и постройки морских судов.

Освидетельствование электрического оборудования, конструкция которого не регламентирована указанными Правилами, проводится с изменениями, устанавливаемыми в каждом конкретном случае.

18.1.3. При всех видах освидетельствования электрическое оборудование должно быть подготовлено к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия, разборки или демонтажа узлов и деталей.

По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы (чертежи, описания, схемы, формуляры, паспорта и т.п.), а также машинный и электрический журналы.

18.1.4. Обобщенный объем периодических освидетельствований электрического оборудования приведен в табл. 18.1.4.

Объем отдельных осмотров, измерений и проверок, предусмотренных табл. 18.1.4, устанавливаются инспектором, исходя из конкретных условий освидетельствований, сроков службы, результатов предыдущих освидетельствований, проведенных ремонтов и замен.

18.2. Первоначальное освидетельствование

18.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. часть I Руководства) должно быть проверено соответствие требованиям Правил классификации и постройки морских судов состава электрического оборудования, его конструкции, расположения, установки, технических характеристик и определено техническое состояние оборудования.

При этом освидетельствовании судовладелец должен представить техническую документацию в объеме, указанном в перечне судовой технической документации (см. приложение 1 к Правилам классификационных освидетельствований судов).

18.2.2. Объем освидетельствования объектов электрического оборудования при первоначальном освидетельствовании судна устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна с возможным уменьшением объема освидетельствования при наличии действующего классификационного свидетельства признанного классификационного органа (см. 8.5.1 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

18.3. Ежегодное освидетельствование

18.3.1. При ежегодном освидетельствовании судна должны быть выявлены изменения в составе электрического оборудования, его конструкции, расположении и установке, а также в его техническом состоянии. При ежегодном освидетельствовании электрическое оборудование подлежит следующим проверкам:

детальному осмотру (О) электрического оборудования и кабелей во взрывоопасных помещениях и пространствах;

измерению сопротивления изоляции (М) кабелей и проводов;[1]

наружному осмотру аккумуляторов, измерению уровня и плотности электролита (С);

дополнительной защиты кабелей;

проходов кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы;

защитного заземления электрооборудования;

освещения помещений и пространств, важных для обеспечения безопасности и движения судна, эвакуации людей, мест посадки в спасательные средства;

проверке наличия действующих документов и/или клейм (Е) о поверке измерительных приборов распределительных устройств и пультов управления соответствующими компетентными органами;

проверке в действии (Р) гребной электрической установки, силового и осветительного оборудования, устройств внутренней связи, сигнализации и другого оборудования в соответствии с табл. 18.1.4 настоящей части в объеме, предусмотренном гл. 3.8 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

Продолжительность проверки в действии электрического оборудования устанавливается инспектором.

18.4. Промежуточное освидетельствование

18.4.1. При промежуточном освидетельствовании (см. гл. 4.1 части II Правил классификационных освидетельствований судов) электрического оборудования танкеров, химовозов, газовозов и комбинированных судов в дополнение к объему ежегодного освидетельствования должны быть осмотрены электрооборудование и кабели в опасных зонах, таких как грузовые насосные отделения и помещения, прилегающие к грузовым танкам, с целью установления целостности оборудования, кабелей и проводов, надежности крепления и заземления.

Должно быть проверено сопротивление изоляции цепей, а если на судне ведутся записи (журнал, акт) периодических измерений сопротивления изоляции, то могут быть приняты

[1] Если на судне ведется журнал периодических измерений сопротивления изоляции, могут быть приняты во внимание результаты последних (недавних) измерений.

Таблица 18.1.4

Объем периодических освидетельствований электрооборудования[1,2]

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Электрические гребные установки:															
	.1 главные генераторы, возбудительные агрегаты, гребные электродвигатели и электромагнитные муфты	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 распределительные устройства	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР
	.3 пульты управления и контроля	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР
2	Основные и аварийные источники электрической энергии:															
	.1 генераторы	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 аккумуляторы	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
3	Устройства преобразования электрической энергии, предназначенные для питания потребителей ответственного назначения	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
4	Распределительные устройства:															
	.1 главный и аварийный распределительные щиты	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР	Р	Р	Р	Р	ОЕМР
	.2 распределительные щиты сигнально-отличительных фонарей[3]	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 секционные и групповые распределительные щиты	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.4 щиты и пульты контроля, управления и сигнализации	Р	Р	Р	Р		Р	Р	Р	Р		Р	Р	Р	Р	
5	Кабельная сеть:															
	.1 кабели и провода	М	М	М	М	ОМ	М	М	М	М	ОМ	М	М	М	М	ОМ
	.2 защита кабелей (дополнительная), проход кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О	С	С	С	С	О
6	Электроприводы устройств и механизмов ответственного назначения, а также их контрольная, защитная, пусковая и регулировочная аппаратура[4]:															
	.1 насосов, перечисленных в п. 5.1 табл. 16.1.8, компрессоров, якорных устройств, вентиляторов взрывоопасных помещений, вентиляторов машинных отделений и котельных воздухонагнетателей, шлюпочных устройств, клинкетных дверей	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 рулевых устройств, авторулевой	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 швартовных механизмов					ОМР					ОМР					ОМР
	.4 буксирной лебедки					ОМР					ОМР					ОМР
	.5 спусковых устройств шлюпок и плотов[3]	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.6 компрессоров, насосов, вентиляторов классифицируемых холодильных установок	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР

Продолжение табл. 18.1.4

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна														
		1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	Освещение:															
	.1 помещений и пространств, важных для обеспечения безопасности и движения судна, обитаемости и эвакуации людей	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР	С	С	С	С	ОР
	.2 остальных помещений					ОР					ОР					ОР
	.3 аварийное	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.4 сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
8	Электрические нагревательные и отопительные устройства и приборы:															
	.1 нагревательные устройства, обеспечивающие работу механических установок	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
	.2 другие стационарные отопительные и нагревательные приборы					С					С					С
9	Оборудование электрическое и кабели во взрывоопасных помещениях и пространствах	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ	ОМ
10	Устройства сигнализации и внутренней связи:															
	.1 машинные электрические телеграфы, указатели положения пера руля и лопастей ВРШ	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 служебная телефонная связь	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.3 авральная сигнализация	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.4 сигнализация обнаружения пожара	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
	.5 сигнализация закрытия водонепроницаемых дверей	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
11	Защитные устройства:															
	.1 молниеотводное устройство					С					С					С
	.2 защитные заземления	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
12	Запасные части					С					С					С
13	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е

[1] Четвертое и последующие очередные освидетельствования выполняются в объеме предусмотренном для третьего очередного освидетельствования, однако объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний устанавливается в зависимости от технического состояния объектов надзора с учетом возраста судна и проведенных ремонтов и замен.

[2] Во время ежегодных освидетельствований производятся измерения сопротивления изоляции кабельной сети и электрических механизмов и устройств ответственного назначения. Во время очередных освидетельствований проводятся измерения сопротивления изоляции всей кабельной сети и всех стационарно установленных электрических механизмов и устройств.

[3] Для пассажирских судов освидетельствования проводятся ежегодно.

[4] Для электроприводов с асинхронными электродвигателями с короткозамнутым ротором при первом очередном освидетельствовании вместо ОМР производить Р.

результаты последних (не менее месячной давности) измерений; соответствие конструкции электрооборудования должной взрывозащищенности (по сертификатам, компетентных органов, подтверждающих степень взрывозащиты электрообо-рудования для использования в опасных зонах, или маркировке, нанесенной на оборудование).

18.5. Очередное освидетельствование

18.5.1. При очередном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия требованиям Правил состава электрического оборудования, его конструкции, расположения, установки и технических характеристик, а также определено техническое состояние электрооборудования.

18.5.2. При очередном освидетельствовании электрическое оборудование подлежит следующим освидетельствованиям:

детальному осмотру (О) с необходимым вскрытием оборудования;

наружному осмотру (С);

измерению сопротивления изоляции (М);

проверке наличия действующих документов и/или клеймения (Е) о проверке контрольных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат таковой;

проверке в действии (Р).

18.5.3. При осмотре электрического оборудования проверяются:

защитное заземление нетоковедущих металлических частей электрического оборудования и заземление экранирующих оболочек и металлической брони кабелей;

степень защиты электрического оборудования от вредных влияний окружающей среды и защиты персонала от поражения электрическим током;

наличие на крепежных и контактных болтах и шпильках электрического оборудования приспособлений против самоотвинчивания.

18.5.4. При детальном осмотре генераторов, возбудительных агрегатов, электродвигателей и вращающихся преобразователей проверяются:

состояние станин, подшипниковых щитов, валов и подшипников;

продольные смещения якоря или ротора в подшипниках скольжения (смещение не должно превышать значений, указанных в 5.4.1.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов);

зазоры в подшипниках электрических машин электрогребной установки (зазоры должны соответствовать данным завода-изготовителя);

изоляция выносных подшипников гребных электродвигателей и главных генераторов;

состояние поверхностей коллекторов и токосъемных колец (при этом допустимый эксцентриситет коллекторов и колец должен быть не более указанного в 5.4.1.8 Правил классификационных освидетельствований судов, если не указано других норм в документах завода-изготовителя);

положение траверсы в соответствии с имеющейся отметкой, состояние щеток и щеточного аппарата;

состояние блоков и элементов системы самовозбуждения и регулирования напряжения генераторов;

воздушные зазоры электрических машин (зазоры должны соответствовать данным завода-изготовителя; предельно-допустимые отклонения указаны в 5.4.1.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов);

наличие и состояние измерительной и контрольной аппаратуры в системах, обслуживающих генераторы и гребные электродвигатели (датчиков температуры, термометров, реле давления масла и воды, датчиков появления воды и т.п.).

При осмотре должно быть обращено внимание на выявление возможных трещин в станинах, валах роторов или якорей, подшипниковых щитах машин, повреждений покровного лака обмоток статора, якоря и полюсных катушек, нарушения изоляции обмоток.

18.5.5. При осмотре трансформаторов проверяется состояние:

обмоток, изоляторов, контактных соединений, измерительных и контрольных приборов (термометров, указателей уровня);

вентиляции трансформаторных помещений;

специальных помещений трансформаторов, блокировки дверей и отключающих устройств.

При проверке трансформаторов с изолирующей жидкостью должно быть проверено качество жидкости (по судовым актам проверки).

При осмотре должно быть обращено внимание на выявление повреждений изоляции обмоток.

18.5.6. При осмотре аккумуляторов и их помещений проверяется состояние:

стеллажей и крепления аккумуляторов;

вентиляционных каналов и отверстий, взрывобезопасных светильников, кабелей.

Производится проверка уровня и плотности электролита, наличия на двери аккумуляторного помещения предупредительной надписи об опасности взрыва.

Должно быть представлено подтверждение о проверке емкости аккумуляторов, либо емкость проверяется контрольным разрядом аккумуляторов по назначению.

18.5.7. При осмотре распределительных устройств и пультов управления и контроля ГЭУ, главных и аварийных распределительных щитов, силовых, осветительных и групповых щитов,

пускорегулирующих устройств и зарядных устройств проверяется:

состояние коммутационной и защитной аппаратуры, силовых полупроводниковых приборов;

соответствие установок по току и напряжению в автоматах, реле и плавких вставках в предохранителях;

состояние изоляторов шин и их крепления, наличие документов или клейм о поверке электроизмерительных приборов, цветных рисок на шкалах приборов, отмечающих номинальные значения тока, напряжения, мощности и т.п.

При осмотре должно быть обращено внимание на выявление обгоревших и изношенных контактов, коррозии токоведущих частей, ослаблений контактных соединений, поврежденных обмоток катушек и проводов внутреннего монтажа, искрогасительных камер, корпусов приборов и пр.

18.5.8. При осмотре кабельной сети проверяется состояние кабелей, панелей, скоб, труб, уплотнительных коробок и сальников в местах прохода кабелей через водонепроницаемые и противопожарные переборки и палубы, смотровых и спусковых отверстий кабельных трубопроводов, а также заземления металлических оболочек кабелей.

На нефтеналивных судах проверяется состояние кабелей на переходном мостике, компенсационных устройств, заземления грузового трубопровода, такелажа мачт и газоотводных труб. С особой тщательностью должны быть осмотрены электрическое оборудование и кабели, установленные в опасных помещениях и пространствах.

При осмотре должно быть обращено внимание на выявление повреждений оболочек кабелей, незакрепленных кабелей из-за коррозии крепежа и соединений кабелей без соединительных коробок.

18.5.9. При осмотре освещения и сигнально-отличительных фонарей проверяется состояние:

осветительной и установочной арматуры светильников основного и аварийного освеще-ния, выключателей, штепселей и т.п.;

сигнально-отличительных фонарей и их коммутаторов;

изоляции жил кабелей в светильниках, установленных на подволоках из горючих материалов.

18.5.10. При осмотре электронагревательных приборов проверяется:

наличие противопожарной изоляции или достаточных воздушных зазоров между нагревательными приборами и горючими конструкциями;

наличие защитных кожухов, исключающих размещение на них посторонних предметов.

18.5.11. При осмотре устройств внутренней связи и сигнализации проверяется состояние приборов машинного телеграфа, указателей положения пера руля, лопастей ВРШ, коммутаторов и аппаратов служебной телефонной связи, звуковых и световых приборов авральной сигнализации, датчиков и извещателей обнаружения пожара, приборов приема сигнала о пожаре, звуковой и световой сигнализации, вентиляторов в системе дымовой пожарной сигнализации, предупредительной сигнализации о пуске средств объемного тушения, сигнализации закрытия водонепроницаемых дверей, сигнализации вызова механика в машинное отделение и других устройств внутренней связи и сигнализации.

18.5.12. При осмотре контрольно-измерительных приборов проверяется их состояние и наличие действующих документов и/или клейм о поверке приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат таковой.

18.5.13. При осмотре молниезащитного устройства проверяется состояние молниеуловителя отводящего провода, заземления и надежность их соединения.

18.5.14. При осмотре запасных частей к электрооборудованию проверяется их комплектность и состояние.

18.5.15. Электрическое оборудование хозяйственного, бытового и технологического назначения также подлежит осмотру в отношении подключаемых кабелей, электрической защиты, изоляции и защитного заземления.

18.5.16. Проверка в действии (Р) гребных электрических установок, силового электрооборудования, освещения, устройств внутренней связи, сигнализации и другого оборудования в соответствии с табл. 18.1.4 производится в объеме, предусмотренном гл. 5.4 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

18.6. Определение технического состояния

18.6.1. Общие положения по определению технического состояния объектов надзора изложены в разд. 10 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

18.6.2. Определение технического состояния электрического оборудования проводится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных в эксплуатации износах, повреждениях и неисправностях, проведенных ремонтах и заменах по судовой документации (формулярам технического состояния, судовым актам, машинным журналам и т.п.).

18.6.3. Нормы допускаемых износов и неисправностей по объектам электрического оборудования определяются по данным инструкций и формуляров заводов-изготовителей. В необходимых случаях могут быть использованы нормы, приведенные в гл. 5.4 части II Правил классификационных освидетельствований судов, а именно:

нормы смещения вала в осевом направлении в подшипниках скольжения электрических машин,

нормы сопротивления изоляции,

нормы допустимых отклонений воздушных зазоров электрических машин,

нормы собственной вибрации электрических машин.

18.6.4. Если при освидетельствовании электрического оборудования обнаружены повреждения, неисправности или износы, превышающие допустимые или представляющие явную опасность для плавания судна, оборудование не признается годным к эксплуатации до устранения дефектов, а судно не признается годным к плаванию. Возможность в этом случае временной эксплуатации оборудования на срок до ближайшего ремонта или на установленный срок с указанием эксплуатационных ограничений является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром (см. также 10.13 части I Правил классификационных освидетельствований судов).

Раздел 19. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ И УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

19.1. Общие положения

19.1.1. Настоящий раздел устанавливает требования к системам автоматизированного, автоматического управления, устройствам автоматизации и содержит указания к периодическим освидетельствованиям, обобщенный объем которых приведен в табл. 19.1.1.

Таблица 19.1.1

Объем периодических освидетельствований оборудования автоматизации[1, 2, 3]

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-е	2-е	3-е	4-е	
1	Системы комплексной автоматизации (судов, механических установок)	МР	МР	МР	МР	ОМР
2	Системы централизованного контроля	МР	МР	МР	МР	ОМР
3	Системы автоматизации (ДУ, ДАУ):	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.1 двигателями главными и ВРШ	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.2 электростанцией (с системами синхронизации и распределения нагрузки энергии)	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.3 дизель-генераторами, турбогенераторами, валогенераторами	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.4 котлами главными	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.5 котлами вспомогательными и утилизационными	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.6 компрессорами	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.7 сепараторами, фильтрами	МР	МР	МР	МР	ОМР
4	Системы автоматизации общесудовых систем:					
	.1 балластной	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.2 осушительной	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.3 креновой и дифферентной	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.4 топливоперекачивающей	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.5 противопожарной	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.6 вентиляции общесудовой	МР	МР	МР	МР	ОМР
5	Системы автоматизации палубных механизмов и грузовых систем на нефтеналивных судах	МР	МР	МР	МР	ОМР
6	Системы регулирования (горения, уровня, температуры, давления, вязкости и др.), контроля, защиты и сигнализации, входящие в состав перечисленных систем	МР	МР	МР	МР	ОМР
7	Устройства автоматизации:					
	.1 регуляторы уровня, давления, температуры, вязкости и др.	Р	Р	Р	Р	ОР
	.2 датчики и сигнализаторы уровня, давления (перепада давления), температуры, потока, солености, вибрации, масляного тумана, сдвига ротора и др.	Р	Р	Р	Р	ОР
	.3 пульты и щиты управления, контроля и сигнализации	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.4 приборы дистанционные контрольно-измерительные	Е	Е	Е	Е	ЕМ

[1] Перечисленное оборудование автоматизации подлежит освидетельствованию, если:

оно входит в комплекс систем и устройств, обеспечивающих выполнение требований для судов со знаком автоматизации в символе класса **A1** или **A2**, а также систем ДАУ главными двигателями для судов, не имеющих этих знаков;

оно применяется в соответствии с требованиями различных разделов Правил (например, системы регулирования АПС и защиты для паровых водотрубных котлов, для быстроходных двигателей, обслуживание которых возможно только дистанционным способом и т.п.);

его применение определяется необходимостью повышения надежности в связи с особенностями конкретного проекта судна (например, дистанционно-автоматическое управление балластными, грузовыми и другими системами в связи с расположением их арматуры в тоннелях и т.п.);

[2] Очередные и ежегодные освидетельствования оборудования автоматизации проводятся одновременно с освидетельствованием механизмов в сроки, указанные в настоящей таблице, а также в соответствии с примечанием к ней.

[3] Допускается проводить освидетельствование в объеме имеющейся специальной программы, предназначенной для данного проекта судов и одобренной Регистром.

19.1.2. Установка нового оборудования автоматизации или замена отдельных типов оборудования автоматизации оборудованием другого типа должны производиться по технической документации, одобренной Регистром. На вновь устанавливаемое оборудование должно быть проверено наличие документов Регистра о его изготовлении в соответствии с номенклатурой объектов надзора.

19.2. Первоначальное освидетельствование

19.2.1. Перед освидетельствованием судовладелец должен представить техническую документацию для ознакомления с имеющимся на судне оборудованием автоматизации. Системы автоматизации, устройства защиты, индикации и аварийно-предупредительной сигнализации должны быть подготовлены к освидетельствованию.

19.2.2. Первоначальное освидетельствование оборудования автоматизации проводится в объеме очередного и в порядке, предписываемом 1.3.6 и 5.5 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

19.3. Ежегодное освидетельствование

19.3.1. При освидетельствовании должны быть выявлены изменения в составе объектов оборудования автоматизации и его техническом состоянии.

Щиты и пульты управления, кабели, трубопроводы, устройства и элементы систем автоматизации, защиты, индикации, аварийно-предупредительной сигнализации (АПС) должны быть осмотрены с целью выявления изменений в их составе, конструкции, а также обнаружения повреждений.

19.3.2. Должны быть проведены замеры сопротивления изоляции электрического оборудования и кабелей входящих в оборудование автоматизации, в соответствии с разд. 18.

19.3.3. Производится проверка наличия действующих документов и/или клейм о поверке контрольно-измерительных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат такой поверке.

19.3.4. При ежегодном освидетельствовании проверка в действии оборудования автоматизации может быть произведена без проведения ходовых испытаний, однако при необходимости они могут быть потребованы в зависимости от технического состояния тех устройств и систем, которые требуют испытания в действии.

19.3.5. Оборудование автоматизации проверяется в действии в объеме гл. 3.9 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

19.3.6. Компьютеры и компьютерные системы автоматизации устройств и механизмов, поднадзорных Регистру, при ежегодных и очередных освидетельствованиях проверяются в действии с помощью тест-программ и специальных программ по назначению.

19.4. Очередное освидетельствование

19.4.1. При очередном освидетельствовании оборудования автоматизации судов независимо от наличия знака автоматизации в символе класса, а также систем ДАУ главных механизмов, ВРШ, автоматизированных котельных установок, общесудовых систем, холодильных установок для всех судов производится:

детальный осмотр (О) с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа по указанию инспектора;

необходимые замеры (М), (Е);

проверка в действии (Р) на швартовных и/или ходовых испытаниях.

19.4.2. При детальном осмотре (О) инспектор должен убедиться в отсутствии:

изменений в составе оборудования автоматизации, произведенных без одобрения Регистром;

пропусков воздуха и масла из уплотнений у пневматического и гидравлического оборудования, входящего в системы автоматизации;

задиров на поверхности штоков сервомоторов, исполнительных механизмов и других деталей с трущимися поверхностями;

повреждений изоляции, экранировки кабелей и других неисправностей электрического и электронного оборудования автоматизации;

значительной коррозии на поверхностях и внутри элементов и устройств;

пришедших в негодность или неисправных приборов местного

контроля (термометров, манометров и др.) на штатных местах;

нарушений в креплении приборов, блоков, устройств и т.п.

19.4.3. При очередном освидетельствовании должны быть проверены уставки срабатывания датчиков, сигнализаторов, реле, устройств в системах защиты, автоматизации, АПС путем достижения заданных величин контролируемых параметров (давления, температуры, уровня и др.) с помощью создания реальных условий имитации. При этом должны применяться контрольно-измерительные приборы, имеющие документы и клейма о своевременной поверке компетентным органом, а точность их должна быть выше точности контролируемого оборудования.

19.4.4. Производится проверка наличия документов и клейм о поверке штатных контрольно-измерительных приборов соответствующими компетентными органами, если они подлежат такой поверке.

19.4.5. Производится проверка приборов индикации пара и воздуха высокого давления в ЦПУ в сопоставлении с показаниями местных приборов, прошедших поверку. При значительных расхождениях между ними производится проверка параметров, при которых срабатывает соответствующая АПС.

19.4.6. Производится проверка в действии (Р) оборудования автоматизации на швартовных и/или ходовых испытаниях в объеме гл. 5.5 части II Правил классификационных освидетельствований судов.

19.4.7. Контролируемые параметры автоматизированных главных энергетических установок, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.7.

19.4.8. Контролируемые параметры автоматизированных котельных установок, места замеров, предельные значения параметров и вида автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.8.

19.4.9. Контролируемые параметры автоматизированных судовых электростанций, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.9.

19.4.10. Контролируемые параметры автоматизированных компрессорных установок, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.10

19.4.11. Контролируемые параметры автоматизированных осушительных установок, места замера, предельные значения параметров, виды защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.11

19.4.12. Контролируемые параметры автоматизированных холодильных установок, места замера, предельные значения параметров, вид защиты и индикации параметров приведены в табл. 19.4.12

19.4.13. Контролируемые параметры установок и систем, места замера, предельные значения параметров и виды автоматической защиты и индикации параметров для судов со знаком автоматизации **А3** в символе класса приведены в табл. 19.4.13.

19.5. Классификация оборудования автоматизации

19.5.1. По результатам первоначального освидетельствования оборудования автоматизации определяется его соответствие требованиям Правил классификации и постройки морских судов, и судну присваивается знак автоматизации в символе класса.

19.5.2. По результатам очередного освидетельствования оборудования автоматизации знак автоматизации в символе класса возобновляется.

19.5.3. По результатам ежегодного освидетельствования оборудования автоматизации знак автоматизации в символе класса судна подтверждается.

19.5.4. Снятие или изменение знака автоматизации в символе класса судна может быть произведено только после соответствующего обращения судовладельца и выполнения им конкретных мероприятий по обеспечению нормальной эксплуатации силовой установки с использованием вахтенного персонала.

19.5.5. Классификация оборудования автоматизации судов, не имеющих знака автоматизации в символе класса, выполняется одновременно с классификацией механизмов.

19.6. Определение технического состояния оборудования автоматизации

19.6.1. Общие положения по определению технического состояния оборудования автоматизации изложены в гл. 10.1 — 10.14 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

19.6.2. Определение технического состояния систем автоматизированного и автоматического управления проводится по результатам освидетельствований и испытаний. Если при освидетельствовании обнаружены повреждения или неисправности, препятствующие нормальной и безопасной эксплуатации механической установки судна, она не признается годной к эксплуатации до устранения дефектов. При этом, если судно имеет в символе класса знак автоматизации **А1**, **А2** или **А3**, основанием для запрещения эксплуатации могут служить неисправности следующих систем:

автоматизации (ДАУ и ДУ) главных механизмов и вспомогательных механизмов ответственного назначения;

защиты и АПС, регулирования главных механизмов и вспомогательных механизмов ответственного назначения;

сигнализации об уровне воды в льялах машинных помещений и о возникновении пожара в машинном отделении.

19.6.3. При неисправностях систем автоматизации главных механизмов и вспомогательных механизмов на судне без знака автоматизации в символе класса, эксплуатация этих систем запрещается до приведения их в исправное состояние. В отдельных случаях в зависимости от характера дефектов Регистр может разрешить эксплуатацию механической установки с введением ограничений по району плавания, сроку эксплуатации и т.п. при условии обращения судовладельца и выполнения им конкретных мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию до устранения дефектов и ввода в действие систем автоматизации.

Таблица 19.4.7

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1	**Двигатели внутреннего сгорания (малооборотные)**[2]					
1.1	Давление смазочного масла	На входе в двигатель	Мин.	Остановка двигателя	Постоянная	При наличии нескольких систем смазочного масла (для распределительного вала, клапанных коромысел и т.п.) это требование распространяется на каждую систему
1.2	Перепад давления смазочного масла	На фильтре	Макс.	—	По вызову	—
1.3	Температура смазочного масла	На входе в двигатель	Макс.	—	По вызову	См. пояснения к 1.1
1.4	Поток смазочного масла цилиндров	На выходе из каждого лубрикатора	Мин.	Снижение нагрузки	—	—
1.5	Давление смазочного масла турбонагнетателя	На входе в подшипник	Мин.	—	—	При наличии автономного насоса смазки
1.6	Температура смазочного масла турбонагнетателя	На выходе из подшипника	Макс.	—	—	Для подшипников скольжения
1.7	Уровень масла в системе циркуляционной смазки	В сточно-циркуляционной цистерне	Мин., макс.	—	—	Максимальный только при отсутствии индикации. См. также пояснения к 1.1
1.8	Уровень масла в системе смазки турбонагнетателя	В гравитационной цистерне	Мин.	—	—	—
1.9	Концентрация масляного тумана или температура подшипников	В районе каждого кривошипа или подшипника	Макс.	Снижение нагрузки	—	Для двигателей мощностью более 2250 кВт или с диаметром цилиндра более 300 мм
1.10	Давление жидкости в системе охлаждения цилиндров	На входе в магистральный трубопровод	Мин.	Снижение нагрузки	Постоянная	Контроль по давлению может быть заменен контролем по потоку
1.11	Температура жидкости, охлаждающей цилиндры	На выходе из каждого цилиндра	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	—
1.12	Наличие масла в пресной охлаждающей воде	В трубопроводе охлаждающей воды на выходе из теплообменного аппарата	Макс.	—	—	При использовании охлаждающей воды в теплообменных аппаратах масла и топлива
1.13	Давление жидкости, охлаждающей поршни	На входе в магистральный трубопровод	Мин.	Снижение нагрузки	—	Снижение нагрузки не требуется, если охлаждающей жидкостью является циркуляционное масло
1.14	Поток жидкости охлаждающей поршни	На выходе из каждого поршня	Мин.	Снижение нагрузки	—	—
1.15	Температура жидкости, охлаждающей поршни	На выходе из каждого поршня	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	—
1.16	Давление жидкости в системе охлаждения форсунок	На входе в магистральный трубопровод	Мин.	—	Постоянная	Контроль за давлением может быть заменен контролем по потоку
1.17	Температура жидкости в системе охлаждения форсунок	На выходе из магистрального трубопровода	Макс.	—	По вызову	—
1.18	Уровень охлаждающей среды цилиндров	В расширительной цистерне	Мин.	—	—	—
1.19	Уровень охлаждающей среды поршней	В расширительной цистерне	Мин.	—	—	—
1.20	Уровень охлаждающей среды форсунок	В расширительной цистерне	Мин., макс.	—	—	—
1.21	Давление забортной воды	За насосом	Мин.	—	Постоянная	—
1.22	Температура продувочного воздуха	На выходе из охладителя	Макс.	—	По вызову	—
1.23	Давление продувочного воздуха	В ресивере	—	—	Постоянная	—
1.24	Уровень воды	В ресивере продувочного воздуха	Макс.	—	—	—
1.25	Давление топлива	Перед топливными насосами высокого давления	Мин.	—	По вызову	—
1.26	Перепад давления топлива	На фильтре	Макс.	—	—	—

Продолжение табл. 19.4.7

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1.27	Вязкость (температура) топлива	На входе в двигатель	Макс., мин.	—	—	При работе на тяжелом топливе
1.28	Температура топлива	В расходной и отстойной цистернах	Мин., макс.	—	По вызову	При наличии подогрева
1.29	Уровень топлива	В расходной и отстойной цистернах	Мин.	—	—	—
		В переливной цистерне	Макс.	—	—	—
1.30	Утечка топлива	Из трубопроводов высокого давления	Наличие топлива	—	—	—
1.31	Температура отходящих газов	На выходе из каждого цилиндра	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	—
		Отклонение от среднего значения	Макс.	—	—	—
1.32	Температура отходящих газов	На входе и выходе из трубонагнетателя	Макс.	—	По вызову	—
1.33	Температура в подпоршневых и продувочных пространствах (возгорание)	Продувочные и подпоршневые пространства	Макс.	Снижение нагрузки	—	—
1.34	Давление пускового воздуха	Перед главным пусковым клапаном	Мин.	—	Постоянная	—
1.35	Давление воздуха управления	В системе управления двигателем	Мин.	—	По вызову	—
		В системе экстренной остановки двигателя	Мин.	—	—	—
1.36	Нагрузка двигателя	—	Макс.	Снижение нагрузки	—	—
1.37	Частота вращения двигателя	—	Макс.	Остановка двигателя	Постоянная	—
1.38	Направление вращения двигателя	—	Противоположное заданному	—	Постоянная	—
1.39	Частота вращения турбонагнетателя	—	—	—	Постоянная	—
1.40	Питание систем управления, защиты и АПС	—	Отсутствие питания	—	—	—
2	**Паровые турбины**					
2.1	Давление смазочного масла	За маслоохладителем	Мин.	Остановка турбины	Постоянная	—
2.2	Перепад давления смазочного масла	На фильтре	Макс.	—	По вызову	—
2.3	Температура смазочного масла	На выходе из каждого подшипника	Макс.	—	Постоянная	—
2.4	Уровень смазочного масла	В гравитационной цистерне	Мин.	Остановка турбины	По вызову	—
2.5	Температура пара	Перед маневровым устройством	Макс., мин.	—	По вызову	При наличии вторичного пароперегревателя дополнительно перед входом в турбину
2.6	Давление пара	Перед маневровым устройством	Макс.	—	Постоянная	—
2.7	Давление пара	В конденсаторе	Макс.	Остановка турбины	Постоянная	—
2.8	Давление	В деаэраторе	Макс., мин.	—	По вызову	—
2.9	Уровень воды	В деаэраторе	Макс., мин.	—	По вызову	—
2.10	Уровень воды	В конденсаторе	Макс., мин.	Остановка турбины	По вызову	—
2.11	Давление воды	За конденсатным насосом	Мин.	—	По вызову	—
2.12	Соленость конденсата	За конденсатором	Макс.	—	—	—
2.13	Вибрация турбины	Корпус турбины	Макс.	Остановка турбины	—	—
2.14	Осевой сдвиг ротора	—	Макс.	Остановка турбины	—	—
2.15	Давление пара	В концевых уплотнениях	Макс.	—	Постоянная	—
2.16	Давление забортной воды	На выходе из циркуляционного насоса	Мин.	—	Постоянная	—

Продолжение табл. 19.4.7

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
3	**Газовые турбины**					
3.1	Давление смазочного масла	На входе	Мин.	Остановка турбины	Постоянная	—
3.2	Температура смазочного масла	На входе	Макс.	—	По вызову	—
3.3	Температура подшипников	—	Макс.	—	По вызову	—
3.4	Давление охлаждающей воды	—	Мин.	—	Постоянная	—
3.5	Температура охлаждающей воды	На входе и выходе из турбины	Макс.	—	По вызову	—
3.6	Температура газа	На выходе из турбины	Макс.	Остановка турбины	Постоянная	—
3.7	Температура воздуха	Перед компрессором высокого давления	Макс.	—	По вызову	—
3.8	Перепад давления смазочного масла	На фильтре Перед форсунками	Макс. Мин.	— —	— По вызову	— —
3.9	Давление топливо					
3.10	Температура топлива	Перед форсунками	Макс., мин.	—	По вызову	При наличии подогрева
3.11	Перепад давления	На воздухозаборнике	Макс.	—	—	—
3.12	Факел форсунок	—	Обрыв факела	—	—	—
3.13	Вибрация турбины	—	Макс.	Остановка турбины	—	—
3.14	Осевой сдвиг ротора	—	Макс.	Остановка турбины	—	—
3.15	Частота вращения турбины	—	Макс.	Остановка турбины	Постоянная	—
4	**Валопроводы**					
4.1	Температура подшипника (или смазочного масла)	В упорном подшипнике, включая встроенные в двигатель и редуктор	Макс.	Снижение нагрузки	—	—
4.2	Температура подшипника (или смазочного масла)	В опорных подшипниках	Макс.	—	—	—
4.3	Температура подшипника (или смазочного масла)	В дейдвудном подшипнике	Макс.	—	—	См. 2.5.3 части VII Правил классификации и постройки морских судов
4.4	Уровень смазочного масла	В цистерне для смазки дейдвудной трубы	Мин.	—	—	При закрытой дейдвудной трубе
4.5	Поток воды	На входе в дейдвудную трубу	Мин.	—	—	При водяной смазке
5	**ВРШ**					
5.1	Давление гидравлического масла	За фильтром	Мин.	—	—	—
5.2	Уровень гидравлического масла	В напорной цистерне	Мин.	—	—	—
5.3	Вспомогательная энергия	Питание управления	Отсутствие энергии	—	—	Индикация на мостике
6	**Редукторы и муфты**					
6.1	Давление смазочного масла	На входе в редуктор	Мин.	Остановка двигателя	Постоянная	При наличии муфты вместо остановки двигателя допускается расцепление муфты
6.2	Температура смазочного масла	В редукторе	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	—
6.3	Температура подшипника	В каждом подшипнике скольжения	Макс.	—	—	Для двигателей мощностью более 2250 кВт
6.4	Давление гидравлического масла	На входе в муфту	Мин.	—	Постоянная	—

[1] По согласованию с Регистром вместо снижения нагрузки для двигателей внутреннего сгорания допускается предусматривать специальный световой и звуковой сигналы.

[2] Для средне- и высокооборотных двигателей внутреннего сгорания контролируемые параметры, предельные значения, виды автоматической защиты и индикацию параметров следует предусматривать в соответствии с порядковыми номерами 1.1 — 1.5, 1.9 — 1.11, 1.18, 1.21, 1.22, 1.25, 1.27, 1.29 — 1.31, 1.34, 1.37, 1.40, 1.41 настоящей таблицы, при этом:

в пункте 1.9 в графе «Автоматическая защита» вместо «Снижение нагрузки» указывается «Остановка двигателя»;

в пункте 1.11 в графе «Место замера» вместо «На выходе из каждого цилиндра» указывается «На выходе из двигателя»;

пункт 1.31 применим для ДВС с помощью цилиндра 500 кВт и более.

Таблица 19.4.8

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1	**Главные котлы**					
1.1	Давление пара	В барабане котла	Макс., мин.	—	Постоянная	—
1.2	Температура пара	За пароперегревателем	Макс.	—	По вызову	—
1.3	Температура пара	За пароохладителем	Макс.	—	По вызову	—
1.4	Уровень воды	В барабане котла	Мин.	Остановка котла	Постоянная	—
1.5	Давление или перепад давления питательной воды	За насосом	Мин.	Остановка котла	Постоянная	—
1.6	Давление топлива	Перед форсункой	Мин.	—	По вызову	—
1.7	Давление воздуха или пара для распыла	Перед форсункой	Мин.	—	—	—
1.8	Вязкость (температура) топлива	Перед форсункой	Макс. (Мин.)	—	По вызову	—
1.9	Давление воздуха	Перед топочным устройством	Мин.	—	—	—
1.10	Соленость питательной воды	За питательным насосом	Макс.	—	По вызову	—
1.11	Факел	—	Обрыв факела	Остановка котла	По вызову	—
1.12	Уровень топлива	В расходной цистерне	Мин.	—	По вызову	—
1.13	Температура топлива	В расходной цистерне	Макс.	—	—	—
1.14	Подача энергии для управления	Блок питания	Выход из строя	Остановка котла	По вызову	—
2	**Вспомогательные котлы и котлы с органическими теплоносителями**					
2.1	Давление пара	В барабане котла	Макс., мин.	Остановка котла	По вызову	—
2.2	Уровень воды	В барабане котла	Макс., мин.	Остановка котла	Постоянная	Два независимых датчика
2.3	Давление питательной воды	За циркуляционным насосом	Мин.	Остановка котла	Постоянная	—
2.4	Давление топлива	Перед форсункой	Мин.	Остановка котла	По вызову	Кроме котлов с позиционно-пропорциональным регулированием подачи топлива
2.5	Вязкость (температура) топлива	Перед форсункой	Макс. (Мин.)	—	—	Только при работе на тяжелом топливе
2.6	Давление воздуха	Перед топочным устройством	Мин.	Остановка котла	—	—
2.7	Факел	—	Обрыв факела	Остановка котла	—	—
2.8	Давление воздуха или пара для распыла	Перед форсункой	Мин.	Остановка котла	—	—
2.9	Уровень воды	В теплом ящике	Мин.	—	—	—
2.10	Соленость питательной воды	После питательного насоса	Макс.	—	—	—
2.11	Подача энергии для управления	Блок питания	Выход из строя	Остановка котла	—	—
2.12	Давление теплоносителя	На выходе из котла	Макс.	Остановка котла	—	—
2.13	Температура теплоносителя	На выходе из котла	Макс.	Остановка котла	—	—
2.14	Поток теплоносителя	На выходе из котла	Мин.	Остановка котла	Постоянная	—
2.15	Уровень теплоносителя	В расширительном сосуде	Мин.	Остановка котла	Постоянная	—

[1] В ЦПУ допускается обобщенная сигнализация, если на местном посту управления предусмотрена расшифровка.

Таблица 19.4.9

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)[1]	Автоматическая защита	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1	**Судовая сеть**					
1.1	Напряжение	ГРЩ	Мин.	Отключение генератора[1]	Постоянная	Если ГРЩ расположен в ЦПУ, то показания необходимы только на ГРЩ
1.2	Частота тока	ГРЩ	Мин.	—	Постоянная	То же
1.3	Сопротивление изоляции	ГРЩ	Мин.	—	Постоянная	— " —
2	**Генераторы**					
2.1	Нагрузка (ток)	ГРЩ	Макс.	Отключение неответственных потребителей, отключение генератора[1]	Постоянная	— " —
2.2	Обратная мощность (ток)	ГРЩ	Макс.	Отключение генератора[1]	—	— " —
2.3	Температура обмоток[2]	Генератор	Макс.	—	—	— " —
3	**Двигатели внутреннего сгорания для привода генератороа**					
3.1	Давление смазочного масла	На входе в двигатель	Мин.	Остановка двигателя	По вызову	—
3.2	Температура смазочного масла	На входе в двигатель	Макс.	—	По вызову	—
3.3	Давление или поток охлаждающей среды	На входе в двигатель	Мин.	—	—	—
3.4	Температура охлаждающей среды	На выходе из двигателя	Макс.	—	По вызову	—
3.5	Частота вращения	—	Макс.	Остановка двигателя	—	—
3.6	Уровень топлива	В расходной цистерне	Мин.	—	—	—
3.7	Утечка топлива	Из трубопровода высокого давления	Наличие топлива	—	—	—
3.8	Температура отходящих газов	В магистральном трубопроводе	Макс.	—	По вызову	—
3.9	Давление или поток забортной воды	В системе забортной охлаждающей воды	Мин.	—	—	—
3.10	Давление топлива	Перед насосом высокого давления	Мин.	—	—	—
3.11	Вязкость (температура) топлива	На входе в двигатель	Макс. (мин.)	—	—	Только при работе на тяжелом топливе
3.12	Уровень охлаждающей воды	В расширительной цистерне	Мин.	—	По вызову	В случае автономной системы охлаждения
3.13	Концентрация масляного тумана или температура подшипников	В районе каждого кривошипа или подшипника	Макс.	Остановка двигателя	По вызову	Для двигателей мощностью более 2250 кВт или с диаметром цилиндра 300 мм и более
3.14	Давление пускового воздуха	Перед главным пусковым клапаном	Макс.	—	По вызову	—
4	**Паровые турбины для привода генераторов**					
4.1	Давление смазочного масла	За маслоохладителем	Мин.	Остановка турбины	По вызову	—
4.2	Температура смазочного масла	На выходе из подшипников	Макс.	—	По вызову	—
4.3	Давление пара	В конденсаторе	Макс.	Остановка турбины	По вызову	—
4.4	Давление пара	Перед турбиной	Мин.	—	По вызову	—
4.5	Уровень воды	В конденсаторе	Макс.	—	—	—

[1] Осуществляется системой защиты генераторов (см. гл. 8.2 части XI «Электрическое оборудование» Правил классификации и постройки морских судов).

[2] Требуется только для машин переменного тока мощностью свыше 5000 кВт или с осевой длиной активной стали более 1000 мм.

Таблица 19.4.10

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1	Давление смазочного масла	На входе в компрессор	Мин.	Остановка компрессора	—	—
2	Поток охлаждающей среды	На выходе из компрессора	Мин.	Остановка компрессора	—	Вместо потока допускается контролировать максимальное значение температуры охлаждающей среды
3	Температура воздуха	За охладителем	Макс.	—	—	—
4	Давление пускового воздуха	На выходе воздушного баллона	Мин.	—	Постоянная	—
5	Давление воздуха систем управления	За редукционным клапаном	Мин.	—	—	—

[1] В ЦПУ допускается обобщенная сигнализация, если на местном посту управления предусмотрена расшифровка.

Таблица 19.4.11

Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
Уровень воды	Льяльные колодцы	Мак., мин.	—	—	При дистанционном управлении
Аварийный уровень воды	Льяльные колодцы, туннели валопроводов	Макс.	—	—	Сигнализация выводится в рулевую рубку

Таблица 19.4.12

Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
Состояние холодильной установки	Компрессор То же	Неисправность Авария	— Остановка компрессора	— —	Обобщенный сигнал АПС Обобщенный сигнал о срабатывании защиты

Таблица 19.4.13

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1	**Главные двигатели внутреннего сгорания**					
1.1	Давление смазочного масла	На входе в двигатель	Мин.	Остановка двигателя	Постоянная	—
1.2	Температура смазочного масла	На входе в двигатель	Макс.	—	Постоянная	—
1.3	Поток смазочного масла	На выходе из лубрикатора	Мин.	Снижение нагрузки	—	—
1.4	Перепад давления смазочного масла	На фильтре	Макс.	—	По вызову	—
1.5	Давление смазочного масла турбонагнетателя	На входе в подшипник	Мин.	—	—	При наличии автономного насоса смазки
1.6	Концентрация масляного тумана или температура подшипников	В районе каждого кривошипа или подшипника	Макс.	Снижение нагрузки	—	Для малооборотных двигателей с диаметром цилиндров более 300 мм
				Остановка двигателя	—	Для средне- и высокооборотных двигателей с диаметром цилиндров более 300 мм

Продолжение табл. 19.4.13

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
1.7	Давление или поток охлаждающей среды	На входе в двигатель	Мин.	Снижение нагрузки	Постоянная	—
1.8	Температура охлаждающей среды	На выходе из двигателя	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	—
1.9	Давление или поток забортной охлаждающей воды	В системе забортной охлаждающей воды	Мин.	—	Постоянная	—
1.10	Температура отходящих газов	В магистральном трубопроводе	Макс.	—	—	—
1.11	Температура отходящих газов	На выходе из каждого цилиндра	Макс.	Снижение нагрузки	По вызову	Для двигателей цилиндровой мощностью более 500 кВт
		Отклонение от среднего значения по цилиндрам	Макс.	—	—	То же
1.12	Давление пускового воздуха	Перед пусковым клапаном	Мин.	—	Постоянная	—
1.13	Давление воздуха	В системе управления двигателем	Мин.	—	—	—
1.14	Температура продувочного воздуха	На выходе их охладителя продувочного воздуха	Макс.	—	—	—
1.15	Давление топлива	Перед топливными насосами высокого давления	Мин.	—	По вызову	—
1.16	Вязкость (температура) топлива	На входе в двигатель	Мак. (мин)	—	—	При работе на тяжелом топливе
1.17	Уровень топлива	В расходной цистерне	Мин.	—	—	—
1.18	Утечка топлива	Из трубопроводов высокого давления	Наличие топлива	—	—	—
1.19	Частота вращения двигателя	—	Макс.	Остановка двигателя	Постоянная	—
1.20	Питание системы управления, сигнализации и защиты	На входе систем	Отсутствие питания	—	—	—
2	**Вспомогательные котлы и котлы с органическими теплоносителями**					См. табл. 19.4.8
3	**Двигатели внутреннего сгорания для привода генераторов**					
3.1	Давление смазочного масла	На входе в двигатель	Мин.	Остановка двигателя	—	—
3.2	Давление или поток охлаждающей среды	На входе в двигатель	Мин.	—	—	—
3.3	Температура охлаждающей среды	На выходе из двигателя	Макс.	—	—	—
3.4	Утечка топлива	В трубопроводах высокого давления	Наличие топлива	—	—	—
3.5	Частота вращения двигателя	Предельный регулятор	Макс.	Остановка двигателя	—	—
3.6	Давление пускового воздуха	Перед пусковым клапаном	Мин.	—	—	—
4	**Редукторы**					
4.1	Давление смазочного масла	На входе в редуктор	Мин.	Остановка двигателя	—	—
4.2	Температура смазочного масла	В редукторе	Макс.	—	—	—
5	**Пусковые компрессоры**					
5.1	Давление смазочного масла	На входе в компрессор	Мин.	Остановка компрессора	—	—
5.2	Температура воздуха	На выходе из компрессора	Макс.	—	—	—
6	**Цистерны**					
6.1	Уровень смазочного масла	В расходных цистернах	Мин.	—	—	—
6.2	Уровень утечного масла	В цистерне утечного масла	Макс.	—	—	—

Продолжение табл. 19.4.13

№ п/п	Контролируемый параметр	Место замера	Предельные значения параметров (АПС)	Автоматическая защита[1]	Индикация параметров в ЦПУ	Пояснения
6.3	Уровень топлива	В расходной цистерне	Мин.	—	—	—
		В переливной цистерне	Макс.	—	—	—
6.4	Уровень охлаждающей среды	В расширительной цистерне	Мин.	—	—	—
7	**Судовая сеть**					
7.1	Напряжение	ГРЩ	Мин., макс.	—	Постоянная	—
7.2	Нагрузка (ток)	ГРЩ	Макс.	—	Постоянная	—
7.3	Частота тока	ГРЩ	Мин.	—	Постоянная	—
7.4	Сопротивление изоляции	ГРЩ	Мин.	—	Постоянная	—

[1] По согласованию с Регистром вместо снижения нагрузки допускается для двигателей внутреннего сгорания (ДВС) предусматривать специальный световой и звуковой сигналы.

Раздел 20. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ

20.1. Общие положения

20.1.1. Общие положения по техническому надзору и основные указания по освидетельствованию спасательных средств и устройств изложены в части I Руководства.

20.1.2. Настоящий раздел содержит основные положения по освидетельствованию спасательных средств и устройств с назначением и конструкцией, которые соответствуют области распространения Правил.

Освидетельствование спасательных средств и устройств, подлежащих надзору Регистра, с конструкцией, не регламентированной Правилами, производится с изменениями, устанавливаемыми Регистром в каждом конкретном случае.

20.1.3. Освидетельствование спасательных средств и устройств производится при первоначальном, очередном и ежегодном освидетельствованиях судна, а в случаях, связанных с особыми обстоятельствами, — также при внеочередном освидетельствовании судна.

20.1.4. На вновь устанавливаемые на судно спасательные средства и устройства, принимаемое снабжение, а также при их замене должны быть предъявлены документы на изделия, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

20.1.5. После ремонта или после установки на судне новых спасательных средств и устройств должны быть произведены испытания, предписанные при их изготовлении или установке на судно по программе, одобренной Регистром. Испытания должны производиться в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий с оформлением соответствующих документов.

20.1.6. При всех видах освидетельствования спасательные средства и устройства должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия или демонтажа.

Для освидетельствования и проверки в действии объекты должны предъявляться в исправном состоянии.

По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены необходимые документы (чертежи, описания, схемы, формуляры, паспорта, сертификаты и т.п.).

20.1.7. Объем осмотров и замеров и связанных с ними вскрытий, разборок и демонтажа может быть изменен инспектором в каждом случае с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен, а также результатов освидетельствования в доступных местах и проверки в действии.

20.1.8. При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено соответствие требованиям Правил обязательного состава спасательных средств, их комплектности, конструкции, расположения и установки спасательных средств для предусмотренного назначения судна, его типа, размеров и предусмотренного района плавания, а также регламентированных характеристик спасательных средств. При этом освидетельствовании инспектор должен убедиться в том, что спасательные средства имеют одобрение Регистра, в противном случае следует произвести детальную проверку выполнения требо-ваний Правил, включая, в необходимых случаях, проведение соответствующих испытаний.

Техническое состояние спасательных средств должно быть проверено в отношении качества изготовления, а также с целью выявления дефектов (износов, повреждений, неисправностей) с проверкой в действии, готовности к использова-

нию и исправности. При этом освидетельствовании инспектору должна быть предъявлена судовая и техническая документация на спасательные средства.

20.1.9. При очередном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия требованиям Правил состава спасательных средств, их комплектности, конструкции, расположения и установки, а также регламентированных характеристик.

Должно быть определено техническое состояние объектов с выявлением возможных дефектов.

20.1.10. При ежегодном освидетельствовании судна должно быть подтверждено годное техническое состояние спасательных средств, а также выявлены изменения в составе объектов спасательных средств, их комплектности, конструкции и установке на судне.

Выявленные изменения в составе объектов спасательного оборудования должны быть отражены в Свидетельстве на оборудование и снабжение (форма 4.1.1) или Свидетельстве о годности к плаванию (форма 1.1.2) для речных, морских несамоходных судов и самоходных судов валовой вместимостью менее 100.

20.2. Освидетельствование спасательных средств

20.2.1. Обобщенный объем освидетельствований спасательных средств при периодических освидетельствованиях судна приведен в табл. 20.2.1.

В таблице перечислены периодические освидетельствования, начинающиеся после постройки судна, под надзором Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению.

При освидетельствовании судна, построенного без надзора Регистра или органа, уполномоченного Регистром к замещению, периодические освидетельствования производятся в соответствии с таблицей, начиная от того освидетельствования, на основе которого установлен объем первоначального освидетельствования.

Объем отдельных осмотров, измерений, проверок и испытаний, предусмотренных таблицей, устанавливается инспектором, исходя из конкретных условий освидетельствования.

20.2.2. Освидетельствования спасательных средств и устройств пассажирских судов проводятся ежегодно в объеме очередного освидетельствования, за исключением испытаний спусковых устройств, шлюпок, жестких плотов и приборов, требуемых при очередном освидетельствовании.

20.2.3. Освидетельствования двигателей и механических приводов шлюпок, автономных систем воздухоснабжения, систем водяного орошения шлюпок нефтеналивных судов и лебедок спусковых устройств производятся в соответствии с разд. 16.

Освидетельствование электрического оборудования в составе спасательных средств производится в соответствии с разд. 18.

Освидетельствование радиооборудования для спасательных средств производится в соответствии с разд. 22.

Таблица 20.2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-2	2-е	3-е	4-е	
1	Спусковые устройства	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]
2	Спасательные и дежурные шлюпки	ОР[1,2]	ОР[1,2]	ОР[1,2]	ОР[1,2]	ОР[1,2]
3	Жесткие спасательные плоты и плавучие приборы	О[1]	О[1]	О[1]	О[1]	О[1]
4	Надувные спасательные плоты, морские эвакуационные системы, гидростатические разобщающие устройства, надувные спасательные жилеты, гидротермокостюмы, защитные костюмы и теплозащитные средства	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]	СЕ[3]
5	Спасательные круги и жесткие спасательные жилеты	С	С	С	С	СЕ[3]
6	Линеметательные устройства	С	С	С	С	С
7	Таблички или обозначения с символами	С	С	С	С	С

[1] При определении технического состояния в отношении сохранения прочности и/или водонепроницаемости по усмотрению инспектора могут потребоваться испытания пробной нагрузкой спусковых устройств (см. 20.2.16.2), устройств отдачи гаков спасательной шлюпки (см. 20.2.16.3), спасательных и дежурных шлюпок (см. 20.2.16.4, 20.2.16.5) или проверка водонепроницаемости шлюпок, их воздушных ящиков или отсеков, жестких спасательных плотов и плавучих приборов (см. 20.2.16.6). Такие испытания и проверки обязательны при очередных освидетельствованиях судов для спасательных шлюпок, жестких и комбинированных дежурных шлюпок, жестких плотов и плавучих приборов, имеющих возраст 10 лет и более, для надутых дежурных шлюпок, имеющих возраст 5 лет и более, а для спусковых устройств и устройств отдачи гаков спасательной шлюпки — не реже, чем один раз в 5 лет.

Замеры остаточных толщин металлоконструкций в составе спасательных средств производятся по усмотрению инспектора.

[2] Проверка в действии двигателей моторных спасательных и дежурных шлюпок и (при очередном освидетельствовании) механических приводов шлюпок и их подъемно-спусковых приспособлений, средств осушения, а также систем орошения и сжатого воздуха шлюпок нефтеналивных судов.

[3] Проверка документации о производстве периодических освидетельствований и испытаний на станциях обслуживания НСС и других признанных Регистром специализированных участках по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных средств индивидуального пользования.

Освидетельствование шлюпочных компасов производится в соответствии с разд. 23.

20.2.4. Спасательные средства, регламентированные Правилами, но установленные на судне сверх норм обязательного состава, подлежат надзору Регистра и регистрируются в документах Регистра.

Спасательные средства, не регламентированные Правилами, установленные на судне дополнительно к требуемым Правилами в целях усиления охраны человеческой жизни на море, подлежат надзору Регистра по специальному решению в объеме, установленном в каждом конкретном случае.

20.2.5. Спасательные средства должны быть одобренного Регистром типа, что при изготовлении их под надзором Регистра удостоверяется сертификатами Регистра и другими документами в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Для спасательных средств, изготовленных без надзора Регистра (например, за границей), удостоверением одобрения Регистром типа спасательных средств является Сертификат о типовом одобрении (СТО) Регистра согласно перечню материалов и изделий, имеющих СТО Регистра.

Признание спасательных средств, изготовленных без надзора Регистра и не имеющих СТО, осуществляется на основе освидетельствования, рассмотрения технической документации, данных о произведенных испытаниях и сертификатов компетентных органов надзора. При недостаточности данных инспектор может потребовать проведения соответствующих испытаний.

20.2.6. Спасательные средства освидетельствуются в комплекте с оборудованием и снабжением.

При освидетельствовании спусковых устройств подлежат проверке:

средства предупреждения пассажиров и экипажа о предстоящем оставлении судна;

освещение мест установки и спуска спасательных средств;

наличие табличек или обозначений с поясняющими символами;

устройства для предупреждения попадания удаляемой с судна воды в шлюпки и плоты;

штормтрапы или равноценные устройства;

салазки для скольжения, средства для подтягивания и удержания спасательных шлюпок и плотов у борта судна.

20.2.7. При очередном и ежегодном освидетельствованиях судна спасательные и дежурные (жесткие и надутые) шлюпки, жесткие спасательные плоты, гидростатические разобщающие устройства и плавучие приборы подлежат детальному осмотру (О), надувные спасательные плоты, крепление и состояние слабого звена, морские эвакуационные системы, гидротермокостюмы, защитные костюмы, теплозащитные средства, спасательные круги и жилеты подлежат наружному осмотру (С), двигатели моторных шлюпок подлежат проверке в действии (Р) путем запуска и проверки переднего и заднего хода. При этих освидетельствованиях производится контроль своевременности проведения периодической проверки надувных спасательных плотов, морских эвакуационных систем, гидро-статических разобщающих устройств, кругов, жилетов, гидротермокостюмов и защитных костюмов на станциях обслуживания надувных спасательных средств (НСС) или специализированных участках, а также проверяется пригодность к использованию в соответствии с установленными сроками службы (годности) теплозащитных средств, ракет, фальшфейеров, дымовых шашек, огней и электрических батарей в снабжении спасательных шлюпок и жестких плотов и в комплекте спасательных кругов, спасательных жилетов, гидротермокостюмов и защитных костюмов. При ежегодном освидетельствовании судна спусковые устройства спасательных шлюпок должны быть выборочно проверены в действии (Р) спуском одной или нескольких шлюпок на воду. Линеметательные устройства при этом освидетельствовании подлежат наружному осмотру (С).

При очередном освидетельствовании судна должны быть проверены в действии спусковые устройства всех шлюпок и плотов, подъемно-спусковые приспособления шлюпок и их механические приводы, а также системы водяного орошения и автономные системы воздухоснабжения шлюпок нефтеналивных судов.

При очередном освидетельствовании спасательные круги и жесткие спасательные жилеты подлежат контролю своевременности проведения периодической проверки признанными Регистром специализированными участками или станциями обслуживания НСС (Е), линеметательное устройство подлежит детальному осмотру.

При ежегодном освидетельствовании проверяется наличие на судне спасательных кругов и жестких спасательных жилетов и производится их осмотр на предмет годности по внешнему виду, исходя из характеристик предельных состояний (см. приложение 4 к Руководству) с учетом результатов предварительной проверки, проводимой Администрацией судна. Изделия, которые, по мнению инспектора, имеют дефекты, не допускающие их использования по назначению, могут быть допущены к дальнейшей эксплуатации после ремонта и проверки на станциях

обслуживания НСС или специализированных участках.

Периодическое освидетельствование и испытания спасательных кругов и жестких спасательных жилетов производятся признанными Регистром специализированными участками по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных средств индивидуального пользования (станции обслуживания НСС, участки СРЗ, базы МТО и т.д.) в соответствии с Инструкцией по освидетельствованию спасательных кругов и спасательных жилетов на специализированных участках по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных средств индивидуального пользования (см. приложение 4 к Руководству). Освидетельствование спасательных кругов и жестких спасательных жилетов должно производиться на специализированных участках не реже, чем один раз в пять лет, а также после ремонтов.

Круги и жилеты подлежат освидетельствованию в комплекте с самозажигающимися огнями, их источниками питания, спасательными линями, дымовыми шашками, сигнальными свистками и световозвращающим материалом. Контроль своевременности проведения периодических освидетельствований и испытаний производится инспектором по маркировке на кругах и жилетах и Акту на спасательные круги и жилеты (см. приложение 24 к Руководству).

При очередном и ежегодном освидетельствованиях судна необходимо проверить своевременность проведения периодической проверки надувных спасательных плотов, надувных спасательных жилетов, морских эвакуационных систем, гидростатических разобщающих устройств и надутых дежурных шлюпок станциями обслуживания НСС.

Надутая дежурная шлюпка подлежит внешнему осмотру. При этом проверяется состояние материала надувных отсеков, днища, жесткого настила, банок, усилительных полос, транца на отсутствие повреждений, разрывов, трещин, разрезов, потертостей, состояние наружных и внутренних спасательных леerов, состояние невозвратных и предохранительных клапанов, состояние маркировки.

При ежегодном и очередном освидетельствованиях морской эвакуационной системы (МЭС) должны быть проверены внешним осмотром отсутствие дефектов и повреждений контейнеров МЭС, маркировка контейнеров, наличие инструкции по спуску и эксплуатации вблизи контейнера или на нем.

20.2.8. Гидротермокостюмы и защитные костюмы по истечении одного, а затем трех лет эксплуатации должны быть тщательно осмотрены инспектором. При этом следует проверить состояние материала и швов, огней, батарей, свистков, световозвращающего материала, средств, обеспечивающих уменьшение воздуха в штанинах, а также работоспособность молний.

По истечении двух и четырех лет эксплуатации, а затем ежегодно, освидетельствование и испытания гидротермокостюмов и защитных костюмов должно производиться на станциях НСС или специализированных участках. При этом также должна производиться проверка материала, швов и молний гидротермокостюмов и защитных костюмов на герметичность надувом воздуха в соответствии с рекомендациями изготовителя.

Через четыре года эксплуатации или иной установленный изготовителем срок должна производиться проверка плавучести гидротермокостюмов и защитных костюмов на станциях НСС или специализированных участках.

Если гидротермокостюмы и защитные костюмы снабжены надувными спасательными жилетами, эти жилеты должны проходить ежегодную проверку на станциях НСС в соответствии с рекомендациями изготовителя.

20.2.9. Теплозащитные средства (ТЗС) должны подвергаться освидетельствованию в случае нарушения герметичности упаковки. При этом наружным осмотром должно быть проверено состояние материала, швов, работоспособность молний или других средств, обеспечивающих закрытие ТЗС, наличие и состояние инструкций по надеванию.

ТЗС с не истекшим сроком службы (годности) могут не подвергаться такой проверке, если герметичность упаковки не нарушена.

ТЗС с истекшим сроком службы (годности) должны быть заменены, если ТЗС не укомплектованы разработанной предприятием-изготовителем сопроводительной документацией по испытаниям, и не оговорены условия продления срока службы ТЗС.

Освидетельствование ТЗС должно проводиться по методике испытаний, разработанной предприятием-изготовителем и одобренной Регистром.

Испытания ТЗС могут проводиться помимо предприятия-изготовителя станциями НСС или специализированными участками. При этом не требуется признание станций НСС и специализированных участков со стороны предприятия-изготовителя ТЗС.

Контроль освидетельствования ТЗС на станциях обслуживания НСС или специализированных участках производится по штампам на ТЗС и по Акту на спасательные круги и жилеты (см. приложение 24 к Руководству).

20.2.10. Каждый надувной спасательный плот, надувной спасательный жилет, надутая дежурная шлюпка, морская эвакуационная система и гидростатическое разобщающее устройство должны проходить обслуживание на одобренной Регистром станции обслуживания НСС, которая компетентна производить их обслуживание, обладает соответствующим оборудованием, использует лишь надлежащим образом обученный персонал и отвечает требованиям приложения 23 к Руководству.

Обслуживание надувных спасательных плотов и жилетов, гидростатических разобщающих устройств, морских эвакуационных систем производится станциями НСС не позже, чем через 12 мес. (в случае, когда это практически невозможно, Регистр может продлить этот промежуток времени до 17 мес.), а также в случае попадания в воду, срабатывания систем газонаполнения и обнаружения повреждений.

Плоты подлежат переосвидетельствованию в комплекте с контейнерами и гидростатическими разобщающими устройствами.

Периодические переосвидетельствования надувных плотов и жилетов станциями НСС, их дефектация и ремонт производятся в соответствии с Рекомендациями по условиям одобрения станций обслуживания надувных спасательных плотов (см. приложение 23 к Руководству) и одобренной Регистром эксплуатационной и ремонтной документацией на эти изделия.

Контроль за своевременностью обязательной периодической проверки надувных спасательных плотов и жилетов, гидростатических разобщающих устройств и морских эвакуационных систем станциями НСС производится инспектором по отметкам в паспортах на плоты, гидростатические разобщающие устройства, морские эвакуационные системы и баллоны и в сертификатах на круги и жилеты.

Одновременно проверяется наличие клейм на жилетах и пломб на контейнерах (плотов и систем).

Всякий ремонт и техническое обслуживание надутых дежурных шлюпок должны производиться в соответствии с инструкциями завода-изготовителя. В случае крайней необходимости ремонт может быть произведен на борту судна, однако окончательный ремонт должен производиться на одобренной станции обслуживания НСС.

Дополнительно или во время проведения обслуживания на станции НСС каждая морская эвакуационная система должна приводиться в рабочее положение с судна через промежутки времени, согласованные с Регистром, но не превышающие 6 лет.

Для одобренных надувных спасательных плотов нового типа по согласованию с Регистром допускается удлинение интервалов обслуживания при условии, что:

надувной спасательный плот нового типа проверен на соответствие такому стандарту, который предусмотрен процедурой испытаний для удлиненных интервалов между проведением обслуживания;

система спасательных плотов должна проверяться на судне квалифицированным персоналом через промежутки времени, не превышающие 12 мес., но в случаях, когда это практически невозможно, этот промежуток времени может быть продлен до 17 мес.;

через промежутки времени, не превышающие 5 лет, должно проводиться обслуживание на станции НСС в соответствии с приложением 23 к Руководству.

20.2.11. При ежегодном и очередном освидетельствованиях судна должна быть проверена комплектность снабжения шлюпок и жестких плотов, состояние и крепление снабжения, а также наличие и состояние радиооборудования, прожектора и переносных средств тушения пожара в моторных шлюпках.

Указания о проведении при очередном освидетельствовании испытаний пробной нагрузкой спусковых устройств и шлюпок, проверке водонепроницаемости шлюпок, их воздушных ящиков или отсеков, жестких спасательных плотов и приборов приведены в сноске 1 к табл. 20.2.1.

20.2.12. Лопари спусковых устройств должны переворачиваться так, чтобы их коренной конец становился ходовым, и наоборот, через промежутки времени, не превышающие 30 мес., и заменяться не более, чем через 5 лет, или в необходимых случаях, по мере их износа, смотря по тому, что наступит раньше.

Допускается вместо «переворачивания», производить периодическое освидетельствование лопарей и, если необходимо, их замену по мере износа или не более чем через 4 года, смотря по тому, что наступит раньше.

20.2.13. Спусковые устройства должны обслуживаться в рекомендованные интервалы в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию на судне (см. 20.2.17), должны подвергаться полному освидетельствованию через интервалы, не превышающие 5 лет. По завершении полного освидетельствования тормоза лебедки должны быть подвергнуты динамическому испытанию нагрузкой, превышающей рабочую в 1,1 раза. Обслуживание, проверка и испытания во время освидетельствования спусковых устройств должны производиться надлежащим образом обученным персоналом.

20.2.14. Подъемно-спусковое приспособление (разобщающий механизм) спасательных шлюпок

должно обслуживаться в рекомендованные интервалы в соответствии с инструкциями по техническому обслуживанию на судне (см. 20.2.17) и подвергаться полной проверке и испытаниям во время освидетельствований, проводимых надлежащим образом обученным персоналом. Осмотр и испытание в работе устройства для разобщения шлюпки от лопарей шлюпбалок с нагрузкой, в 1,1 раза превышающей общую массу шлюпки, когда она нагружена полным числом людей и снабжения, должны проводиться всякий раз, когда подъемно-спусковое приспособление тщательно осматривается, но не реже, чем один раз в пять лет.

20.2.15. На вновь установленные на судне спусковые устройства, спасательные и дежурные шлюпки, шлюпочные двигатели, плоты, приборы, морские эвакуационные системы, гидростатические разобщающие устройства, круги, жилеты, гидротермокостюмы, защитные костюмы и линеметательные устройства или при их замене должны быть предъявлены сертификаты Регистра, а на снабжение шлюпок и плотов и другие элементы спасательных средств — заводские документы в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Вновь устанавливаемые спусковые устройства подлежат испытанию пробной нагрузкой.

После ремонта спасательных средств должны быть произведены предписанные при изготовлении испытания пробной нагрузкой, пробным давлением, на водонепроницаемость, а при необходимости — и другие виды испытаний в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

20.2.16. При определении технического состояния спасательных средств применяются проверки и испытания, перечисленные в 20.2.16.1 — 20.2.16.6.

20.2.16.1. Проверка в действии спусковых устройств производится вываливанием, спуском на воду шлюпок или плотов, подъемом и заваливанием шлюпок с полным снабжением и спусковой командой или грузом, эквивалентным массе людей.

Спусковые устройства надувных плотов могут проверяться эквивалентным грузом.

20.2.16.2. Испытания спусковых устройств пробной нагрузкой производятся вываливанием и спуском подвешенного на талях пробного груза с последующим резким торможением при спуске. Пробный груз должен превышать рабочую нагрузку на 10 %. Пробная нагрузка должна быть выдержана без появления у спусловых устройств видимых дефектов. Время выдержки — не менее 10 мин.

20.2.16.3. Устройство отдачи гаков спасательной шлюпки должно испытываться в работе нагрузкой, превышающей рабочую на 10 %.

20.2.16.4. Испытания спасательных шлюпок и жестких или комбинированных дежурных шлюпок пробной нагрузкой заключаются в загрузке, подвешенной на гаках или установленной на кильблоках шлюпки пробной нагрузкой, превышающей рабочую для шлюпки с металлическим корпусом на 25 %, а для других — на 100 % (последовательно на 25, 50, 75 и 100 %). Время выдержки нагруженной шлюпки — не менее 10 мин (до стабилизации прогиба киля и изменения ширины шлюпки). Пробная нагрузка должна быть выдержана без остаточных деформаций, проверяемых по прогибу киля и изменению ширины шлюпки.

Замеры на пластмассовых шлюпках следует производить спустя период времени, достаточный для того, чтобы стеклопластик мог восстановить свою первоначальную форму (приблизительно через 18 ч).

20.2.16.5. Испытание надутой дежурной шлюпки заключается в загрузке подвешенной на стропе или подъемном гаке шлюпки пробной нагрузкой (балластом), в четыре раза превышающей массу ее полного комплекта людей и снабжения при температуре окружающей среды $20 \pm 3^{\circ}C$, при этом все предохранительные клапаны не должны действовать. Время выдержки нагруженной шлюпки — 5 мин.

20.2.16.6. Проверка шлюпок на водонепроницаемость производится на плаву с рабочей нагрузкой в течение не менее 2 ч. Поступления воды в корпус не должно наблюдаться, однако для деревянных шлюпок допускается поступление воды до уровня нижней кромки кильсона.

Воздушные отсеки проверяются наливом воды под напором до уровня 0,74 м над верхней поверхностью отсека.

Водонепроницаемость съемных воздушных ящиков шлюпок, а также отсеков жестких плотов и плавучих приборов проверяется погружени-ем в воду или наливом воды до уровня горловины (верхняя часть в этом случае проверяется при переворачивании с закрытой горловиной).

20.2.17. На каждом судне должны быть предусмотрены инструкции по техническому обслуживанию каждого вида спасательных средств, составленные в легко понимаемой форме, иллюстрированные, где это возможно, и содержащие следующую информацию:

перечень требуемых контрольных проверок;

инструкции по техническому обслуживанию и ремонту;

график проведения периодического технического обслуживания;

схему с указанием точек смазки и рекомендуемых смазочных масел;

перечень заменяемых частей;

перечень мест хранения запасных частей;

журнал для регистрации проводимых на судне проверок и технического обслуживания.

20.2.18. При определении технического состояния спасательных средств следует руководствоваться следующими нормами:

не допускаются к эксплуатации шлюпки, жесткие плоты и приборы с повреждениями в виде трещин, пробоин или вмятин, а деревянные шлюпки — при наличии гнили и повышенной водотечности;

средний износ металлоконструкций не должен превышать 1/5 строительной толщины;

напряженные детали со средним износом в 1/10 и более строительной толщины или диаметра должны быть заменены;

стальной трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 1/10 и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса;

растительный трос подлежит замене при наличии разрыва хотя бы одной пряди, прелости, значительного износа или деформации;

спасательные круги и спасательные жилеты подлежат ремонту или замене при наличии повреждений или прелости материала оболочки, нарушении формы круга, повреждений, износа, признаков естественного старения материала, нарушении прочности тесьмы или леера, а также при нарушении формы и свойств световозвращающего материала;

ракеты, фальшфейеры, дымовые шашки, самозажигающиеся огни и электрические батареи в составе спасательных средств подлежат замене по истечении срока службы вне зависимости от сроков периодических освидетельствований судна.

Если при освидетельствовании выявлено несоответствие требованиям Правил обязательного состава, конструкции и установки спасательных средств, а также при их неисправности судно не признается годным к плаванию.

20.2.19. Выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние спасательных средств удостоверяются Свидетельством на оборудование и снабжение (форма 4.1.1) или Свидетельством о годности к плаванию (форма 1.1.2) для речных, морских несамоходных судов и самоходных судов валовой вместимостью менее 100. Основанием для выдачи и продления Свидетельств являются Акты освидетельствования по формам 6.3.2, 6.3.7, 6.3.12.

На судне должны иметься сертификаты на спасательные шлюпки и спасательные плоты, дежурные шлюпки, морские эвакуационные системы, плавучие приборы, спусковые устройства, гидростатические разобщающие устройства, линеметательные устройства, спасательные круги и спасательные жилеты, гидротермокостюмы, защитные костюмы, теплозащитные средства.

Раздел 21. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СИГНАЛЬНЫХ СРЕДСТВ

21.1. Общие положения

21.1.1. При освидетельствовании сигнальных средств применяются те же общие положения, что и при освидетельствовании спасательных средств — см. гл. 20.1.

21.2. Порядок и объем освидетельствований

21.2.1. Обобщенный объем освидетельствований сигнальных средств при периодических освидетельствованиях судна приведен в табл. 21.2.1.

Таблица 21.2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-2	2-е	3-е	4-е	
1	Сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари[1]	Р	Р	Р	Р	ОР
2	Запасные части к сигнально-отличительным и сигнально-проблесковым фонарям	—	—	—	—	С
3	Звуковые сигнальные средства	Р	Р	Р	Р	Р
4	Сигнальные фигуры и пиротехнические средства	С	С	С	С	С

[1] Объем освидетельствования сигнально-отличительных фонарей указан в 8.7.4 табл. 18.1.4; объем освидетельствования распределительных щитов сигнально-отличительных фонарей — в 8.8.4.2 табл. 18.1.4.

По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Для пассажирских судов освидетельствования сигнальных средств производятся ежегодно в объеме очередного освидетельствования.

21.2.2. Освидетельствование электрического оборудования в составе сигнальных средств производится в соответствии с требованиями разд. 18.

21.2.3. Сигнальные средства должны быть одобренного Регистром типа, что при изготовлении их под надзором Регистра удостоверяется сертификатами Регистра на фонари и звуковые сигнальные средства и заводскими документами

на сигнальные фигуры и пиротехнические средства в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Для сигнальных средств, изготовленных без надзора Регистра (например, за границей), удостоверением одобрения Регистром типа сигнального средства является Сертификат о типовом одобрении (СТО) Регистра согласно перечню материалов и изделий, имеющих СТО Регистра.

Признание сигнальных средств, изготовленных без надзора Регистра и не имеющих СТО, осуществляется на основе освидетельствования, данных о произведенных испытаниях и сертификатов компетентных органов надзора. При недостаточности данных инспектор может потребовать проведения соответствующих испытаний.

21.2.4. При очередном и ежегодном освидетельствовании судна сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари и звуковые сигнальные средства должны быть проверены в действии (Р). При этом должны быть также проверены в действии световая и звуковая сигнализация сигнально-отличительных фонарей и автоматы свистков для подачи сигналов в тумане. При этих освидетельствованиях сигнальные фигуры и пиротехнические средства подлежат наружному осмотру (С).

При очередном освидетельствовании судна сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари подлежат детальному осмотру (О). При освидетельствовании должны быть проверены: правильность установки фонарей и звуковых средств, возможность правильной установки запасных фонарей, наличие запасных частей для фонарей и приспособлений для запуска сигнальных ракет, а также техническое состояние сигнальных средств и сроки службы пиротехнических средств.

21.2.5. При первоначальном освидетельствовании судна должно быть проверено выполнение требований Правил в отношении обязательного состава, конструкции и установки сигнальных средств для предусмотренного назначения судна, его типа, размеров и района плавания. При этом освидетельствовании инспектор должен убедиться в том, что объекты сигнальных средств являются объектами одобренного Регистром типа. Удовлетворение конструктивных требований Правил относительно дальности и угла видимости и цветности огней фонарей, дальности слышимости, силы звука и тона звуковых сигнальных средств, цветности, силы света, высоты взлета и дальности слышимости пиротехнических средств и других требований, проверка которых проводится при специальных испытаниях с применением соответствующей аппаратуры, определяется по сертификатам и другим документам, удостоверяющим соответствие изделий одобренным стандартам или образцам.

При отсутствии достаточных данных может быть потребовано проведение специальных испытаний для проверки регламентированных характеристик.

21.2.6. При несоответствии требованиям Правил обязательного состава, конструкции или установки сигнальных средств, а также при их неисправности судно не признается годным к плаванию.

Пиротехнические средства по истечении установленного срока годности подлежат замене вне зависимости от сроков периодических освидетельствований судна.

21.2.7. Выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние сигнальных средств удостоверяются Свидетельством на оборудование и снабжение (форма 4.1.1). Основанием для его выдачи при первоначальном освидетельствовании в отношении сигнальных средств являются Акты по формам 6.3.2 и 6.3.4, для возобновления при очередном освидетельствовании — Акты по формам 6.3.12 и 6.3.14 и для подтверждения при ежегодном освидетельствовании — Акты по формам 6.3.7 и 6.3.9. Упрощенная документация для морских самоходных судов валовой вместимостью менее 100, а также всех морских несамоходных и речных судов указана в 6.4 части I Руководства.

Свидетельства, удостоверяющие выполнение требований Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. и Международных правил предупреждения столкновений судов в море в отношении сигнальных средств, и акты, являющиеся основанием для их выдачи и возобновления, указаны в 1.7.1 части III Руководства.

На судне должны быть сертификаты на сигнально-отличительные и сигнально-проблесковые фонари и звуковые сигнальные средства.

Раздел 22. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

22.1. Общие положения

22.1.1. Установка на судне нового радиооборудования или замена существующего оборудованием другого типа должна производиться при условии одобрения Регистром типа оборудования и технической документации на его установку.

На новое радиооборудование, устанавливаемое на судне дополнительно или взамен

существующего, инспектору должны быть предъявлены предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий документы, удостоверяющие соответствие оборудования требованиям Правил.

После завершения ремонта радиооборудование подлежит испытаниям для проверки основных параметров в объеме, устанавливаемом инспектором в зависимости от объема и характера ремонта (см. также 22.2.8).

Освидетельствование вновь установленного радиооборудования должно проводиться в объеме первоначального. Освидетельствование радиооборудования судов, построенных до 1 февраля 1995 г. в соответствии с требованиями Правил, действовавших до 1 февраля 1992 г.[1], должно проводиться в объемах и по методикам, предусмотренным Руководством по техническому надзору за судами в эксплуатации издания 1986 г. При этом освидетельствование приемников службы НАВТЕКС, спутниковых аварийных радиобуев, УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи, радиолокационных ответчиков должно проводиться в соответствии с требованиями настоящего Руководства.

Освидетельствование радиооборудования судов, отвечающих требованиям ГМССБ, должны выполнять квалифицированные инспекторы радиотехнической специальности, имеющие свидетельства об окончании курсов повышения квалификации.

22.1.2. О Глобальной морской системе связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ).

22.1.2.1. В соответствии с Поправками 1988 — 1989 гг. к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. (далее — Поправки) Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности (ГМССБ) вступила в силу 1 февраля 1999 г. Положения Поправок изложены в части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов, которыми необходимо руководствоваться при осуществлении технического надзора за радиооборудованием и судами, на которых оно установлено.

После переоборудования судов в соответствии с требованиями ГМССБ ранее установленное радиооборудование, по желанию судовладельца, может быть оставлено на судне в качестве дополнительного. При этом инспектор должен убедиться, что действие или техническое состояние дополнительного оборудования не может отрицательно повлиять на нормальную работу или привести к выходу из строя требуемого Правилами радио- или другого оборудования.

Вышеуказанное дополнительное оборудование должно быть внесено в Акт освидетельствования радиооборудования (форма 6.3.22, на стр.6).

Суда должны в обязательном порядке иметь квалифицированных специалистов для обеспечения радиосвязи при бедствии и в целях обеспечения безопасности мореплавания с соответствующими дипломами ГМССБ.

22.1.2.2. При ежегодном освидетельствовании судов подразделения Регистра, в штате которых отсутствуют квалифицированные инспекторы радиотехнической специальности, имеющие свидетельства об окончании курсов повышения квалификации в соответствии с резолюцией ИМО А.789(19) от 23 ноября 1995 г., должны пользоваться услугами береговых центров технического обслуживания (см. 2.6.5 части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов).

Документ, подтверждающий проверку технического состояния и работоспособности всего состава радиооборудования, выданный береговым центром технического обслуживания, должен служить основанием для проведения освидетельствования судов инспектором Регистра и храниться в формуляре судов подразделений Регистра вместе с копией Акта ежегодного освидетельствования судна Регистром.

В случае, если в сфере деятельности подразделений Регистра береговые центры технического обслуживания еще не признаны Регистром, в порядке исключения допускается при проведении ежегодного освидетельствования судна воспользоваться услугами берегового центра технического обслуживания, признанного другими классификационными обществами — членами МАКО с последующим признанием этого центра технического обслуживания Регистром. В случае возникновения трудностей с освидетельствованием береговых центров технического обслуживания необходимо направлять заявку в Главное управление Регистра, которым будет выполнено освидетельствование и оформлены соответствующие документы Регистра.

22.1.3. Выдача свидетельств об изъятии.

22.1.3.1. Для судов, подпадающих под требования Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками и построенных до 1 февраля 1995 г., которые окончательно будут выведены из эксплуатации в течение двух лет после 1 февраля 1999 г., Регистр считает возможным в соответствии с правилом

[1] Правила по конвенционному оборудованию морских судов. Регистр СССР. Л., 1990. С. 115 — 176.

3(2.3) главы IV «Радиосвязь» Поправок предоставить таким судам изъятия только до 1 февраля 2001 г. при условии обращения за предоставлением изъятий до 1 февраля 1999 г. и выполнении следующих условий:

.1 соответствии судов требованиям Конвенции СОЛАС-74, действовавшим до 1 февраля 1992 г.;

.2 наличии на судах:

радиооператоров 1 класса (на судах валовой вместимостью 1600 и более);

радиотелефонистов (на судах валовой вместимостью от 300 до 1600, на которых предусмотрена радиотелефонная установка);

судовых земных станций ИНМАРСАТ Стандарта-С, включая приемник расширенного группового вызова, с электрическим питанием от судовой сети и от резервного источника электрической энергии радиоустановки (аккумуляторов);

самовсплывающих спутниковых аварийных радиобуев системы КОСПАС-САРСАТ;

приемников службы НАВТЕКС (если судно совершает рейсы в любом районе, где обеспечивается международная служба НАВТЕКС);

радиолокационных ответчиков;

УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи.

22.1.4. При всех видах освидетельствований радиооборудование должно быть подготовлено к осмотру с обеспечением, в необходимых случаях, доступа, вскрытия или демонтажа.

Инспектору должна быть предоставлена возможность провести:

освидетельствование помещений, в которых расположено радиооборудование;

освидетельствование состава радиооборудования;

проверку инструментов, измерительных приборов, запасных частей и технической документации — в случаях, когда работоспособность радиооборудования обеспечивается квалифицированным техническим обслуживанием и ремонтом в море;

проверку размещения и крепления оборудования;

проверку технического состояния оборудования и испытание его в действии;

проверку технического состояния источников питания и испытание их в действии (за исключением источников питания аварийных радиобуев, радиолокационных ответчиков, УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи);

осмотр антенных устройств и заземлений.

При каждом освидетельствовании радиооборудования Администрация судна обязана обеспечить присутствие специалиста, имеющего соответствующую квалификацию и ответственного за эксплуатацию радиооборудования. По требованию инспектора должны быть предъявлены необходимые чертежи, схемы, описания, формуляры, паспорта, документация, судовой радиожурнал.

22.2. Порядок и объем освидетельствования

22.2.1. Обобщенный объем освидетельствований объектов радиооборудования при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 22.2.1.

Таблица 22.2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-2	2-е	3-е	4-е	
1	Помещения, где размещены средства радиосвязи	С	С	С	С	С
2	Помещения, где размещены средства радиосвязи спасательных средств	С	С	С	С	С
3	УКВ-радиоустановка:					
	кодирующее устройств ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	радиотелефонная станция	Р	Р	Р	Р	ОМР
4	ПВ-радиоустановка:					
	кодирующее устройство ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	радиотелефонная станция	МР	МР	МР	МР	ОМР
5	ПВ/КВ-радиоустановка:					
	.1 кодирующее устройство ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 приемник для ведения наблюдения за ЦИВ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 радиоприемник телефонии и УБПЧ;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.4 радиопередатчик телефонии, ЦИВ и УБПЧ;	МР	МР	МР	МР	ОМР
	.5 буквопечатающая аппаратура повышения верности;	Р	Р	Р	Р	ОР
	.6 оконечное устройство буквопечатания	Р	Р	Р	Р	ОР
6	Судовая земная станция ИНМАРСАТ	Р	Р	Р	Р	ОМР
7	Автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги	МР	МР	МР	МР	ОМР
		Р	Р	Р	Р	ОМР
8	Приемник службы НАВТЕКС	Р	Р	Р	Р	ОМР
9	Приемник РГВ	Р	Р	Р	Р	ОМР
10	Приемник КВ-буквопечатающей радиотелеграфии для приема ИБМ	Р	Р	Р	Р	ОМР
11	Спутниковый АРБ системы КОСПАС-САРСАТ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
12	Спутниковый АРБ системы ИНМАРСАТ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
13	УКВ АРБ	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
14	Радиолокационный ответчик (судовой, спасательных средств)	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР	ЕР
15	Приемник для ведения слухового наблюдения на радиотелефонной частоте бедствия 2182 кГц	Р	Р	Р	Р	ОМР
16	Автоматический приемник радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц	Р	Р	Р	Р	ОМР

Продолжение табл.22.2.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-2	2-е	3-е	4-е	
17	УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи[1]	СР	СР	СР	СР	СР
18	Стационарная УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи[1]	СР	СР	СР	СР	ОМР
19	Оборудование командного трансляционного устройства (включая помещения, источники питания, заземления и запасные части)	Р	Р	Р	Р	ОМР
20	Источники питания:					
	.1 преобразователи;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.2 аккумуляторы;	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.3 зарядные устройства (в том числе автоматические)	Р	Р	Р	Р	ОМР
	.4 кабельная сеть;	С	С	С	С	ОМ
	.5 распределительные щиты и арматура;	Р	Р	Р	Р	ОР
	.6 устройства защиты приема от радиопомех	С	С	С	С	О
21	Антенные устройства	МР	МР	МР	МР	ОМР
22	Вводы и проводка антенн внутри помещений	С	С	С	С	О
23	Заземления	С	С	С	С	ОМ
24	Запасные части, переносные измерительные приборы	С	С	С	С	СР

[1] Работа УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи должна осуществляться с использованием батареи элементов, не предназначенной для использования в случае бедствия.

Объем отдельных осмотров, измерений и проверок в действии, предусмотренных таблицей, устанавливается инспектором на основании указаний соответствующих пунктов настоящего раздела, исходя из конкретных условий освидетельствования. Таблицей 22.2.1 предусмотрены периодические испытания, начинающиеся после первоначального освидетельствования. По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

22.2.2. Освидетельствование электрического оборудования, механизмов, систем и трубопроводов, конструктивно связанных с радиооборудованием или входящих в его схему, производится в соответствии с требованиями соответствующих разделов настоящего Руководства.

22.2.3. Радиооборудование, установленное на судне по усмотрению судовладельца дополнительно к требуемому Правилами по оборудованию морских судов обязательному составу в целях повышения безопасности мореплавания и охраны человеческой жизни на море, подлежит надзору Регистра в полном объеме только в том случае, если оно полностью дублирует (резервирует) оборудование, требуемое Правилами, в отношении его использования и коммутации с другими видами оборудования, антенными устройствами и источниками питания. Неисправность дополнительного оборудования отмечается в Акте по формам 6.3.10 или 6.3.28, но не служит препятствием для выдачи судну документов Регистра. Если дополнительное оборудование по указанным выше условиям не может быть признано резервным, объем надзора за ним ограничивается проверкой его работоспособности. При этом инспектор должен убедиться, что действие или техническое состояние дополнительного оборудования не может отрицательно повлиять на нормальную работу или привести к выходу из строя требуемого Правилами радио- или другого оборудования, а также не представ-ляет опасности для человеческой жизни, сохранности груза и не может служить причиной возникновения пожара или взрыва.

Если действие, использование или размещение дополнительного радиооборудования создает помехи для нормальной работы и эксплуатации оборудования, требуемого Правилами, инспектор должен предъявить требования по устранению причин возникновения обнаруженных помех.

Радиооборудование, имеющее неисправность, которая может вызвать ситуацию, представляющую угрозу безопасности плавания судна, не допускается к эксплуатации.

22.2.4. Периодическое освидетельствование.

22.2.4.1. Объем периодического освидетельствования радиооборудования установлен табл. 22.2.1.

22.2.4.2. Если работоспособность радиооборудования, установленного на судне в соответствии с требованиями Правил по оборудованию морских судов, обеспечивается береговым техническим обслуживанием и ремонтом, то это должно быть подтверждено предъявлением инспектору договора на береговое техническое обслуживание и ремонт с признанной Регистром фирмой-изготовителем оборудования или с предприятием, уполномоченным на то изготовителем. До проведения инспектором периодического освидетельствования, организацией, осуществляющей в соответствии с вышеупомянутым договором береговое техническое обслуживание и ремонт, должно быть проведено ежегодное техническое обслуживание радиооборудования, включающее в себя: проверку технического состояния оборудования; проверку параметров и работоспособности в соответствии с программа-

ми и методиками фирмы-изготовителя; измерение стабильности частот передатчиков радиоустановок; проверку емкости аккумуляторных батарей; проверку сроков годности источников питания аварийных радиобуев и радиолокационных ответчиков, встроенных в оборудование батарей, а также, не реже чем один раз в два года, проверку устройства автоматического отделения свободновсплывающих спутниковых аварийных радиобуев. Выявленные в процессе технического обслуживания неисправности радиооборудования должны быть устранены до начала периодического его освидетельствования инспектором.

22.2.4.3. В процессе периодического освидетельствования инспектором должны быть проверены следующие документы судовой радиостанции:

действующая лицензия на радиостанцию, выданная органом, уполномоченным Администрацией государства флага;

судовой радиожурнал, в который с указанием времени регистрации должны заноситься:

сведения, касающиеся радиообмена в случае бедствия, срочности и безопасности;

сведения об основных судовых происшествиях;

координаты судна — не реже одного раза в день и т.п.;

откорректированные публикации Международного союза электросвязи, в частности:

Список позывных сигналов и/или цифровая таблица идентификационных номеров, используемых в морской подвижной службе и морской подвижной спутниковой службе (Список VIIA),

Список береговых и береговых земных станций ГМССБ, с которыми может устанавливаться связь, с указанием часов несения вахты, частот и тарифов,

Список береговых и береговых земных станций, передающих навигационные и метеорологические предупреждения, другую срочную информацию судам,

Список судовых станций;

Руководство по использованию морской подвижной и морской подвижной спутниковой служб;

документы, подтверждающие регистрацию (перерегистрацию) спутниковых аварийных радиобуев,

документы, подтверждающие регистрацию радиооборудования спутниковой связи в системе ИНМАРСАТ;

дипломы судовых радиоспециалистов.

22.2.4.3.1. Для судов, плавающих по флагом Российской Федерации, необходимо требовать предъявления документации, перечисленной в Перечне документации по радиосвязи и электрорадионавигации, которую должны иметь на борту российские морские суда и суда смешанного (река-море) плавания, оснащенные оборудованием радиосвязи и радионавигации ГМССБ (см. приложение 19 к Руководству). При отсутствии на борту указанной документации следует изымать с судна Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию/Свидетельство о безопасности пассажирс-кого судна или Свидетельство о годности к плаванию и Свидетельство на оборудование и снабжение с судов, не имеющих свидетельств в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74.

При освидетельствованиях судов, построенных до 1 января 1999 г., необходимо, в случае отсутствия упомянутой документации, выставлять требование в Акте освидетельствования радиооборудования (формах 6.3.22 или 6.3.28) об укомплектовании судна в срок до 1 января 1999 г. документацией в соответствии с вышеуказанным Перечнем документации по радиосвязи и электрорадионавигации.

22.2.4.3.2. Комплектация радиооборудованием судов, совершающих разовые перегоны и переходы морем вне установленного района плавания, должна удовлетворять требованиям разд. 8.

22.2.5. Очередное освидетельствование.

22.2.5.1. Очередное освидетельствование радиооборудования должно проводиться в соответствии с указаниями 22.2.1, 22.2.7 и 22.2.8. Объем очередного освидетельствования радиооборудования установлен табл. 22.2.1.

22.2.6. Первоначальное освидетельствование.

22.2.6.1. Первоначальное освидетельствование радиооборудования должно проводиться в соответствии с указаниями 22.2.1, 22.2.4 и 22.2.5.

22.2.6.2. При первоначальном освидетельствовании инспектору должна быть предъявлена техническая документация в объеме, необходимом для проверки выполнения требований Правил по оборудованию морских судов, а также судовая документация (документы компетентных органов надзора, заводские документы и т.п.). Перечень необходимой технической документации по радиооборудованию судна указан в разд. 3 части I «Положения по надзору» Правил по оборудованию морских судов.

22.2.6.3. Первоначальное освидетельствование радиооборудования должно проводиться в объеме не ниже установленного табл. 22.2.1 для очередного освидетельствования.

22.2.6.4. Если в процессе первоначального освидетельствования установлено наличие в сос-

таве радиооборудования аппаратуры не одобренного Регистром типа, инспектор должен провести детальное освидетельствование этой аппаратуры для определения соответствия ее конструкции и технических параметров требованиям Правил по оборудованию морских судов.

Если по результатам этого освидетельствования установлено, что аппаратура не соответствует основным требованиям Правил, инспектор должен потребовать ее замены аппаратурой одобренного типа.

Если при освидетельствовании инспектор не обнаружит несоответствия требованиям Правил по оборудованию морских судов, аппаратура может быть допущена к эксплуатации до следующего периодического освидетельствования судна с представлением в Главное управление акта освидетельствования аппаратуры и соответствующей технической документации. В последующем аппаратура может быть допущена к эксплуатации при получении подтверждения Главного управления Регистра.

22.2.7. Осмотр.

22.2.7.1. При освидетельствовании помещений, в которых установлено радиооборудование, проверяются:

соответствие системы отопления помещения для размещения радиооборудования на ходовом мостике (либо радиорубки), агрегатной, помещения командного трансляционного узла и аккумуляторной требованиям Правил по оборудованию морских судов;

наличие и исправность системы вентиляции в помещении для размещения радиооборудования, агрегатной, помещении командного трансляционного узла и аккумуляторной;

достаточность естественного и искусственного освещения в помещении для размещения радиооборудования, агрегатной, помещении командного трансляционного узла и аккумуляторной;

наличие аварийного освещения, обеспечивающего освещенность циферблата часов и лицевых панелей средств радиосвязи;

отсутствие в помещении для размещения радиооборудования транзитных электрических кабелей и трубопроводов;

наличие в помещении для размещения радиооборудования достаточного числа штепсельных розеток, подключенных к судовой сети;

наличие у места расположения радиооборудования часов с секундной стрелкой концентрического типа с циферблатом диаметром не менее 125 мм; соответствие расположения часов относительно рабочего места требованиям Правил;

наличие таблички позывного сигнала судна, идентификационного номера судна, групповых идентификационных номеров;

наличие в помещении для размещения радиооборудования требуемой Правилами технической и нормативной документации.

22.2.7.2. При освидетельствовании состава радиооборудования судна проверяются:

соответствие состава радиооборудования району плавания судна, определяемому Правилами по оборудованию морских судов. При определении района плавания судна должны учитываться наличие береговых радиостанций и их оснащенность соответствующим определенному морскому району оборудованием для приема оповещения о бедствии и ведения обмена;

соответствие мощности передатчиков требованиям Правил по оборудованию морских судов. Мощности передатчиков, установленных на нефтеналивных судах, нефтерудовозах, нефтенавалочных судах, химовозах, газовозах, не должны превышать значений, определенных Правилами по оборудованию морских судов.

искробезопасное исполнение УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи вышеупомянутых судов, подтвержденное заключением компетентной организации;

наличие радиооборудования, не одобренного для эксплуатации на морских судах типа или установленного без согласования с Регистром;

соответствие источников питания радиооборудования (основного, аварийного, резервного, встроенных в аппаратуру аккумуляторов или гальванических элементов) требованиям Правил по оборудованию морских судов. При наличии дублирующего оборудования, требуемого Правилами, дополнительно проверяется резервный источник питания дублирующего оборудования;

соответствие количества антенных устройств и схемы их коммутации требованиям Правил;

соответствие рабочего и защитного заземлений требованиям Правил;

инструменты, измерительные приборы, запасные части и техническая документация — в случаях, когда работоспособность радиооборудования обеспечивается квалифицированным техническим обслуживанием и ремонтом в море.

22.2.7.3. При освидетельствовании размещения и крепления средств радиосвязи проверяются:

выполнение требований Правил о недопустимости установки в помещении для размещения радиооборудования аккумуляторов и электромашинных преобразователей, а также устройств и оборудования, не имеющих отношения к радиосвязи, которые могут нарушить нормальную эксплуатацию радиооборудования или создать неблагоприятные условия для эффективного использования средств радиосвязи;

соответствие размещения аппаратуры средств радиосвязи в помещении для размещения радиооборудования требованиям Правил и одобренной технической документации судна;

возможность выполнения всех требуемых Правилами действий по управлению радиооборудованием с рабочего места оператора;

возможность наблюдения за показаниями индикаторов и шкал настройки аппаратуры с рабочего места оператора;

возможность наблюдения точного времени с рабочего места оператора;

соответствие размещения и крепления спутниковых аварийных радиобуев требованиям Правил;

наличие у каждого места установки аварийного радиобуя соответствующей надписи, требуемой Правилами.

22.2.7.4. При освидетельствовании размещения и крепления оборудования в агрегатной проверяются:

правильность установки электромашинных преобразователей относительно диаметральной плоскости судна;

наличие ограждений вращающихся частей преобразователей;

соответствие крепления установленного оборудования требованиям Правил.

22.2.7.5. При освидетельствовании размещения и крепления оборудования в аккумуляторной средств радиосвязи проверяются:

соответствие места расположения аккумуляторов резервного питания радиооборудования (основного и дублирующего) требованиям Правил;

отсутствие в аккумуляторной устройств, являющихся источниками искрения и сильного нагрева, а также транзитных электрических кабелей;

соответствие требованиям Правил устройства стеллажей и расположения на них аккумуляторов;

наличие утвержденной инструкции по обслуживанию аккумуляторов и инструкции по технике безопасности при обслуживании аккумуляторов.

22.2.7.6. При освидетельствовании размещения радиооборудования для спасательных средств проверяются:

возможность быстрого и удобного переноса УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи в любую спасательную шлюпку и к любому спасательному плоту;

возможность быстрого переноса радиолокационных ответчиков в любое коллективное спасательное средство;

наличие у каждого места размещения радиооборудования для спасательных средств соответствующих надписей, требуемых Правилами.

22.2.7.7. При освидетельствовании размещения радиооборудования на спасательных шлюпках проверяются:

выполнение требования Правил к сохранению работоспособности стационарной УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи в случае заполнения шлюпки водой до уровня верхних банок;

достаточность прочности крепления аккумуляторов на случай значительного крена и дифферента шлюпки.

наличие мест для установки (крепления) радиолокационных ответчиков.

22.2.7.8. При освидетельствовании размещения оборудования командного трансляционного устройства проверяется соответствие мест установки командных микрофонных постов требованиям Правил и одобренной технической документации судна.

22.2.8. Определение исправности и проверка в действии.

22.2.8.1. При определении исправности и проверке в действии УКВ-радиоустановки проверяются:

работоспособность на 6-м, 13-м, 16-м, 70-м и одном дополнительном канале;

допустимое отклонение частоты, выходная мощность передатчика;

правильность введения идентификационного номера судна в оборудование цифрового избирательного вызова (ЦИВ);

правильность работы органов управления, в том числе их приоритетность;

качество передачи посредством обычных или контрольных сигналов на береговую станцию, другое судно, дублирующее оборудование, специальное контрольное оборудование;

качество приема посредством обычных или контрольных сигналов на береговую станцию, другое судно, дублирующее оборудование, специальное контрольное оборудование;

программа встроенного самоконтроля (если она предусмотрена);

работоспособность при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии;

слышимость сигнала тревоги ЦИВ.

22.2.8.2. При определении исправности и проверке в действии ПВ или ПВ/КВ-радиоустановки проверяются:

работоспособность при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии;

настройка антенны на всех соответствующих диапазонах;

допустимое отклонение частоты на всех соответствующих диапазонах;

качество работы с помощью связи и работы в различных режимах с береговой станцией (если использование передачи разрешено) и/или измерение выходной мощности передатчика;

работа приемника прослушиванием известных береговых станций на всех соответствующих диапазонах;

приоритетность блока управления на ходовом мостике при подаче сигналов оповещения о бедствии в случае наличия вне ходового мостика дополнительных блоков управления;

работа устройства подачи радиотелефонного сигнала тревоги;

правильность введения позывного сигнала судна в оборудование КВ-радиотелекса;

правильность введения идентификационного номера судна в оборудование ЦИВ;

программа встроенного самоконтроля (если она предусмотрена);

слышимость сигнала тревоги ЦИВ;

прослеживаемость вахтенным приемником ЦИВ только частот бедствия и безопасности;

непрерывность наблюдения вахтенным приемником ЦИВ при работе ПВ или ПВ/КВ-радиопередатчика.

22.2.8.3. При определении исправности и проверке в действии приемника для ведения наблюдения за радиотелефонной частотой бедствия 2182 кГц проверяются:

исправность органов управления и контроля;

слышимость громкоговорителя;

чувствительность;

автоматическое включение звукового и светового извещающих сигналов на мостике, в радиорубке, каюте радиста;

срабатывание звуковой сигнализации при выходе из строя источника питания или при отсутствии питания от аварийного источника питания.

22.2.8.4. При определении исправности и проверке в действии судовой земной станции ИНМАРСАТ проверяются:

работоспособность при помощи контрольного вызова;

функция подачи оповещения о бедствии по контрольной процедуре (где это предусмотрено);

работоспособность при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии;

программа встроенного самоконтроля;

непрерывность обеспечения информацией от судового навигационного и другого оборудования в случае исчезновения питания от основного или аварийного источников энергии.

22.2.8.5. При определении исправности и проверке в действии приемника службы НАВТЕКС проверяются:

исправность органов управления и контроля;

правильность принимаемых сообщений;

программа встроенного самоконтроля (если она предусмотрена).

22.2.8.6. При определении исправности и проверке в действии приемника расширенного группового вызова (РГВ) проверяются:

работоспособность и район действия по принимаемым сообщениям или их копиям;

программа встроенного самоконтроля (если она предусмотрена).

22.2.8.7. При определении исправности и проверке в действии оборудования КВ буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море проверяются:

работоспособность по принимаемым сообщениям или их копиям;

программа встроенного самоконтроля (если она предусмотрена).

22.2.8.8. При определении исправности и проверке спутникового аварийного радиобуя (АРБ) системы КОСПАС-САРСАТ проверяются[1]:

.1 место размещения и крепления с целью установления возможности свободного всплытия (для свободно всплывающего АРБ);

.2 исправность органов управления для приведения его в действие;

.3 программа встроенного имитационного самоконтроля;

.4 внешняя маркировка АРБ (срок годности источника питания[2]) должна быть хорошо видимого желтого или оранжевого цвета, иметь покрытие из светоотражающего материала;

.5 наличие акта ежегодной проверки АРБ сертифицированной фирмой, в котором должно быть отмечено: код страны, идентификационный номер в десятичном коде, мощность передатчика на частотах 406,025 и 121,5, содержание посылки с 25 по 108 бит.

22.2.8.9. При определении исправности и проверке в действии УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи устанавливается срок проведения испытаний устройства отделения и включения свободно всплывающего аварийного АРБ.

Для аппаратуры, в которой в процессе эксплуатации не предусматривается замена источника питания, проводится наружный осмотр с целью подтверждения, что аппаратура не была использована, и определяется срок годности батареи первичных элементов[2].

[1] Проверка АРБ должна производиться без излучения сигналов в эфир.

[2] В случае, если срок годности источника питания заканчивается до даты следующего периодического освидетельствования, с учетом допустимой трехмесячной отсрочки освидетельствования, инспектор должен потребовать произвести замену источника питания.

Для аппаратуры, в которой в процессе эксплуатации предусматривается замена источника питания, проверяются:

исправность органов управления и контроля;

работоспособность на 16-м канале и, по крайней мере, на одном дополнительном канале;

сохранность пломб, указывающих, что батарея первичных элементов, предназначенная для использования в случае бедствия, не находилась в эксплуатации;

срок годности батареи первичных элементов[1].

22.2.8.10. При определении исправности и проверке в действии радиолокационного ответчика проверяются:

отсутствие повреждений корпуса и органов управления;

функционирование при облучении судовой радиолокационной станцией, работающей в диапазоне 9 ГГц;

срок годности источника питания[1].

22.2.8.11. При определении исправности и проверке в действии оборудования командного трансляционного устройства проверяются:

исправность органов управления и контроля;

эффективность действия системы дистанционного пуска, системы принудительного вещания, органов коммутации трансляционных линий и других органов управления в каждом микрофонном посту;

исправность действия главных трансляционных линий.

22.2.8.12. При определении исправности и проверке в действии аккумуляторных батарей для резервного питания радиооборудования проверяются:

наличие повреждений и коррозии на элементах и клеммных соединениях;

емкость батарей;

напряжение под нагрузкой и без нагрузки;

работа зарядных устройств.

22.2.8.13. При определении исправности кабельной сети проверяются:

качество монтажа;

наличие экранировки;

наличие устройств защиты приема от радиопомех;

сопротивление изоляции.

22.2.8.14. При определении исправности антенных устройств и заземлений проверяются:

отсутствие механических повреждений;

работа пускорегулирующих и распределительных устройств.

надежность контактов ввода;

наличие оттяжек у снижений;

степень износа канатика лучевых антенн.

наличие краткой инструкции по эксплуатации.

[1] См. сноску 2 на стр. 142.

22.2.8.15. При определении исправности и проверке в действии электромашинных преобразователей проверяются:

наличие повреждений и коррозии на кольцах коллектора и клеммных соединениях;

степень нагрева подшипников;

сопротивление изоляции;

наличие оттяжек у снижений;

степень износа канатика лучевых антенн;

состояние ограждений вводов передающих антенн;

состояние деталей заземлений;

наличие электрических соединений оболочек кабельной сети и корпусов оборудования с корпусом судна;

сопротивление изоляции антенн;

сопротивление заземлений

22.3. Определение технического состояния

22.3.1. Определение технического состояния радиооборудования производится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных в процессе эксплуатации повреждениях и неисправностях, проведенных ремонтах и замене оборудования по судовой документации.

22.3.2. Под неисправностью радиооборудования подразумевается частичное нарушение его работоспособности или режима работы, нарушение настройки на вызывных и рабочих частотах, связанное с изменением стабильности частоты, чувствительности и т. п., отдача в антенну мощности, недостаточной для обеспече-ния требуемой дальности действия передатчиков, малое сопротивление изоляции и т. п.

22.3.3. Если при освидетельствовании радиооборудования обнаружены повреждения или неисправность, представляющие явную опасность для плавания судна, радиооборудование не признается годным к эксплуатации до устранения дефектов, а судно не признается годным к плаванию в установленном районе. Допуск судна к плаванию в ограниченном районе является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

22.3.4. Неисправность радиооборудования, установленного на судне дополнительно к требуемому Правилами обязательному составу (см. 22.2.3), не является основанием для непризнания судна годным к плаванию в установленном районе, однако если его использование представляет опасность для человеческой жизни или для плавания судна, его эксплуатация должна быть запрещена до приведения радиооборудования в исправное состояние.

22.4. Документы Регистра

22.4.1. Выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние радиообору-

дования удостоверяются Актом освидетельствования радиооборудования (форма 6.3.28).

Для судов, не совершающих международных рейсов, на основании Акта освидетельствовании радиооборудования выдается Свидетельство на оборудование и снабжение (форма 4.1.1).

Раздел 23. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

23.1. Общие положения

23.1.1. Обобщенный объем освидетельствований объектов навигационного оборудования, входящих в обязательный состав навигационных приборов и устройств на судне, при освидетельствованиях судов приведен в табл. 23.1.1.

Таблица 23.1.1

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна				
		ежегодное				очередное
		1-е	2-е	3-е	4-е	
1	Помещения, где размещены средства радиосвязи	С	С	С	С	С
2	Компас магнитный главный, путевой, шлюпочный	С	С	С	С	ОР
3	Гироскопический компас	Р	Р	Р	Р	ОР
4	Лаг гидродинамический, индукционный, доплеровский	Р	Р	Р	Р	ОР
5	Эхолот	Р	Р	Р	Р	ОМР
6	Измеритель скорости поворота	Р	Р	Р	Р	ОР
7	Радиопеленгатор	Р	Р	Р	Р	ОМР
8	Радиолокационная станция	Р	Р	Р	Р	ОМР
9	Средство автоматической радиолокационной прокладки	Р	Р	Р	Р	ОМР
10	Приемные устройства систем радионавигации	Р	Р	Р	Р	ОР
11	Электронная картографическая навигационно-информационная система	Р	Р	Р	Р	ОМР
12	Радиомаячная установка	Р	Р	Р	Р	ОМР
13	Источники питания	Р	Р	Р	Р	ОМР
14	Антенные устройства	Р	Р	Р	Р	ОМ
15	Заземления	С	С	С	С	ОМ
16	Запасные части, переносные измерительные приборы, инструменты и материалы	С	С	С	С	СР

По истечении пятилетнего цикла освидетельствования повторяются.

Для пассажирских судов, нефтеналивных, газовозов и химовозов освидетельствование навигационного оборудования проводится ежегодно в объеме очередного освидетельствования.

23.1.2. Освидетельствование электрического оборудования, механизмов, систем и трубопроводов, конструктивно связанных с навигационным оборудованием или входящих в его схему, производится в соответствии с требованиями соответствующих разделов настоящего Руководства.

23.2. Порядок и объем освидетельствований

23.2.1. Кроме объектов надзора, указанных в табл. 23.1.1, на судне должны быть следующие навигационные приборы, входящие в обязательный состав навигационного оборудования в зависимости от валовой вместимости, района плавания и даты постройки, что проверяется при всех периодических освидетельствованиях:

лот простой (ручной),
секстан навигационный,
хронометр,
секундомер,
глобус звездный или равнозначный прибор,
бинокль призменный,
анемометр,
барометр-анероид,
кренометр,
компас магнитный главный,
лаг,
эхолот,
радиолокационная стация,
радиопеленгатор.

При каждом освидетельствовании обязательно проверяется наличие на судне откорректированных навигационных карт и других навигационных пособий и изданий.

При этом электронная картографическая навигационно-информационная система, отвечающая требованиям Правил по оборудованию морских судов и имеющая Сертификат о типовом одобрении, может рассматриваться в качестве средства, заменяющего применение откорректированной навигационной карты, только при наличии на судне последнего издания электронной картографической программы (S-57, издание 3-е), выпущенной уполномоченной картографической службой.

Следующее навигационное оборудование, регламентированное Правилами, но не входящее в обязательный состав навигационных приборов и устройств на судне, подлежит надзору Регистра в порядке и объеме, устанавливаемыми в каждом конкретном случае, включая, как правило, проверку в действии (Р) при каждом освидетельствовании судна и детальный осмотр (О) при очередном освидетельствовании судна:

автоматизированные навигационные комплексы,
объединенные пульты управления судном,
системы навигационные горизонтальной гидролокации,
компасы гиромагнитные и гироазимуты,
системы судовые единого времени.

23.2.2. Навигационное оборудование, установленное на судне по усмотрению судовладельца дополнительно к требуемому Правилами по оборудованию морских судов обязательному составу в целях повышения безопасности мореплавания и охраны человеческой жизни на море, подлежит надзору Регистра в полном объеме только в том случае, если оно полностью дублирует (резервирует) оборудование, требуемое Правилами по оборудованию морских судов, в отношении его использования и коммутации с другими видами оборудования, антенными устройствами и источниками питания.

Неисправность дополнительного оборудования отмечается в Акте, но не служит препятствием для выдачи судну документов Регистра.

Если дополнительное оборудование по указанным выше условиям не может быть признано резервным, объем надзора за ним ограничивается проверкой работоспособности. При этом инспектор должен убедиться, что действие или техническое состояние дополнительного оборудования не может отрицательно повлиять на нормальную работу или привести к выходу из строя требуемого Правилами по оборудованию морских судов навигационного или другого оборудования, а также не представляет опасности для человеческой жизни, сохранности груза и не может служить причиной возникновения пожара или взрыва.

Если действие, использование или размещение дополнительного навигационного оборудования создает помехи нормальной работе и эксплуатации оборудования, требуемого Правилами по оборудованию морских судов, инспектор должен предъявить требования по устранению причин возникновения обнаруженных помех.

Навигационное оборудование, имеющее неисправность, которая может вызвать ситуацию, представляющую угрозу безопасности мореплавания судна, не допускается к эксплуатации.

23.2.3. Приборы и устройства в составе навигационного оборудования судна должны быть одобренного Регистром типа, что при изготовлении их под надзором Регистра удостоверяется сертификатами Регистра, выданными в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Навигационное оборудование, изготовленное без надзора Регистра и не имеющее Сертификата о типовом одобрении, может быть допущено к установке на судно на основании рассмотрения технической документации (технического описания, схем, протоколов испытаний, сертификатов компетентных органов надзора и т.д.), освидетельствования и проведения испытаний в соответствии с Правилами по оборудованию морских судов. В отдельных случаях вместо испытаний Регистр может признать достаточным рассмотрение протоколов испытаний, подтверждающих соответствие изделий требованиям Правил по оборудованию морских судов.

23.2.4. Объекты навигационного оборудования освидетельствуются в комплекте с приборами и устройствами в их составе (пультами управления, в том числе дистанционными, репитерами, системами сигнализации, источниками питания, блоками дистанционной передачи, устройствами освещения и т. п.).

23.2.5. Ежегодное освидетельствование.

23.2.5.1. Объем каждого ежегодного освидетельствования навигационного оборудования установлен табл. 23.1.1.

23.2.5.2. При ежегодном освидетельствовании судна производится проверка в действии (Р) навигационного оборудования.

23.2.5.3. Магнитный компас, запасные части, инструменты и материалы, а также помещения для размещения навигационного оборудования подлежат наружному осмотру (С).

23.2.5.4. Проверка навигационного оборудования в действии при ежегодном освидетельствовании производится с обязательной проверкой пуска, наличия показаний и работы органов управления, репитеров, устройств дистанционной передачи показаний и систем сигнализации. В отдельных случаях по усмотрению инспектора может быть потребована проверка приборов в действии во время хода судна.

23.2.6. Очередное освидетельствование.

23.2.6.1. Объем очередного освидетельствования навигационного оборудования установлен табл. 23.1.1

23.2.6.2. При очередном освидетельствовании судна проводится детальный осмотр (О) навигационных приборов и устройств и проверка их в действии (Р). Магнитные компасы и измерительные приборы при этом освидетельствовании подлежат контролю в отношении проведения обязательной периодической проверки соответствующими компетентными органами (Е). Должны быть проведены контрольные замеры глубин эхолотом и замеры сопротивления изоляции, напряжения и силы тока устройств питания (М).

Помещения для размещения навигационного оборудования подлежат наружному осмотру (С). Запасные части, инструменты и материалы подлежат проверке комплектности и наружному осмотру (С).

23.2.6.3. Проверка навигационного оборудования в действии при очередном освидетельство-

вании производится во время хода судна с контрольной проверкой эксплуатационно-технических характеристик.

23.2.7. Первоначальное освидетельствование.

23.2.7.1. До проведения первоначального освидетельствования судна инспектору должна быть предъявлена техническая документация на навигационное оборудование в объеме, необходимом для проверки выполнения требований Правил, а также судовая документация (документы компетентных органов надзора, заводские документы и т. п.).

Перечень необходимой технической документации по навигационному оборудованию судна указан в разд. 3 части I «Положения по надзору» Правил по оборудованию морских судов.

23.2.7.2. Первоначальное освидетельствование навигационного оборудования должно проводиться в объеме не ниже установленного табл. 23.1.1 для очередного освидетельствования.

23.2.7.3. При проведении первоначального освидетельствования судна должно быть проверено выполнение требований Правил в отношении обязательного состава, конструкции и размещения навигационного оборудования в соответствии с валовой вместимостью, назначением, районом плавания судна.

23.2.7.4. Удовлетворение конструктивным требованиям Правил по оборудованию морских судов к обеспечению точности показаний и снятия отсчетов, чувствительности, устойчивости работы при судовых вибрациях и других подобных требований, проверка которых производится специальными испытаниями с применением соответствующей аппаратуры, определяется по сертификатам и другим документам, удостоверяющим соответствие навигационного оборудования требованиям Правил по оборудованию морских судов.

В случае необходимости, при отсутствии достаточных данных, может быть потребовано проведение специальных испытаний для проверки регламентированных характеристик.

23.2.7.5 Если в процессе первоначального освидетельствования установлено наличие в составе навигационного оборудования аппаратуры не одобренного Регистром типа, инспектор должен провести детальное освидетельствование этой аппаратуры для определения соответствия ее конструкции и технических параметров требованиям Правил по оборудованию морских судов.

Если по результатам этого освидетельствования установлено, что оборудование не соответствует основным требованиям Правил по оборудованию морских судов, инспектор должен потребовать его замены аппаратурой одобренного типа.

Если при освидетельствовании инспектор не обнаружит несоответствия требованиям Правил по оборудованию морских судов, аппаратура может быть допущена к эксплуатации до следующего ежегодного освидетельствования судна с представлением в Главное управление Регистра акта освидетельствования аппаратуры и соответствующей технической документации. В последующем аппаратура может быть допущена к эксплуатации при получении подтверждения Главного управления.

23.2.8. Определение исправности и технического состояния.

23.2.8.1. Исправность навигационного оборудования определяется:

проверкой работы приборов непосредственно инспектором;

проверкой документации, представляемой судовладельцем (актов, протоколов или иных документов, выданных специализированными организациями, подтверждающих, что приборы находятся в исправном техническом состоянии, с последующим проведением инспектором соответствующих освидетельствований).

Периодическая проверка навигационного оборудования, ремонт, установка, замена, регулировка, а также периодическая проверка контрольно-измерительных приборов должны проводиться признанными Регистром специализированными организациями с выдачей соответствующих документов. Исключение составляют организации, выполняющие работы, связанные с проверкой и калибровкой контрольно-измерительных приборов, и признанные государственными органами по метрологии и стандартизации.

23.2.8.2. Определение технического состояния навигационного оборудования проводится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных в процессе эксплуатации повреждениях и неисправностях, проведенных ремонтах и замене оборудования по судовой документации.

23.2.8.3. Если при освидетельствовании навигационного оборудования обнаружены несоответствия его обязательному составу, размещение не в соответствии с требованиями Правил по оборудованию морских судов, а также повреждения или неисправности, представляющие явную опасность для мореплавания судна, навигационное оборудование не признается годным к эксплуатации до устранения дефектов, а судно не признается годным к плаванию в установленном районе.

Допуск судна к плаванию в ограниченном районе является каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

23.2.8.4. Неисправность навигационного оборудования, установленного на судне помимо требуемого Правилами обязательного состава (см. 23.2.2), не является основанием для непризнания судна годным к плаванию в установленном районе, однако если его использование представляет опасность для человеческой жизни или для плавания судна, его эксплуатация должна быть запрещена до приведения навигационного оборудования в исправное состояние.

23.3. Документы Регистра

23.3.1. Для судов, не совершающих международных рейсов, выполнение требований Правил и надлежащее техническое состояние навигационного оборудования удостоверяются Свидетельством на оборудование и снабжение (форма 4.1.1). Основанием для его выдачи при первоначальном освидетельствовании в отношении навигационного оборудования являются Акты по формам 6.3.2, 6.3.4 и 6.3.28, для возобновления при очередном освидетельствовании — Акты по формам 6.3.12, 6.3.14 и 6.3.28 и для подтверждения при ежегодном освидетельствовании — Акты по формам 6.3.7, 6.3.9 и 6.3.28.

Раздел 24. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ

24.1. Общие положения

24.1.1. При освидетельствовании оборудования устройств и систем, предотвращающих загрязнение с судов (в дальнейшем — средства по ПЗС) применяются основные положения по освидетельствованию судов, указанные в части I и в разд. 1 настоящей части Руководства.

24.1.2. Освидетельствование средств по ПЗС проводится при первоначальном (см. разд. 16 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий, а также гл. 24.2 настоящей части), очередном (см. гл. 24.5), промежуточном (см. гл. 24.4) и ежегодном (см. гл. 24.3) освидетельствованиях судна, а в случаях, связанных с особыми обстоятельствами, — также при внеочередном освидетельствовании судна.

24.1.3. На вновь установленные на судне средства по ПЗС и их элементы, а также при их замене должно быть проверено наличие документов на изделия, предусмотренные частями 3 и 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Перед началом любого освидетельствования инспектору должны быть предъявлены:

судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, одобренный Регистром (на каждом нефтяном танкере валовой вместимостью 150 и более и на каждом судне валовой вместимостью 400 и более, не являющемся нефтяным танкером);

журнал нефтяных операций: часть I «Операции в машинном отделении» — на каждом нефтяном танкере валовой вместимостью 150 и более и на каждом судне валовой вместимостью 400 и более, не являющемся нефтяным танкером, и часть II — «Балластно-грузовые операции» — на каждом нефтяном танкере валовой вместимостью 150 и более;

судовой план операций с мусором, одобренный Регистром (на каждом судне валовой вместимостью 400 и более или менее 400, но перевозящих более 15 чел.);

журнал операций с мусором (на каждом судне, совершающем международные рейсы, валовой вместимостью 400 и более, или на каждом судне валовой вместимостью менее 400, но перевозящем более 15 чел.).

24.1.4. После ремонта или установки на судно новых средств по ПЗС должны быть проведены испытания, предписанные при их изготовлении и установке.

24.1.5. При всех видах освидетельствований средства по ПЗС должны быть подготовлены к освидетельствованию с обеспечением в необходимых случаях доступа, вскрытия и разборки (демонтажа) узлов и деталей.

По требованию инспектора при освидетельствовании должны быть предъявлены запасные части и необходимые документы (чертежи, инструкции по эксплуатации, описания, схемы, формуляры и т.п.).

24.1.6. Обобщенный объем освидетельствований средств по ПЗС при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 24.1.6.

24.1.7. Освидетельствование главных и вспомогательных судовых дизелей мощностью более 130 кВт, установленных на судах валовой вместимостью 400 и более, которые будут построены, начиная с 2000 года, на соответствие нормам выброса окислов азота NO_x должно проводиться в соответствии с требованиями Руководства по техническому надзору за предотвращением загрязнения атмосферы с судов.

24.1.8. При освидетельствовании танкеров для перевозки сырой нефти возрастом более 25 лет и дедвейтом 20000 т и более и танкеров для перевозки нефтепродуктов возрастом более 25 лет и дедвейтом 30000 т и более следует учитывать положения правила 13G(4) Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Таблица 24.1.6

Объем периодических освидетельствований оборудования, устройств и систем, предотвращающих загрязнение с судов

№ п/п	Объект освидетельствования	Освидетельствование судна															
		первоначальное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	1-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	2-е очередное	1-е ежегодное	2-е ежегодное	3-е ежегодное	4-е ежегодное	3-е очередное
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	**Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения нефтью**																
1.1	Танки (изолированного балласта, отстойные, грузовые, сборные)	ОН	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН
1.2	Системы мойки танков	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР
1.3	Фильтрующее оборудование	ОР[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	ОМНР[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	ОМНР[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	Р[1]	ОМНР[1]
1.4	Предохранительные клапаны	Р	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
1.5	Сигнализатор	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
1.6	Системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
1.7	Приборы для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных танках	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР	МР	МР	МР	МР	ОМР
1.8	Системы перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих смесей	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР
1.9	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
2	**Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом**																
2.1	Танки (изолированного балласта, отстойные, грузовые)	ОН	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН
2.2	Оборудование системы вентиляции	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
2.3	Оборудование для мойки танков	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР	Р	Р	Р	Р	ОМР
2.4	Системы удаления остатков вредных жидких веществ	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
2.5	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
3	**Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения сточными водами**																
3.1	Установки для обработки сточных вод	ОНР[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	ОМНР[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	ОМНР[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	Р[2]	ОМНР[2]
3.2	Системы для измельчения и обеззараживания сточных вод	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР
3.3	Сборные цистерны	ОНР	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН	—	—	—	—	ОМН
3.4	Системы сдачи и сброса сточных вод	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОНР
3.5	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е
4	**Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения мусором**																
4.1	Установки для сжигания мусора (инсинераторы)	ОНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР	Р	Р	Р	Р	ОМНР
4.2	Устройства для обработки мусора	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР	Р	Р	Р	Р	ОР
4.3	Устройства для сбора мусора	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С	С
4.4	Контрольно-измерительные приборы	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е	Е

Окончание табл. 24.1.6

[1] Проверяется правильность показаний контрольным прибором, или представляются результаты сравнительных анализов, проведенных в признанной лаборатории.
[2] Представляется заключение органов государственного санитарного надзора о соответствии установок требованиям Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Объем осмотров и замеров, предусмотренных настоящим разделом, и связанных с ним вскрытий, разборки и демонтажа может быть изменен инспектором в каждом конкретном случае согласно 4.3 части I Руководства с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов и замен, а также результатов проводимого освидетельствования и проверки в действии.

Освидетельствование вспомогательных механизмов, оборудования, систем и трубопроводов, а также приводных двигателей, обслуживающих средства по ПЗС, должны совмещаться с освидетельствованием средств по ПЗС.

24.1.9. При всех видах освидетельствований должна быть произведена проверка наличия действующих документов и/или клейм о проверке контрольно-измерительных приборов соответствующими компетентными органами, если приборы подлежат такой проверке.

24.1.10. Освидетельствование электрического оборудования конструктивно связанного со средствами по ПЗС проводится согласно разд. 18.

24.2. Первоначальное освидетельствование

24.2.1. Объем первоначального освидетельствования оборудования, систем и устройств по ПЗС приведен в гл. 6 разд. 16 и гл. 7 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий, а также в гл. 24.8 — 24.11 настоящего раздела. Уточнение и возможное уменьшение первоначального освидетельствования производится согласно 5.6 и 5.7 части I Руководства.

Во всех случаях объем первоначального освидетельствования должен быть не менее объема ежегодного освидетельствования.

24.2.2. При первоначальном освидетельствовании должно быть проверено соответствие средств по ПЗС требованиям Правил по предотвращению загрязнения с судов (далее — Правил по ПЗС). Судовладелец должен предъявить техническую документацию в объеме, необходимом для проверки выполнения требований разд. 3 части I Правил по ПЗС.

24.2.3. Обобщенный объем первоначального освидетельствования приведен в табл. 24.1.6.

24.3. Ежегодное освидетельствование

При ежегодном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия средств по ПЗС требованиям Правил по ПЗС и проверено их техническое состояние.

Обобщенный объем ежегодного освидетельствования средств по ПЗС приведен в табл. 24.1.6.

24.4. Промежуточное освидетельствование

Объем промежуточного освидетельствования средств по ПЗС устанавливается на основе объема ежегодного освидетельствования и при необходимости может быть увеличен с учетом возраста судна и технического состояния оборудования и устройств с целью выявления дефектов, износов и повреждений.

Промежуточное освидетельствование проводится при наступлении сроков второго или третьего ежегодного освидетельствования.

При освидетельствованиях оборудования, устройств и систем, предотвращающих загрязнение сточными водами, и оборудования, устройств и систем, предотвращающих загрязнение мусором, промежуточные освидетельствования не проводятся.

Объем промежуточного освидетельствования приведен в табл. 24.1.6. При этом объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен согласно изложенному в настоящей главе.

24.5. Очередное освидетельствование

При очередном освидетельствовании судна должно быть проверено сохранение соответствия средств по ПЗС требованиям Правил по ПЗС, проверены состав, расположение, конструкции, регламентированные характеристики и техническое состояние средств по ПЗС.

Обобщенный объем очередного освидетельствования приведен в табл.24.1.6.

24.6. Определение технического состояния

Общие положения по определению технического состояния судна приведены в разд. 10 части I Правил классификационных освидетельствований судов.

Определение технического состояния средств по ПЗС проводится по результатам освидетельствования с использованием актов предыдущих освидетельствований и сведений об обнаруженных во время эксплуатации повреждениях, неисправностях и проведенных ремонтах и заменах, отмеченных в судовых актах, журналах нефтяных операций (частях I и II), журналах грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом, и т.д.

Нормы допускаемых износов, повреждений и неисправностей конструкций, узлов и деталей средств по ПЗС определяются по документации

(инструкциям и формулярам) предприятий-изготовителей.

24.7. Документы Регистра

24.7.1. Выполнение требований Правил по ПЗС и надлежащее техническое состояние средств по ПЗС удостоверяется для судов, не совершающих международных рейсов, Свидетельством о предотвращении загрязнения с судов нефтью, сточными водами и мусором (форма 2.4.18).

24.7.2. Для судов, совершающих международные рейсы, выполнение требований Конвенции МАРПОЛ-73/78 и Правил по ПЗС, разработанных на основании технических требований Конвенции МАРПОЛ-73/78, удостоверяется:

Международным свидетельством о предотвращении загрязнения нефтью (форма 2.4.5) с Дополнениями А или В (формы 2.4.20 или 2.4.26);

Международным свидетельством о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом (форма 2.4.7);

Международным свидетельством о предотвращении загрязнения сточными водами (форма 2.4.9).

Порядок оформления и выдачи вышеуказанных международных свидетельств приведен, соответственно, в разд. 7, 8 и 10 части III Руководства.

24.7.3. Для судов, совершающих международные рейсы, выполнение требований части V Правил по ПЗС удостоверяется Свидетельством о предотвращении загрязнения мусором (форма 2.4.15).

Порядок оформления и выдачи вышеуказанного Свидетельства приведен в разд. 10 части III Руководства.

24.7.4. Если судно не подпадает под требования Приложений I и IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78, но отвечает этим требованиям, то при выдаче документов, подтверждающих соответствие средств по ПЗС требованиям вышеуказанных приложений, в правом верхнем углу форм 2.4.5 и 2.4.9 делается запись (или ставится соответствующий штамп): «Document of Compliance for Non-Convention Ship».

В названии Свидетельства слово «International» должно быть зачеркнуто.

24.7.5. Технический надзор за выполнением положений Конвенции МАРПОЛ-73/78 на судах с классом Российского Речного Регистра, выходящих в море и совершающих международные рейсы, осуществляет Российский Речной Регистр.

24.7.6. На основании документов Российского Речного Регистра — Свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором (форма РР-1.9) и соответствующих актов, подтверждающих выполнение требований Конвенции МАРПОЛ-73/78, — Российский Морской Регистр Судоходства после соответствующего освидетельствования выдает международные свидетельства.

24.8. Оборудование, устройства и системы по предотвращению загрязнения нефтью.

24.8.1. Танки.

24.8.1.1. Общие положения.

Пунктом 24.8.1 устанавливаются требования к танкам изолированного балласта, отстойным, грузовым танкам нефтеналивных судов, сборным танкам нефтесодержащих льяльных вод, танкам нефтяных остатков (нефтесодержащих осадков, шлама) всех судов, включая комплектующее оборудование, трубопроводы и арматуру. Для осмотра танков и цистерн изнутри они должны быть подготовлены к освидетельствованию, очищены и дегазированы. Обобщенный объем освидетельствований танков при периодических освидетельствованиях судов приведен в табл. 24.1.6.

24.8.1.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.1.2.1. Объем освидетельствования танков при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов (см.также 24.8.1.1).

24.8.1.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, относящаяся к танкам и указанная в разд. 3 части I Правил по ПЗС и в разд. 16 и гл. 6 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

В частности, должны быть представлены:

судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью;

журнал нефтяных операций (часть I);

расчет вместимости сборных танков нефтесодержащих льяльных вод и танков нефтяных остатков;

схема размещения вышеуказанных танков на судне;

схемы трубопроводов, связанных с этими танками.

Для нефтеналивных судов, кроме того, должны быть представлены:

журнал нефтяных операций (часть II — для нефтяных танкеров);

расчет вместимости отстойных танков;

расчет длины грузовых танков и расчет танков изолированного балласта (если имеется изолированный балласт);

схема размещения всех танков на нефтена-

ливном судне;

расчет условных повреждений корпуса судна и предполагаемого вылива нефти;

принципиальные схемы грузовой системы и системы изолированного балласта;

схема деления на отсеки и расчеты аварийной остойчивости;

схема системы аварийной перекачки нефти;

схема расположения отверстий для сброса;

схема системы перекачки нефтяных остатков в отстойный танк.

По результатам рассмотрения технической документации определяется соответствие танков требованиям Правил по ПЗС и проводится освидетельствование танков.

24.8.1.2.3. При освидетельствовании должно быть проверено соответствие танков представленной технической документации и Правилам по ПЗС.

24.8.1.2.4. Объем первоначального освидетельствования определяется также в соответствии с требованиям гл. 4.2 разд. 16 и п. 4 гл. 6 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.8.1.2.5. Дополнительные сведения о проведении первоначального освидетельствования — см. разд. 7 части III Руководства.

24.8.1.3. Очередное освидетельствование.

24.8.1.3.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие танков одобренной технической документации и выявлены изменения в техническом состоянии танков.

24.8.1.3.2. Объем освидетельствования танков определяется в соответствии с 5.1.1 — 5.1.6 части III Правил классификационных освидетельствований судов и разд. 13 настоящей части Руководства.

Танки должны быть дегазированы и подготовлены к освидетельствованию.

После устранения дефектов, обнаруженных при освидетельствовании танков, должно быть проведено гидравлическое испытание танков в соответствии с приложением 9 разд. 1 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.8.1.3.3. При очередном освидетельствовании проверяется наличие на борту:

Судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, одобренного Регистром;

журнала нефтяных операций: часть I — для всех судов, часть II — для нефтяных танкеров;

руководства по эксплуатации выделенных для чистого балласта танков на нефтяных танкерах (если они применяются), одобренного Регистром;

информации по загрузке и остойчивости, одобренной Регистром;

документации по методам эксплуатации для существующих нефтяных танкеров со социальной балластировкой, одобренной Регистром;

актов предыдущих освидетельствований. (При этом проверяется наличие невыполненных требований, касающихся предотвращения загрязнения нефтью. В число этих актов входят акты расширенных освидетельствований нефтяных танкеров и акты оценки состояния, содержащие выводы о состоянии конструкции судна и данные об остаточных толщинах конструкций).

24.8.1.3.4. На всех судах проверяется:

разделение топливной и балластной систем путем ознакомления с судовыми схемами и, при необходимости, с записями в журнале нефтяных операций. Если в обычных условиях судно может перевозить водяной балласт в топливных танках, то проверяются соответствующие записи и отметки в свидетельствах и судовой документации;

наличие на судне сборных танков нефтесодержащих льяльных вод, танков нефтяных остатков, наличие световой и звуковой сигнализации о заполнении танков на 80%, соответствие записей в судовом плане чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью и в других судовых документах данным, приведенным в судовых схемах размещения танков и таблицах вместимостей танков;

отсутствие непосредственных (прямых) соединений трубопроводов танков нефтяных остатков (шлама) со сливными забортными отверстиями иными, чем стандартные сливные соединения (см. также 24.8.7.3.3);

отсутствие непосредственных (прямых) соединений трубопроводов танков нефтяных остатков (шлама) с трубопроводами и танками нефтесодержащих льяльных вод, кроме возможного общего трубопровода, ведущего к стандартному сливному соединению. На существующих судах допускается разъединение трубопроводов танков нефтяных остатков (шлама) с трубопроводами танков нефтесодержащих льяльных вод путем установки заглушек (см.также 24.8.7.3.3).

24.8.1.3.5. На нефтяных танкерах дополнительно проверяется:

отсутствие соединений между системой изолированного балласта и любыми другими системами;

отсутствие признаков загрязнения нефтью в танках изолированного балласта;

отсутствие признаков загрязнения нефтью в танках, выделенных для чистого балласта;

наличие съемного катушечного патрубка, присоединяющего балластный трубопровод к грузовому насосу для аварийного слива изоли-

рованного балласта с использованием грузового насоса.

Должно быть проверено, что на присоединенных трубопроводах изолированного балласта установлены невозвратные клапаны для предотвращения проникновения нефти в танки изолированного балласта, а патрубок установлен в насосном отделении на видном месте, и у патрубка прикреплена табличка с надписью об ограничении его применения;

состояние одобренных устройств для специальной балластировки на существующих танкерах;

соответствие принятых на танкере мер по предотвращению загрязнения нефтью в случае столкновения или посадки на мель одобренной технической документации, если такая проверка применима и практически осуществима;

наличие и состояние отстойных танков, включая соответствующие трубопроводы. Соответствие танков одобренной технической документации;

состояние насосов, трубопроводов и клапанов системы изолированного балласта и их соответствие одобренной технической документации;

отсутствие протечек трубопроводов изолированного балласта, проходящих через грузовые танки, и грузовых трубопроводов, проходящих через танки изолированного балласта (если они применяются);

состояние насосов, трубопроводов и клапанов системы чистого балласта и их соответствие одобренной технической документации;

отсутствие протечек трубопроводов чистого балласта, проходящих через грузовые танки, и грузовых трубопроводов, проходящих через танки чистого балласта (если они применяются);

состояние системы перекачки груза и запорных устройств, установленных на грузовых трубопроводах для отделения танков друг от друга.

24.8.1.3.6. По назначению инспектора на нефтяных танкерах проверяется ручное и/или дистанционное управление запорными клапанами (или другими подобными запорными устройствами) танков, которые в море должны быть закрыты (см. также 24.8.5).

24.8.1.3.7. Определение технического состояния.

Общие положения по определению технического состояния танков приведены в гл. 24.6.

При определении технического состояния танков следует руководствоваться 5.1.7 Правил классификационных освидетельствований судов.

24.8.1.3.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.8.2. Система мойки танков сырой нефтью.

24.8.2.1. Общие положения.

24.8.2.1.1. Пунктом 24.8.2 устанавливаются требования к системе мойки танков сырой нефтью, включая комплектующее оборудование, трубопроводы и арматуру.

Обобщенный объем освидетельствований системы мойки танков сырой нефтью приведен в табл. 24.1.6.

24.8.2.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.2.2.1. Объем первоначального освидетельствования системы мойки танков сырой нефтью (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.8.2.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, относящаяся к системе мойки танков сырой нефтью, указанная в разд. 3 части I Правил по ПЗС и в разд. 16 и гл. 6 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий. В частности должны быть представлены:

схема системы мойки танков сырой нефтью;

диаграммы теневых секторов;

сертификаты на моечные машинки;

схема системы инертных газов;

руководство по оборудованию и эксплуатации системы мойки сырой нефтью (см. также 24.8.1.2.2).

По результатам рассмотрения технической документации определяется соответствие мойки танков сырой нефтью требованиям Правил по ПЗС и производится освидетельствование системы.

24.8.2.2.3. При освидетельствовании должно быть проверено соответствие системы мойки танков представленной технической документации и Правилам ПЗС.

24.8.2.2.4. Объем первоначального освидетельствования определяется также в соответствии с требованиями 4.3 разд. 16 и гл. 6 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.8.2.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.2.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии системы мойки танков сырой нефтью (см. гл. 24.3).

24.8.2.3.2. Должно быть проверено наличие руководства по оборудованию и эксплуатации системы мойки танков сырой нефтью.

24.8.2.3.3. Должно быть проведено освидетельствование системы мойки танков сырой нефтью, насколько это практически осуществимо.

При этом проверяется:

отсутствие признаков протечек из трубопроводов мойки сырой нефтью, насосов, клапанов и стационарных моечных машинок;

состояние крепления трубопроводов для мойки сырой нефтью;

количество комплектов и годность к эксплуатации съемных и переносных приводов моечных машинок, указанных в руководстве по оборудованию и эксплуатации системы мойки танков сырой нефтью (см. 24.8.2.2.2);

наличие двойных запорных клапанов или возможность установки четко обозначенных заглушек у паровых подогревателей моечной воды для отключения подогревателей во время мойки сырой нефтью;

наличие и состояние средств связи между вахтенным на палубе и постом управления грузовыми операциями (или местом управления грузовыми операциями);

наличие и состояние предохранительных клапанов (или иных одобренных устройств) на насосах системы мойки сырой нефтью;

состояние и надлежащее хранение гибких шлангов (одобренного типа) для подачи нефти к моечным машинкам на комбинированных судах;

рабочее состояние моечных машинок, насколько это практически осуществимо.

Если освидетельствование проводится во время операций по мойке танков сырой нефтью, проверяется надлежащая работа моечных машинок, насколько это практически осуществимо, с помощью индикаторов вращения и/или по звуковому рисунку (или другими одобренными способами);

эффективность зачистной системы (насколько это практически осуществимо) в соответственно выбранных грузовых танках путем наблюдения за показаниями измерительных устройств, по ручным замерам или при помощи других одобренных средств,

состояние системы инертных газов (ИГ), насколько это практически возможно (с применением штатных способов проверки действия агрегатов системы ИГ и устройств автоматизации систем ИГ), а также аварийно-предупредительная сигнализация системы ИГ.

24.8.2.3.4. Проверка системы мойки танков сырой нефтью в действии производится в соответствии с 24.8.3.8, но объем проверки может быть уменьшен по усмотрению инспектора.

24.8.2.4. Промежуточное освидетельствование.

24.8.2.4.1. Целью промежуточного освидетельствования является выявление изменений в техническом состоянии системы мойки танков сырой нефтью (см. гл. 24.4).

24.8.2.4.2 При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.2.3), включая проверку наличия документации, перечисленной в 24.1.3.

Проверка системы мойки танков в действии должна производиться в соответствии с 24.8.2.7, насколько это практически выполнимо. При этом объем проверки и промежуточного освидетельствования может быть либо сокращен, либо, в зависимости от технического состояния системы мойки танков сырой нефтью, увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.2.4.3. Дополнительно, по назначению инспектора, проверяются:

состояние трубопроводов мойки сырой нефтью в грузовых танках. Если в результате освидетельствования имеются какие-либо сомнения в состоянии этих трубопроводов, то инспектор может потребовать испытания трубопроводов давлением, выполнения замеров износа труб или и то и другое. Особое внимание следует уделить проведенным ранее ремонтам, например, таким как приварка дублеров на трубы;

действие разобщительных запорных клапанов паровых подогревателей моечной воды, если они установлены;

эффективность мойки сырой нефтью и зачистной системы по крайней мере в двух выбранных для этого грузовых танках. Если танки не могут быть дегазированы для безопасного входа в них инспектора, то такое освидетельствование не должно проводиться. В этом случае оно может быть совмещено с осмотром танков изнутри, проводимым при промежуточном освидетельствовании корпуса танкера.

24.8.2.5. Очередное освидетельствование.

24.8.2.5.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие системы мойки сырой нефтью одобренной технической документации). Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.8.2.3.2.

При предъявлении системы к детальному осмотру должен быть обеспечен доступ для осмотра трубопроводов и арматуры.

По требованию инспектора должны быть произведены замеры остаточных толщин труб и произведена разборка арматуры для ее осмотра.

24.8.2.5.2. При проведении очередного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.2.3) и промежуточного освидетельствования (см. 24.8.2.4).

24.8.2.5.3. При освидетельствовании также проверяются:

отсутствие пропусков среды и внешних признаков повреждения труб и арматуры;

состояние разъемных соединений, устройств для спуска и продувания среды, переборочных стаканов, крепления трубопроводов и их защиты от механических повреждений;

состояние арматуры, ее местных и дистанционных приводов управления;

состояние грузовых танков в отношении оборудования и устройств системы мойки сырой нефтью и зачистной системы;

состояние запорных клапанов у паровых подогревателей (в дополнение к требованиям 24.8.2.4.3). Клапаны (если они установлены) должны быть освидетельствованы в разобранном виде;

эффективность работы моечных машинок для мойки сырой нефтью (с помощью индикаторов вращения или по звуковому рисунку);

эффективность работы системы мойки танков сырой нефтью и зачистной системы освидетельствованием танков изнутри или другими альтернативным способом, одобренным Регистром.

При этом также проверяются:

давление в трубопроводах мойки сырой нефтью во время мойки;

уровень нефти во время мойки днища;

количество оставшейся нефти/осадков по завершении мойки сырой нефтью и осушения танков.

Если танки не могут быть дегазированы для безопасного доступа в них инспектора, освидетельствование танков изнутри не проводится. В этом случае приемлемой заменой указанной выше проверки эффективности работы системы мойки танков сырой нефтью является:

либо совмещение проверки эффективности системы мойки танков сырой нефтью и зачистной системы с осмотром танков изнутри, проводимым при очередном освидетельствовании корпуса танкера;

либо могут быть засчитаны удовлетворительные результаты, полученные в результате проведения освидетельствования системы мойки танков сырой нефтью в объеме ежегодного освидетельствования, указанного в 24.8.2.3.

24.8.2.5.4. Проверка системы мойки танков сырой нефтью в действии должна производиться в соответствии с 24.8.2.7.

24.8.2.6. Гидравлические испытания.

24.8.2.6.1. Трубопроводы и арматура системы мойки танков сырой нефтью подлежат гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением при первоначальном и каждом очередном освидетельствовании.

Пробное давление при испытании системы принимается равным не менее рабочего давления в системе.

24.8.2.6.2. Каждому гидравлическому испытанию (Н) системы должен предшествовать детальный осмотр оборудования, трубопроводов и арматуры. До начала гидравлического испытания выявленные дефекты должны быть устранены.

24.8.2.6.3. Система признается выдержавшей испытание, если отсутствует течь в соединениях, пропуски арматуры, трещины, разрывы, видимые остаточные деформации и другие дефекты.

24.8.2.7. Проверка в действии.

24.8.2.7.1. Проверка в действии системы мойки танков сырой нефтью производится вме-сте с комплектующим оборудованием и механизмами.

24.8.2.7.2. Проверка системы в действии по прямому назначению производится на сырой нефти или на забортной воде в зависимости от условий проведения проверки.

При этом проверяются:

работа моечных машинок с одновременным действием их наибольшего числа, предусмотренного руководством по оборудованию и эксплуатации системы мойки танков сырой нефтью;

эффективность мойки танков сырой нефтью;

возможность обработки прямой струей горизонтальных и вертикальных поверхностей;

частота вращения моечных машинок и показания индикаторов движения;

исправность двойных запорных клапанов подогревателя моечной воды, если он предусмотрен.

При ежегодном и промежуточном освидетельствованиях объем проверки системы в действии может быть сокращен по усмотрению инспектора.

24.8.2.7.3. Производительность зачистной системы при проверке эффективности мойки танков сырой нефтью должна быть в 1,25 раза выше производительности всех моечных машинок, работающих одновременно при мойке днища танков.

24.8.2.7.4. При проверке эффективности зачистной системы также проверяется работа грузовых насосов или зачистных насосов при опорожнении трубопроводов с помощью зачистной системы в грузовые или отстойные танки, или в приемные сооружения.

Кроме того, проверяется работа клапанов или соответствующих запорных средств для отключения любых танков, которые во время освидетельствования не подвергаются зачистке.

24.8.2.7.5. Проверяется работа установленных на системах и насосах предохранительных клапа-

нов на срабатывание при максимально допустимом давлении, равном 1,1 рабочего. При не-возможности проверки предохранительных клапанов непосредственно на системах и насосах проверка регулировки клапанов может быть произведена отдельно от системы на стенде.

24.8.2.7.6. Проверяется работа указателей и контрольно-измерительных приборов, установленных на системе и насосах мойки танков сырой нефтью.

24.8.2.7.7. При проверке системы в действии на сырой нефти до начала проверки инспектор должен убедиться в том, что система инертных газов и закрытая система замера уровня в танках находятся в надлежащем техническом состоянии.

24.8.2.8. Определение технического состояния.

Общие положения по определению технического состояния системы мойки танков сырой нефтью приведены в гл. 24.6.

При определении технического состояния системы мойки танков сырой нефтью следует руководствоваться требованиям 5.1.7 Правил классификационных освидетельствований судов.

24.8.2.9. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.8.3. Фильтрующее оборудование.

24.8.3.1. Общие положения.

24.8.3.1.1. Пунктом 24.8.3 устанавливаются требования к нефтеводяному фильтрующему оборудованию вместе с комплектующим оборудованием, насосами, трубопроводами и арматурой.

Обобщенный объем освидетельствований фильтрующего оборудования приведен в табл. 24.1.6.

24.8.3.1.2. «Фильтрующее оборудование» означает фильтры или любое сочетание сепараторов и фильтров, конструкции которых обеспечивают содержание нефти в сбросе не более 15 млн$^{-1}$.

К фильтрующему оборудованию относятся также сепараторы нефтесодержащих вод в сочетании с доочистными приставками, обеспечивающие содержание нефти в сбросе не более 15 млн$^{-1}$.

24.8.3.1.3. При всех видах освидетельствований судовладелец должен предъявить инспектору, как минимум, один комплект запасных фильтрующих элементов или фильтрующего материала, если в процессе эксплуатации их замена предусмотрена конструкцией оборудования. Допускается не иметь на борту судна запаса фильтрующего материала в случаях, обоснованных судовладельцем, исходя из установленного в технической документации или опытным путем ресурса этого материала и его фактической наработки.

24.8.3.1.4. При всех видах освидетельствований инспектору должны быть предъявлены копии Свидетельств о типовом одобрении нефтяного фильтрующего оборудования (форма 2.4.17).

На доочистные приставки должны быть представлены копии Свидетельств о типовом испытании доочистных устройств (форма 2.4.25), предназначенных в качестве приставок к нефтеводяному сепарационному оборудованию (если требуется).

24.8.3.1.5. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние комплектующего электрооборудования (электроприводов насосов, пускорегулирующих устройств, пультов управления, аварийно-предупредительной сигнализации, кабельных сетей), заземление и проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования и кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.8.3.1.6. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкции фильтрующего оборудования, отраженными, например, в описании и инструкции по эксплуатации фильтрующего оборудования предприятия-изготовителя. Положения инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствований и проверки в действии оборудования.

24.8.3.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.3.2.1. Объем освидетельствования фильтрующего оборудования при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.8.3.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, включающая:

описание и инструкцию по эксплуатации фильтрующего оборудования;

схему осушительной системы судна, включающей схему очистки нефтесодержащих вод через фильтрующее оборудование, а также судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, журнал нефтяных операций (часть I — для всех судов и часть II — для нефтеналивных судов).

24.8.3.2.3. Инспектору должны быть предъявлены копии Свидетельства о типовом одобрении нефтяного фильтрующего оборудования (форма 2.4.17) и сертификат Регистра на это оборудование.

24.8.3.2.4. Проверка фильтрующего оборудования в действии должна производиться в соответствии с 24.8.3.6.

24.8.3.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.3.3.1. Целью ежегодного освидетельствования является выявление изменений в техническом состоянии фильтрующего оборудования.

24.8.3.3.2. При ежегодном освидетельствовании должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.8.1.3.4 .

24.8.3.3.3. Должен быть проведен наружный осмотр фильтрующего оборудования.

24.8.3.3.4. Проверка фильтрующего оборудования в действии должна производиться в соответствии с 24.8.3.6.

24.8.3.3.5. Должны быть проверены документация и/или клеймение о проведении обязательных периодических поверок измерительных приборов компетентным органом.

24.8.3.4. Промежуточное освидетельствование.

24.8.3.4.1. Целью промежуточного освидетельствования является выявление изменений в техническом состоянии фильтрующего оборудования (см. гл. 24.4).

24.8.3.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.3.3), включая проверку наличия документации (см. 24.8.3.1.4). Проверка фильтрующего оборудования в действии должна производиться в соответствии с 24.8.3.6.

Кроме того, в зависимости от технического состояния фильтрующего оборудования объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.3.4.3. Дополнительно к указанному выше должен быть произведен осмотр фильтрующего оборудования, включая насосы, трубопроводы и арматуру, для выявления износов и коррозии (с обеспечением, при необходимости, доступа, вскрытия или демонтажа).

24.8.3.5. Очередное освидетельствование.

24.8.3.5.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие фильтрующего оборудования требованиям Правил по ПЗС, проверено его техническое состояние и очистная способность (см. гл. 24.5).

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.8.3.1.4.

24.8.3.5.2. Корпуса и другие элементы фильтрующего оборудования, находящиеся под давлением, должны быть подвергнуты внутреннему освидетельствованию и гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением, равным 1,25 рабочего, но не менее $P_{раб} + 100$ кПа.

24.8.3.5.3. Донная и бортовая арматура, относящаяся к фильтрующему оборудованию, подлежит осмотру и испытанию при доковании судна.

24.8.3.5.4. Проверка предохранительных клапанов производится либо на фильтрующем оборудовании, либо на стенде. Клапаны должны быть отрегулированы на давление, превышающее рабочее не более чем на 10%, если давление, на которое регулируется предохранительный клапан, не оговаривается особо.

24.8.3.5.5. Относящиеся к фильтрующему оборудованию арматура и трубопроводы системы нефтесодержащих вод подлежат детальному осмотру и проверке в действии в соответствии с 5.2.8.2 части II Правил классификационных освидетельствований судов. Трубопроводы систем, проходящих через топливные цистерны без тоннелей, подлежат гидравлическим испытаниям пробным давлением в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов при каждом очередном освидетельствовании, а при наличии разъемных соединений труб внутри цистерн — через каждые два года.

24.8.3.5.6. Проверку электрооборудования, кабельных сетей, пультов управления и т.п. (см. 24.8.3.1.5).

24.8.3.5.7. Проверка фильтрующего оборудования в действии должна производиться в соответствии с 24.8.3.6.

24.8.3.6. Проверка в действии.

24.8.3.6.1. Проверка в действии фильтрующего оборудования производится вместе с комплектующим оборудованием, включая насосы, трубопроводы, арматуру, систему подогрева, системы управления, регулирования, сигнализации и защиты.

24.8.3.6.2. Проверка в действии фильтрующего оборудования при первоначальных и очередных освидетельствованиях совмещается с испытанием этого оборудования на очистную способность. Испытания проводятся судовладельцем по программе, одобренной Регистром, и в присутствии инспектора. Анализы отобранных при испытаниях проб воды должны проводиться в признанных Регистром лабораториях. Результаты анализов должны быть выданы на судно и представлены инспектору. Методика отбора проб и их оформление при направлении в признанную лабораторию должны быть отражены в программе испытаний.

24.8.3.6.3. Проверка в действии фильтрующего оборудования при ежегодных и промежуточных освидетельствованиях производится без испытаний оборудования на очистную способность, если до начала освидетельствования инспектору будут

предъявлены судовладельцем положительные результаты анализов трех проб, отобранных на выходе из фильтрующего оборудования не ранее, чем за 6 мес. до освидетельствования. Если срок годности результатов анализов истек, или они на судне отсутствуют, а также, если результаты проведенного освидетельствования вызывают сомнения в отношении сохранения годного технического состояния и обеспечения спецификационной степени очистки, инспектор должен потребовать проведения испытаний оборудования на очистную способность в соответствии с 24.8.3.6.2.

Проверка в действии фильтрующего оборудования, проводимая без испытаний на очистную способность, может быть ограничена проверкой его на функциональную работоспособность на реальных нефтесодержащих водах.

24.8.3.6.4. Испытания фильтрующего оборудования проводятся на реальных нефтесодержащих водах, находящихся в льялах машинного отделения или в сборном танке нефтесодержащих вод. При отсутствии нефтесодержащих льяльных вод должна быть приготовлена нефтесодержащая смесь в льялах или в сборном танке, состоящая из забортной воды и топлива и имеющая содержание нефти от 5000 до 10000 млн$^{-1}$, т.е. от 5 до 10 кг топлива на 1 т воды.

24.8.3.6.5. Во время испытаний фильтрующего оборудования на очистную способность должна быть проверена работа автомати-ческих устройств слива накопившихся нефтепродуктов из нефтесборника оборудования или из верхней части корпуса оборудования.

24.8.3.7. Определение технического состояния.

24.8.3.7.1. Общие положения по определению технического состояния фильтрующего оборудования приведены в гл. 24.6.

24.8.3.7.2. Фильтрующее оборудование, находящееся в годном техническом состоянии, должно обеспечивать содержание нефти в сбросе не более 15 млн$^{-1}$.

24.8.3.7.3. Фильтрующее оборудование не допускается к эксплуатации при наличии трещин и свищей в корпусе и элементах оборудования, деформации корпуса, негодном состоянии фильтрующих элементов или фильтрующего материала при отсутствии возможности их замены, неисправностей насосов, обслуживающих оборудование, предохранительных клапанов, автоматических устройств, ответственной арматуры, а также контрольно-измерительных приборов, либо при отсутствии этих приборов.

Фильтрующее оборудование не допускается к эксплуатации при неудовлетворительных результатах анализов проб, характеризующих очистную способность оборудования.

24.8.3.8. Документы Регистра.

См.24.7 и 24.8.3.1.4.

24.8.4. Сигнализатор.

24.8.4.1. Общие положения.

24.8.4.1.1. Пунктом 24.8.4 устанавливаются требования к сигнализаторам (приборам, сигнализирующим о содержании нефти в сбросе более 15 млн$^{-1}$) с комплектующими трубопроводами и арматурой, к устройствам, автоматически прекращающим сброс (устройствам, обеспечивающим прекращение сброса нефтесодержащей смеси по сигналу прибора, указанному выше).

Обобщенный объем освидетельствований сигнализаторов приведен в табл.24.1.6.

24.8.4.1.2. При всех видах освидетельствований инспектору должна быть представлена копия Свидетельства о типовом одобрении приборов для измерения нефтесодержания, предназначенных для сигнализации о содержании нефти в сбросе (15 млн$^{-1}$) — формы 2.4.11.

24.8.4.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрических частей сигнализатора, кабельной сети аварийно-предупредительной сигнализации, заземление сигнализатора, проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрических частей и кабельной сети сигнализатора (см. также гл. 18).

24.8.4.1.4. Объем осмотров, измерений и проверок, предусмотренных 24.8.4, и связанных с ними, вскрытий, разборок может быть изменен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов и замен, а также результатов освидетельствования в доступных местах и проверки в действии.

24.8.4.1.5. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкции сигнализатора, отраженными в технической документации, имеющейся на судне (например, в описании и инструкции по эксплуатации сигнализатора предприятия-изготовителя). Положения инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствований и проверке в действии сигнализаторов.

24.8.4.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.4.2.1. Объем первоначального освидетельствования сигнализатора (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.8.4.2.2. До начала освидетельствования инспектору должны быть представлена тех-

ническая документация (см. 24.8.3.2.2), включающая:

описание и инструкцию по эксплуатации сигнализатора;

принципиальную схему установки сигнализатора и подключения трубопроводов, а также установки автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено);

принципиальную электрическую схему внешних соединений сигнализатора, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено).

24.8.4.2.3. Инспектору должны быть предъявлены копия Свидетельства о типовом одобрении по форме 2.4.11, сертификат Регистра о проведенном надзоре за изготовлением сигнализатора, а также документация (сертификаты, документы предприятия-изготовителя), относящаяся к автоматически действующей арматуре (если она применена), входящей в состав автоматически прекращающего сброс устройства.

24.8.4.2.4. Проверка сигнализатора в действии, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) должна производиться в соответствии с 24.8.4.6.

24.8.4.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.4.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии сигнализатора (см. гл. 24.3).

24.8.4.3.2. Должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.8.4.2.3 (см. также 24.8.4.2.2).

24.8.4.3.3. Должен быть проведен наружный осмотр сигнализатора, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено).

24.8.4.3.4. Проверка сигнализатора в действии, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) в действии должна производиться в соответствии с 24.8.4.6.

24.8.4.4. Промежуточное освидетельствование.

24.8.4.4.1. При промежуточном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии сигнализатора (см. гл. 24.4).

24.8.4.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.4.3), включая проверку наличия документации, перечисленной в 24.8.4.2.3 (см. также 24.8.4.2.2).

Проверка сигнализатора в действии, а также автоматически прекращающего сброс устройства должна производиться в соответствии с 24.8.4.6.

Кроме того, в зависимости от технического состояния сигнализатора, а также технического состояния автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.4.4.3. Дополнительно к указанному выше должен быть проведен осмотр сигнализатора для обнаружения видимых дефектов и повреждений, а также должна быть проведена проверка записей в актах или иных документах о калибровке сигнализатора, которая должна была выполняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации сигнализатора, разработанной предприятием-изготовителем.

24.8.4.5. Очередное освидетельствование.

24.8.4.5.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие сигнализатора требованиям Правил по ПЗС, проверено техническое состояние сигнализатора, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено).

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.8.4.2.3 (см. также 24.8.4.2.2).

24.8.4.5.2. Должно быть проверено, что монтаж и подключение сигнализатора, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) соответствуют одобренной технической документации, имеющейся на судне, и спецификационным схемам предприятия-изготовителя, и что в монтаж и схему подключе-ния указанного выше оборудования не внесены произвольные изменения. Должно быть проверено, что в системах отбора проб на сигнализатор, системах управляющего сжатого воздуха, забортной и пресной воды трубопроводы и арматура соответствуют технической документации и спецификационным схемам, и в них не были внесены произвольные изменения.

24.8.4.5.3. При освидетельствовании также проверяется:

состояние кювет, фотоэлементов, индикаторов, ламп и т.п.;

состояние пневматических и гидравлических трубопроводов, отсутствие пропусков среды в системах, в том числе в системах отбора проб, управляющего сжатого воздуха;

состояние автоматических клапанов, арматуры трубопроводов, разъемных соединений, креплений трубопроводов;

состояние электрических частей сигнализаторы и кабельных сетей, как указано в 24.8.4.1.3.

24.8.4.5.4. Осмотры не должны нарушать настройки устройств сигнализатора. Детальный осмотр, вследствие которого может быть нарушена настройка, проводится в обоснованных и исключительных случаях (например, при сомнении в работоспособности сигнализатора).

24.8.4.5.5. Должна быть произведена проверка записей (в актах или иных документах) о калибровке сигнализатора, которая выполнялась в соответствии с инструкцией по эксплуатации сигнализатора, разработанной предприятием-изготовителем.

24.8.4.5.6. Проверка сигнализатора в действии, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) должна проводиться в соответствии с 24.8.4.6.

24.8.4.6. Проверка в действии.

24.8.4.6.1. Проверка в действии сигнализатора, а также автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.8.4.6.2. Проверка в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях (а также, по усмотрению инспектора, при ежегодных и промежуточных освидетельствованиях) совмещается с проводимыми испытаниями фильтрующего оборудования на очистную способность и включает в себя следующее:

испытания проводятся по программе, одобренной Регистром, и в присутствии инспектора;

перед началом испытаний сигнализатор должен быть откалиброван (или должны быть представлены акт или иной документ о калибровке сигнализатора, которая выполнялась в соответствии с инструкцией по эксплуатации сигнализатора предприятия-изготовителя);

сигнализатор должен быть установлен на нуль и проверен на срабатывание в соответствии с паспортом или инструкцией по эксплуатации сигнализатора;

должно быть проверено общее время срабатывания (т.е. время с момента изменения содержания нефти в сбросе до момента выхода сигнала на прекращение сброса), которое не должно превышать 40 с;

если сигнализатор оснащен устройством для непрерывной цифровой или стрелочной индикации содержания нефти в воде, проходящей через сигнализатор, то во время отбора проб на выходе воды из фильтрующего оборудования отмечаются показания сигнализатора. Эти показания затем сравниваются с результатами лабораторного анализа проб.

Допускаемое расхождение показаний сигнализатора с результатами лабораторного анализа не должно превышать ± 5 млн$^{-1}$. Если погрешность превысила ± 5 млн$^{-1}$, должна быть произведена настройка сигнализатора;

должно быть проверено срабатывание сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$ и выход светового и звукового сигналов на сигнализаторе и к месту несения вахты обслуживающим персоналом. Также должна быть проверена исправность подачи сигнала на включение автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено).

Проверка срабатывания может быть выполнена посредством подачи в пробоотборное устройство сигнализатора нефтесодержащей воды с повышенным содержанием нефти из фильтрующего оборудования во время его испытания либо имитационными способами;

должно быть проверено срабатывание аварийно-предупредительной сигнализации при неисправностях сигнализатора, в том числе при отсутствии питания сигнализатора, при выходе из строя источника света и при других неисправностях, указанных в документации сигнализатора;

должно быть проверено исправное действие и системы промывки сигнализатора, если это предусмотрено его конструкцией;

должно быть проверено срабатывание автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) по команде сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$ и действие автоматических запорных клапанов при прекращении сброса воды за борт и слива ее в сборный танк или льяла и при возобновлении сброса воды за борт и прекращении слива ее в сборный танк или льяла.

Проверка в действии автоматически прекращающего сброс устройства может быть выполнена посредством подачи нефтесодержащей воды в сигнализатор либо имитационными способами.

Одновременно должны быть проверены система управляющего сжатого воздуха автоматических запорных клапанов или кабельная сеть, если эти клапаны имеют электрический привод.

Если автоматически прекращающее сброс устройство выполнено как устройство, останавливающее насос фильтрующего оборудования по команде сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$, то должно быть проверено, что насос останавливается одновременно с выходом световых и звуковых сигналов о превышении нормы сброса. Должно быть проверено, что пуск насоса после его остановки по команде сигнализатора возможен при закрытом вручную отливном заборном клапане и открытом клапане на трубопроводе обратного слива воды в сборный танк (или льяла) с целью прокачки трубопровода, выходящей из фильтрующего оборудования очищенной воды, до восстановления спецификационного содержания нефти в воде, контролируемого сигнализатором.

24.8.4.6.3. Проверка в действии сигнализатора при ежегодных и промежуточных освидетельствованиях включает в себя следующее:

проверку наличия сертификата предприятия-изготовителя;

проверку срабатывания (при этом сигнализатор должен быть установлен на нуль) в соответствии с паспортом или инструкцией по эксплуатации сигнализатора предприятия-изготовителя;

проверку срабатывания сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$ и выхода светового и звукового сигналов на сигнализаторе и к месту несения вахты обслуживающим персоналом. Также должна быть проверена исправность подачи сигнала на включение автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено). Проверка срабатывания может быть выполнена имитационными спосо-бами;

проверку срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации при неисправностях сигнализатора в объеме, указанном выше в 24.8.4.6.2;

проверку исправного действия системы промывки сигнализатора, если это предусмотрено конструкцией сигнализатора;

проверку срабатывания автоматически прекращающего сброс устройства (если оно применено) по команде сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$, действие автоматических запорных клапанов при прекращении сброса воды за борт и слива ее в сборный танк или льяла и их действие при возобновлении сброса воды за борт и прекращении слива ее в сборный танк или льяла. Проверка в действии автоматически прекращающего сброс устройства (автоматической запорной арматуры) может быть выполнена имитационными способами (см. 24.8.4.6.2).

Одновременно должны быть проверены система управляющего сжатого воздуха автоматических запорных клапанов или кабельная сеть, если эти клапаны имеют электрический привод.

Если автоматически прекращающее сброс устройство выполнено как устройство, останавливающее насос фильтрующего оборудования по команде сигнализатора при превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$, то оно подлежит проверке в действии в соответствии с указаниями 24.8.4.6.2, касающейся данного типа автоматического запорного устройства.

24.8.4.6.4. Если любой сброс за борт при проведении испытаний или проверки в действии запрещен по условиям нахождения судна в местах запрещенного сброса, то судовладелец должен обеспечить возможность проведения таких испытаний и проверки в действии.

Например, сброс из трубопровода выходящей воды фильтрующего оборудования может быть направлен во время испытаний и проверки в льяла машинного отделения или в сборный танк (если это допустимо судовыми условиями).

24.8.4.7. Определение технического состояния.

24.8.4.7.1. Общие положения по определению технического состояния приведены в гл. 24.6.

24.8.4.7.2. Главным условием для определения технического состояния сигнализатора является обеспечение подачи сигнала, когда содержание нефти в сбросе превысит допустимое значение 15 млн$^{-1}$, а технического состояния автоматического запорного устройства — обеспечение прекращение сброса нефтесодержащей смеси по команде сигнализатора.

24.8.4.7.3. Сигнализатор и автоматически прекращающее сброс устройство не допускаются к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие их нормальной работе.

24.8.4.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.8.5. Системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод нефтеналивных судов.

24.8.5.1. Общие положения.

24.8.5.1.1. Пунктом 24.8.5 устанавливаются требования к системе автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод с комплектующим оборудованием, трубопроводами и арматурой (далее именуемой «системой»).

Обобщенный объем освидетельствований системы приведен в табл. 24.1.6.

24.8.5.1.2. При всех видах освидетельствований инспектору должна быть представлена копия Свидетельства о типовом одобрении приборов для измерения нефтесодержания, предназначенных для контроля за сбросом загрязненных нефтью вод из района грузовых танков нефтяных танкеров (форма 2.4.16).

24.8.5.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрических частей системы, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации, проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрических частей и кабельной сети системы, должно быть проверено заземление частей системы (см. также гл. 18).

24.8.5.1.4. Объем осмотров, измерений и проверок, предусмотренных 24.8.5, и связанных с ними, вскрытий, разборок может быть изменен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов и замен, а также результатов освидетельствования в доступных местах и проверки в действии.

24.8.5.1.5. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкции системы, отраженными в технической документации, имеющейся на судне (например, в описании и инструкции по эксплуатации системы предприятия-изготовителя). Рекомендации инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствований и проверки в действии системы.

24.8.5.1.6. При всех видах освидетельствований инспектору должны быть представлены записи (ленты) регистрирующих устройств (самописцев) системы за период между освидетельствованиями. Записи (ленты) должны сохраняться на борту судна в течение трех лет.

24.8.5.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.5.2.1. Объем освидетельствования системы при первоначальном освидетельствовании нефтеналивного судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования нефтеналивного судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.8.5.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, включающая:

описание и инструкцию по эксплуатации системы предприятия-изготовителя;

руководство по эксплуатации системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод, имеющееся на данном судне;

принципиальную схему установки на судне системы, подключения комплектующего оборудования и трубопроводов (включая систему пробоотбора), а также размещения на сливных трубопроводах автоматических запорных клапанов;

схему расположения отверстий для сброса;

схему грузовой системы;

судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью;

журнал нефтяных операций (части I и II).

24.8.5.2.3. Инспектору должны быть представлены копия Свидетельства о типовом одобрении по форме 2.4.16 (см. 24.8.5.1.2), сертификат Регистра о проведенном надзоре за изготовлением системы на предприятии-изготовителе.

24.8.5.2.4. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.8.5.6.

24.8.5.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.5.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии системы (см. гл. 24.3).

24.8.5.3.2. При ежегодном освидетельствовании должно быть проверено наличие на судне руководства по эксплуатации системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод и копии Свидетельства о типовом одобрении по форме 2.4.16 (см. 24.8.5.1.2 и 24.8.5.2.2).

24.8.5.3.3. При ежегодном освидетельствовании должен быть проведен наружный осмотр системы, ее комплектующего оборудования, трубопроводов и арматуры.

24.8.5.3.4. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.8.5.6.

24.8.5.4. Промежуточное освидетельствование.

24.8.5.4.1. При промежуточном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии системы (см. гл. 24.4).

24.8.5.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см.24.8.5.3), включая проверку наличия документации, перечисленной в 24.8.5.1.2 и 24.8.5.3.2 (см. также 24.8.5.2.2).

Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.8.5.6.

Кроме того, в зависимости от технического состояния системы объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.5.4.3. Дополнительно к указанному выше следует провести подробный осмотр системы для обнаружения видимых дефектов и повреждений, а также проверить записи (в актах или иных документах) о калибровке прибора измерения содержания нефти, которая должна была выполняться в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы, разработанной предприятием-изготовителем.

24.8.5.5. Очередное освидетельствование.

24.8.5.5.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие системы требованиям Правил по ПЗС и проверено техническое состояние системы.

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.8.5.1.2 и 24.8.5.3.2 (см. также 24.8.5.2.2).

24.8.5.5.2. Должно быть проверено, что комплектность, монтаж и подключение системы соответствуют одобренной технической документации, имеющейся на судне, и спецификационным схемам предприятия-изготовителя, и что в монтаж и в схему подключения системы не внесены произвольные изменения.

Должно быть проверено, что трубопроводы и арматура, обслуживающие систему (трубопроводы и арматура пробоотбора, промывочные,

управляющего сжатого воздуха и т.д.), соответствуют технической документации и спецификационным схемам, и в них не были внесены произвольные изменения.

24.8.5.5.3. При освидетельствовании также проверяется:

состояние пневматических и гидравлических трубопроводов, отсутствие пропусков среды, в том числе трубопроводов пробоотбора, управляющего сжатого воздуха, забортной и пресной воды;

состояние автоматических клапанов;

соответствие комплектации системы указанному в описании и инструкции по эксплуатации системы;

состояние кювет, фотоэлементов, индикаторов, ламп и т.д;

состояние внутреннего и внешнего монтажа устройств системы, в том числе электрических внешних соединений, состояние кабельных сетей (см. также 24.8.5.1.3).

24.8.5.5.4. Должна быть произведена проверка записей (в актах или иных документах) о калибровке прибора измерения содержания нефти, которая выполнялась в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы, разработанной предприятием-изготовителем.

24.8.5.5.5. Осмотры не должны нарушать настройки устройств системы. Детальный осмотр, вследствие которого может быть нарушена настройка, проводится в исключи-тельных случаях (например, при обоснованном сомнении в работоспособности системы) и с учетом возможностей судовладельца провести последующую настройку системы своими силами или при помощи специализированной организации (например, предприятия-изготовителя системы).

24.8.5.5.6. Проверка системы в действии должна проводиться в соответствии с 24.8.5.6.

24.8.5.6. Проверка в действии.

24.8.5.6.1. Проверка в действии системы выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования и от типа системы, установленной на судне.

24.8.5.6.2. Проверка в действии системы производится на забортной воде имитационными средствами, или она может производиться на реальных нефтесодержащих водах, имеющихся в грузовых и отстойных танках судна.

24.8.5.6.3. Проверка в действии системы при первоначальном и очередном освидетельствованиях проводится, как правило, по программе испытаний систем автоматического замера, регистрации и управления сбросом нефтесодержащих балластных и промывочных вод нефтеналивных судов, согласованной Регистром или по программе испытаний этой системы, составленной судовладельцем и одобренной Регистром.

При ежегодных и промежуточных освидетельствованиях проверка в действии системы может проводиться по указанным выше программам с внесением в них целесообразных сокращений или может проводиться в объеме, определенном инспектором, с учетом результата проведенного осмотра системы, особенностей ее конструкции и рекомендаций, содержащихся в инструкции по эксплуатации системы предприятия-изготовителя.

24.8.5.6.4. Включение системы в работу, настройка на нуль, калибровка измерителя нефтесодержания, ввод необходимых данных в систему и т.п. выполняются в соответствии с описанием и инструкцией по эксплуатации системы предприятия-изготовителя.

Ввод данных скорости судна, интенсивности сброса, содержания нефти производится от ручных датчиков или другим доступным способом.

24.8.5.6.5. Компьютер (компьютерная часть) системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод проверяется в действии с использованием тест-программ или специальных программ и с учетом указаний, содержащихся в описании и инструкции по эксплуатации системы предприятия-изготовителя.

24.8.5.6.6. При первоначальном и очередном освидетельствованиях проверка системы в действии в основном заключается в следующем:

.1 в проверке работы пробоотборного устройства;

.2 в проверке соответствия расхода пробы паспортному значению;

.3 в проверке исправности дистанционно управляемых пробоотборных клапанов;

.4 в проверке правильной регистрации параметров работы системы на ленте печатающего устройства (самописца);

.5 в проверке правильной работы сливных забортных клапанов и рециркуляционных клапанов (если они установлены).

Должно быть проверено переключение режимов работы сливного забортного клапана (сливных забортных клапанов). При этом следует убедиться, что на щите секции управления производится регистрация положения сливного забортного клапана и рециркуляционного клапана (сливных забортных клапанов и рециркуляционных клапанов), а сами клапаны могут открываться и закрываться. На нефтеналивных судах, оборудованных системой, имеющей устройство для управления сбросом, приводимое в действие

только вручную, проверяется ручное управление указанными клапанами.

Должно быть проверено, что при прекращении подачи питания или неисправностях в работе системы автоматически прекращается сброс за борт путем закрытия всех сливных забортных клапанов (если система имеет блоки-ровку включения);

.6 в проверке правильного вычисления и регистрации на щите секции управления мгновенной интенсивности сброса нефти и общего количества сброшенной нефти при различных значениях входных сигналов, которые в целях проверки сигналов следует изменять вручную.

При этом также проверяется регистрация входных сигналов времени и даты, положение сливных забортных клапанов (если регистрация этих данных предусмотрена системой);

.7 в проверке срабатывания системы при превышении предельной величины мгновенной интенсивности сброса нефти (30 л/милю)[1] изменением вручную входных сигналов по скорости судна, интенсивности сброса, нефтесодержанию.

Проверяется, что эта ситуация правильно зарегистрирована на ленте печатающего устройства (самописца), сработала световая и звуковая сигнализация о превышении нормы 30 л/милю, произошло закрытие сливного забортного клапана и открытие соответствующего рециркуляционного клапана (если система предусматривает автоматическое управление сливными забортными клапанами);

.8 в проверке восстановления нормальных условий работы системы после снижения мгновенной интенсивности сброса нефти (30 л/милю) изменением вручную входных сигналов по скорости судна, интенсивности сброса, нефтесодержанию, либо изменением одного из этих сигналов.

При этом следует удостовериться, что нормальные условия работы восстановлены, и эта ситуация правильно зарегистрирована на ленте печатающего устройства (самописца);

.9 в проверке срабатывания системы при превышении предельной величины общего количества сброшенной нефти изменением вручную входных сигналов по скорости судна, интенсивности сброса, нефтесодержанию.

Когда введенное в систему общее количество сброшенной нефти станет больше максимально допустимого, следует проверить:

срабатывание световой и звуковой сигнализации о превышении допустимого количества сброшенной нефти,

закрытие сливного забортного клапана и открытие соответствующего рециркуляционного клапана (если система предусматривает автоматическое управление сливными забортными клапанами).

Проверяется, что эта ситуация правильно зарегистрирована на ленте печатающего устройства (самописца);

.10 в проверке срабатывания системы при имитации следующих неисправностей:

прекращении подачи сигнала от расходомера (если он установлен),

прекращении подачи сигнала от прибора для измерения содержания нефти,

прекращении подачи сигнала скорости судна,

прекращении подачи пробы в прибор для измерения содержания нефти,

прекращении подачи электрической энергии (питания) в систему управления,

неисправности печатающего устройства (самописца).

При этом проверяется, что в этих случаях срабатывает световая и звуковая сигнализация, происходит закрытие сливного забортного клапана и открытие соответствующего рециркуляционного клапана (если система предусматривает автоматическое управление сливными забортными клапанами), и соответствующая ситуация правильно зарегистрирована на ленте печатающего устройства (самописца).

Следует убедиться, что после устранения неисправности и возобновления подачи нормального входного сигнала восстанавливается нормальная работа системы;

.11 в проверке работы системы в ручном режиме. В том числе проверяется в действии ручное устройство для управления сливными забортными клапанами, если такое ручное управление предусмотрено конструкцией системы; следует также проверить, что переход на ручной режим работы системы зарегистрирован на ленте печатающего устройства (самописца);

.12 в проверке точности измерения интенсивности сброса (измерении расхода) установленным в системе расходомером и в случае, когда система не оснащена расходомером.

В обоих случаях должны быть применены способы проверки, указанные в программе испытаний системы и в инструкции по эксплуатации системы;

.13 в проверке блокировки включения (если она имеется).

С этой целью отключается система, и проверяется отсутствие возможности дистанционного открытия сливных забортных клапанов (если такие клапаны установлены) или отсутствие

[1] Здесь и далее морская миля, равна 1852 м.

возможности пуска откачивающих насосов (если блокировка пуска насосов предусмотрена) до полного ввода в действие системы;

.14 в проверке общего времени срабатывания системы (общей задержки времени срабатывания). Время с момента изменения содержания нефти в сбросе до момента изменения показания прибора для измерения содержания нефти не должно превышать 40 с;

.15 в проверке настройки прибора для измерения нефтесодержания. Проверка настройки на нуль и калибровка прибора производится в процессе освидетельствования системы согласно инструкции по эксплуатации системы (или прибора) предприятия-изготовителя;

.16 в проверке наличия расходных материалов для записывающих устройств.

24.8.5.6.7. При ежегодном и промежуточном освидетельствованиях проверку системы в действии следует проводить, основываясь на перечисленном в 24.8.5.6.6 (проверка при первоначальном и очередном освидетельствованиях), с учетом указанного в 24.8.5.6.3, исключая следующие проверки:

измерения расхода пробы через систему,

определения общего времени срабатывания системы.

Кроме того, при ежегодном освидетельствовании по усмотрению инспектора испытание в действии пробоотборного устройства, насоса пробоотбора, а также проверка в действии точности измерения интенсивности сброса (проверка в действии расходомера) могут быть заменены наружным осмотром указанного обо-рудования.

24.8.5.7. Определение технического состояния.

24.8.5.7.1. Общие положения по определению технического состояния системы приведены в гл. 24.6.

24.8.5.7.2. Главным условием для определения технического состояния системы является обеспечение непрерывного контроля за сбросом в море содержащего нефть балласта и других загрязненных нефтью вод из зоны грузовых и отстойных танков.

24.8.5.7.3. Система не допускается к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие ее нормальной работе.

24.8.5.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.8.6. Приборы для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках.

24.8.6.1. Общие положения.

24.8.6.1.1. Пунктом 24.8.6 устанавливаются требования к приборам для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках (далее именуемым «приборами») и к стационарным и переносным приборам.

Обобщенный объем освидетельствований приборов приведен в табл. 24.1.6.

24.8.6.1.2. При всех видах освидетельствований инспектору должны быть представлены копии Свидетельств о типовом испытании приборов для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках (форма 2.4.19).

24.8.6.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрических частей приборов, сигнализации, проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрических частей и кабелей прибора (см. также гл. 18).

24.8.6.1.4. Объем осмотров, измерений и проверок, предусмотренных 24.8.6, может быть изменен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен.

24.8.6.1.5. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкций приборов, отраженными в технической документации, имеющейся на судне.

24.8.6.2. Первоначальное освидетельство- вание.

24.8.6.2.1. Объем первоначального освидетельствования приборов (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.8.6.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, включающая:

описание принципа действия приборов с указанием технических параметров;

инструкцию по эксплуатации и обслуживанию;

чертежи общего вида (если они предусмотрены документацией);

паспорта приборов (или иные документы), подтверждающие возможность работы приборов во взрывоопасной среде.

24.8.6.2.3. Инспектору должны быть представлены копии Свидетельств о типовом испытании приборов для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках (см. 24.8.6.1.2), сертификаты Регистра о проведенном надзоре за изготовлением приборов на предприятии-изготовителе.

24.8.6.2.4. Проверка приборов в действии должна производиться в соответствии с 24.8.6.6.

24.8.6.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.6.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии приборов (см. гл. 24.3).

24.8.6.3.2. При ежегодном освидетельствовании должно быть проверено наличие на судне копий Свидетельств о типовом испытании по форме 2.4.19 (см. 24.8.6.1.2).

24.8.6.3.3. При ежегодном освидетельствовании должен быть проведен осмотр приборов, их элементов.

Если при освидетельствовании установлено, что в составе приборов произведены изменения за счет установки новых элементов взамен вышедших из строя (или с целью модернизации), следует проверить наличие сертификатов или соответствующей иной документации на установленные элементы приборов. Должны быть также проведены испытания приборов в объеме очередного освидетельствования для подтверждения их работоспособности.

24.8.6.3.4. Проверка приборов в действии должна производиться в соответствии с 24.8.6.6.

24.8.6.4. Промежуточное освидетельство- вание.

24.8.6.4.1. При промежуточном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии приборов (см. гл. 24.4).

24.8.6.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования, включая проверку в действии приборов (см. 24.8.6.6).

Кроме того, в зависимости от технического состояния приборов объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.6.5. Очередное освидетельствование.

24.8.6.5.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие приборов требованиям Правил по ПЗС, проверено техническое состояние приборов и выполнен объем ежегодного освидетельствования (см.24.8.6.3).

24.8.6.5.2. Должна быть проверена комплектность приборов, отсутствие произвольных замен их элементов.

Должна быть проверена техническая документация на приборы, имеющаяся на судне, и соответствие приборов этой документации (включая Свидетельство о типовом испытании по форме 2.4.19).

24.8.6.5.3. Проверку электрических частей и кабелей приборов следует проводить в соответствии с 24.8.6.1.3.

24.8.6.5.4. Проверка приборов в действии должна производиться в соответствии с 24.8.6.6.

24.8.6.6. Проверка в действии.

24.8.6.6.1. Проверка в действии приборов выполняется в объеме, зависящем от типа приборов, установленных на судне.

24.8.6.6.2. Перед проверкой в действии должно быть проверено техническое состояние приборов. У переносных приборов проверяется состояние датчиков, лент, устройств для защиты мерной ленты и устройств для очистки корпусов приборов.

Проверяется состояние элементов питания (батарей), срок их годности.

24.8.6.6.3. Перед проверкой в действии переносных приборов следует проверить состояние специальных клапанов (если они имеются), предназначенных для установки на них приборов. Следует также проверить крепление клапанов к палубе над танками или к тем устройствам, которые выбраны для установки клапанов.

24.8.6.6.4. Проверка приборов в действии производится либо имитационными способами (например, погружением датчика попеременно в среду, содержащую нефть и нефтепродукты, и в среду с чистой водой), либо фактическим определением границы раздела «нефть-вода» в танках, заполненных нефтесодержащими водами. Допускаются другие равноценные (эквивалентные) способы проверки. При первоначальном и очередных освидетельствованиях проверяется точность определения границы раздела «нефть-вода» сравнением показаний прибора с известным положением границы раздела «нефть-вода» в выбранном для этого танке. Точность прибора должна обеспечивать индикацию границы «нефть-вода» в пределах $\pm$ 25 мм от фактического.

24.8.6.6.5. При первоначальных и очередных освидетельствованиях должна быть обеспечена возможность проверки показаний переносного прибора.

При проверке в действии показания стационарного прибора проверяются переносным прибором.

24.8.6.7. Определение технического состояния.

24.8.6.7.1. Общие положения по определению технического состояния приборов приведены в гл. 24.6.

24.8.6.7.2. Приборы не допускаются к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие ее нормальной работе.

24.8.6.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.8.7. Системы перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих смесей.

24.8.7.1. Общие положения.

24.8.7.1.1. Пунктом 24.8.7 устанавливаются требования к системам перекачки, сдачи и сброса нефтесодержащих смесей вместе с насосами,

трубопроводами, арматурой, контрольно-измерительными приборами и другим комплектующим оборудованием (далее именуемым «системой» и «системами»).

Обобщенный объем освидетельствований систем приведен в табл.24.1.6.

24.8.7.1.2. Системы обеспечивают следующее:

система перекачки — перекачку грузов в соединенные трубопроводами грузовые танки, нефтеостатков из грузовых танков в отстойные и аварийную перекачку груза из поврежденного танка в исправный;

система сдачи — сдачу в приемные сооружения льяльных вод и нефтяных остатков из сборных танков, промывочных вод из грузовых танков и нефтесодержащих вод из отстойных танков;

система сброса — сброс водяного балласта из танков изолированного балласта, сброс отстоявшихся вод из отстойных танков, сброс льяльных (а также балластных, если это применимо) нефтесодержащих вод через фильтрующее оборудование.

24.8.7.1.3. При освидетельствовании систем применяются общие положения части I и основные указания по освидетельствованию судов гл. 16.10 настоящей части Руководства.

24.8.7.1.4. Установка на судне нового оборудования систем или замена оборудования, пришедшего в негодность, оборудованием другого типа может производиться при условии одобрения Регистром технической документации на оборудование и его установку.

24.8.7.1.5. Проверка в действии систем должна совмещаться с проверкой в действии обслуживающих их насосов и другого оборудования.

24.8.7.1.6. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние комплектующего электрооборудования (электроприводов насосов, аварийно-предупредительной сигнализации, кабельных сетей), проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования и кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.8.7.2. Первоначальное освидетельствование.

24.8.7.2.1. Объем освидетельствования систем при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистром или признанных компетентных органов. Гидравлическое испытание системы производится в соответствии с 24.8.7.5.4.

24.8.7.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, включающая, как минимум, принципиальные схемы соответствующих систем, а также описание и инструкции по эксплуатации этих систем (если они имеются на судне).

Кроме того, проверяется наличие документов, указанных в 24.8.7.3.1.

24.8.7.2.3. При первоначальном освидетельствовании на всех судах должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования, указанный в 24.8.7.3.2 и 24.8.7.3.3, а на нефтеналивных судах должен быть также выполнен объем ежегодного освидетельствования, указанный в 24.8.7.3.4.

24.8.7.2.4. Проверка систем в действии должна производиться в соответствии с 24.8.7.6.

24.8.7.3. Ежегодное освидетельствование.

24.8.7.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии систем (см. гл. 24.3).

Должно быть проверено наличие судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, журнала нефтяных операций (часть I — для всех судов, часть II — для нефтеналивных судов).

24.8.7.3.2. Должен быть проведен наружный осмотр трубопроводов систем и их арматуры в доступных местах

24.8.7.3.3. На всех судах проверяются:

наличие и расположение (по судовой документации) сборных танков нефтесодержащих льяльных вод и танков для нефтяных остатков (шлама);

наличие стандартных сливных соединений оборудованных глухими фланцами и имеющих отличительные планки на трубопроводах сдачи нефтесодержащих льяльных вод в приемные сооружения;

наличие насоса, специально предназначенного для выдачи содержимого танков нефтяных остатков в приемные сооружения и трубопроводы для выдачи нефтяных остатков (см. также 24.8.1.3.3.3 и 24.8.1.3.3.4);

наличие гомогенизаторов, инсинераторов для сжигания шлама или других одобренных средств для уничтожения (или удаления) нефтяных остатков (шлама).

24.8.7.3.4. Кроме того, на нефтеналивных судах проверяются:

наличие устройства сброса из льял машинного отделения в отстойные танки (если такое устройство имеется);

состояние систем трубопроводов для сброса грязного водяного балласта или нефтесодержащей воды, включая систему частичного отвода

потока воды (если она имеется), а также эффективность средств связи между местом наблюдения за сбросом и местом управления сбросом;

состояние средств для осушения всех грузовых насосов и всех нефтяных трубопроводов, включая зачистное устройство и трубопровод для откачки в отстойные танки, грузовые танки или в приемные сооружения.

24.8.7.3.5. Проверка систем в действии должна производиться в соответствии с 24.8.7.6.

24.8.7.4. Промежуточное освидетельствование.

24.8.7.4.1. При промежуточном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии систем (см. гл. 24.4).

24.8.7.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.7.3), включая проверку наличия документации, перечисленной в 24.8.7.3.1.

Проверка систем в действии должна производиться в соответствии с 24.8.7.6.

Кроме того, в зависимости от технического состояния систем, объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.8.7.5. Очередное освидетельствование.

24.8.7.5.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие систем одобренной технической документации (см. гл. 24.5).

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной 24.8.7.3.1.

24.8.7.5.2. При проведении очередного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.8.7.3).

24.8.7.5.3. При очередном освидетельствовании на нефтяных танкерах также проверяется состояние:

трубопроводов и арматуры отстойных танков или грузовых танков, назначенных в качестве отстойных;

трубопроводов и арматуры системы сброса грязного водяного балласта или нефтесодержащих вод;

запорных клапанов (или других закрывающих устройств) на системе перекачки груза или на грузовой системе.

24.8.7.5.4. Трубопроводы и арматура систем подлежат гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с гл. 5 разд. 16 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Каждому гидравлическому испытанию систем должен предшествовать детальный осмотр оборудования, трубопроводов и арматуры. До начала гидравлического испытания выявленные дефекты должны быть устранены.

Гидравлические испытания должны быть произведены при каждом очередном освидетельствовании.

Примечание. При первоначальном освидетельствовании судна, находящегося в эксплуатации, проведение гидравлического испытания может быть перенесено на ближайшее очередное освидетельствование, если на судне имеются документы Регистра или признанных компетентных органов о положительных результатах предшествующих освидетельствований и гидравлических испытаний, а наружный осмотр и проверка в действии систем при первоначальном освидетельствовании подтверждают годное техническое состояние систем.

Системы признаются выдержавшими гидравлическое испытание, если отсутствуют течи в соединениях, пропуски арматуры, трещины, разрывы, видимые остаточные деформации и другие дефекты.

24.8.7.5.5. Освидетельствование комплектующего электрооборудования систем (электроприводов насосов, аварийно-предупреди-тельной сигнализации, кабельных сетей) — см. 24.8.7.1.6.

24.8.7.5.6. Проверка систем в действии должна производиться в соответствии с 24.8.7.6.

24.8.7.6. Проверка в действии.

24.8.7.6.1. Проверка систем в действии выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.8.7.6.2. Проверка систем в действии производится на нефтесодержащих водах, забортной воде или имитационными способами, в зависимости от условий проведения проверок.

24.8.7.6.3. При проверке систем в действии при очередных и первоначальных освидетельствованиях должны быть проверены:

исправность на всех судах насосов, обслуживающих системы, в том числе насосов выдачи нефтесодержащих вод, соответствующих трубопроводов;

срабатывание световой и звуковой сигнализации о заполнении на 80 % сборных танков нефтесодержащих льяльных вод и танков нефтяных остатков (если сигнализация установлена);

исправность устройств для подогрева содержимого в сборных танках нефтесодержащих льяльных вод и танков нефтяных остатков (если системы подогрева предусмотрены конструкцией танков);

действие дистанционного отключения откачивающих средств с места наблюдения в районе расположения выходных патрубков для сдачи нефтесодержащих вод и нефтяных остатков или действие эффективной связи (телефонной или радио-) между местом наблюдения за сбросом и местом управления откачивающими средствами;

действие устройств пуска и остановки откачи-

вающих средств вручную;

исправность насоса, специально предназначенного для выдачи содержимого танков нефтяных остатков в приемные сооружения и соответствующих трубопроводов для удаления нефтяных остатков (шлама);

исправность гомогенизаторов и инсинераторов для сжигания шлама (если они установлены). Проверку в действии инсинераторов — см. 24.11.1.5.

исправность других одобренных средств (если имеются) для уничтожения нефтяных остатков (шлама);

соответствие вместимостей танков нефтяных остатков (шлама) требованиям Правил по ПЗС, если, по мнению инспектора, такая проверка целесообразна и необходима.

На нефтеналивных судах, кроме того, проверяется исправность действия (если это по условиям проведения освидетельствования практически возможно и допустимо):

трубопроводов и арматуры отстойных танков;

трубопроводов и арматуры системы сброса грязного водяного балласта или нефтесодержащих вод;

запорных клапанов (или других закрывающих устройств) на системе перекачки груза и на грузовой системе.

24.8.7.6.4. Проверка систем в действии при ежегодных и промежуточных освидетельствованиях систем производится согласно 24.8.7.6.3, но объем проверки, по усмотрению инспектора, может быть уменьшен с учетом возраста судна, срока службы трубопроводов, арматуры и механизмов, сведений об их работе в эксплуатации, заменах и с учетом результатов предыдущего освидетельствования.

24.8.7.7. Определение технического состояния.

24.8.7.7.1. Общие положения по определению технического состояния систем приведены в 24.6 и 24.8.2.3.4 Проверка системы мойки танков сырой нефтью производится, как указано в 24.8.2.6, но объем проверки по усмотрению инспектора может быть уменьшен.

При определении технического состояния систем следует руководствоваться 5.1.7 Правил классификационных освидетельствований судов.

24.8.7.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.9. Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом

24.9.1. Танки.

24.9.1.1. Общие положения.

24.9.1.1.1. Пунктом 24.9.1 устанавливаются требования к танкам грузовым, отстойным, изолированного балласта, танкам для моющих и дезинфицирующих растворов судов, перевозящим вредные жидкие вещества наливом, а также к комплектующему оборудованию и трубопроводам, включая грузовую систему и насосы.

24.9.1.1.2. Для осмотра танков изнутри они должны быть подготовлены к освидетельствованиям, очищены и дегазированы. Возможность проведения освидетельствования должна быть подтверждена заключением компетентной лаборатории.

24.9.1.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено состояние комплектующего оборудования (электроприводов насосов, аварийно-предупредительной сигнализации, кабельных сетей), проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования и кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.9.1.1.4. Обобщенный объем освидетельствований танков при периодических освидетельствованиях приведен в табл.24.1.6.

24.9.1.2. Первоначальное освидетельствование.

24.9.1.2.1. Объем освидетельствования танков при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.9.1.2.2. До начала первоначального освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, относящаяся к танкам и указанная в разд. 3 части I Правил по ПЗС и в разд. 16, а также гл. 6 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Дополнительно к перечисленной документации должны быть представлены:

спецификации и чертежи, дающие информацию о том какие танки и оборудование имеются на судне, схема расположения насосных отделений, схема системы вентиляции грузовых танков, схема расположений отверстий для сброса;

руководство по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ;

программа определения (методика расчет) неоткачиваемых (налипших) остатков вредных веществ;

журнал грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

По результатам рассмотрения технической документации определяется соответствие танков требованиям Правил по ПЗС.

24.9.1.2.3. Должно быть проведено освидетельствование танков с целью проверки их соответствия Правилам по ПЗС, одобренной

технической документации и с целью определения их технического состояния.

24.9.1.2.4. Объем первоначального освидетельствования определяется также в соответствии с требованиями гл. 7 разд. 18 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.9.1.2.5. Дополнительные сведения о проведении первоначального освидетельствования — см. разд. 7 части III настоящего Руководства.

24.9.1.3. Очередное освидетельствование.

24.9.1.3.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие танков одобренной технической документации.

24.9.1.3.2. Объем освидетельствования танков определяется в соответствии с 5.1.1 — 5.1.6 Правил классификационных освидетельствований судов и разд. 13 настоящей части Руководства.

Танки должны быть дегазированы и подготовлены к освидетельствованию.

После устранения дефектов, обнаруженных при освидетельствовании танков, должно быть проведено гидравлическое испытание танков в соответствии с приложением 9 к части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.9.1.3.3. Должно быть проверено сохранение соответствия танков требованиям Правил по ПЗС и одобренной технической документации.

24.9.1.3.4. Проверяется наличие на борту руководства по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ, журнала грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

24.9.1.3.5. Инспектору должны быть предъявлены акты предыдущих освидетельствований с целью проверки наличия невыполненных требований, касающихся предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом. В число этих документов входят акты расширенных освидетельствований судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом, акты оценки состояния, содержащие выводы о состоянии конструкции судна и данные об остаточных толщинах конструкций.

24.9.1.3.6. Должно быть определено техническое состояние танков, произведен осмотр комплектующего оборудования и трубопроводов в доступных местах.

24.9.1.4. Промежуточное освидетельствование.

24.9.1.4.1. При промежуточном освидетельствовании (см. 24.5.1.11) должны быть выявлены изменения в техническом состоянии танков.

24.9.1.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.5.3.1.3), включая проверку наличия документации.

Кроме того, в зависимости от технического состояния танков, их комплектующего оборудования и трубопроводов, объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.9.1.5. Ежегодное освидетельствование.

24.9.1.5.1. При ежегодном освидетельствовании должно быть проверено сохранение соответствия танков требованиям Правил по ПЗС и одобренной технической документации (см. гл. 24.3).

24.9.1.5.2. Проверяется наличие на борту руководства по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ и журнала грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

24.9.1.5.3. Инспектору должны быть предъявлены акты предыдущих освидетельствований с целью проверки наличия невыполненных требований, касающихся предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом. В число этих актов входят акты расширенных освидетельствований судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом и акты оценки состояния, содержащие выводы о состоянии конструкции судна и данные об остаточных толщинах конструкций.

24.9.1.5.4. Должно быть определено техническое состояние танков, проведен осмотр комплектующего оборудования и трубопроводов в доступных местах.

24.9.1.6. Определение технического состояния

Общие положения по определению технического состояния танков приведены в гл. 24.6.

При определении технического состояния танков следует руководствоваться 5.1.7 Правил классификационных освидетельствований судов.

24.9.1.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.9.2. Оборудование системы вентиляции для удаления остатков вредных жидких веществ.

24.9.2.1. Общие положения.

24.9.2.1.1. Пунктом 24.9.2 устанавливаются требования к оборудованию системы вентиляции для удаления остатков вредных жидких веществ из грузовых танков (далее именуемым «оборудованием системы вентиляции» и «систе-мой вентиляции»).

24.9.2.1.2. Система вентиляции включает в себя вентиляторы (в том числе переносные вентиляторы) и воздухопроводы.

24.9.2.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации системы вентиляции, должны быть про-

верены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования и кабельных сетей (см. также гл.18).

24.9.2.1.4. Обобщенный объем освидетельствований оборудования системы при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.9.2.2. Первоначальное освидетельствование.

24.9.2.2.1. Объем освидетельствования оборудования системы при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.9.2.2.2. До начала первоначального освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация оборудования системы, которая должна содержать принципиальные схемы, необходимые чертежи, таблицы в текстовыми пояснениями.

Должны быть представлены руководство по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ, программа определения (методика расчета) неоткачиваемых (налипших) остатков вредных веществ, журнал грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

По результатам рассмотрения технической документации определяется соответствие оборудования системы требованиям Правил по ПЗС.

24.9.2.2.3. Должно быть проверено освидетельствование оборудования системы (вентиляционного оборудования, воздухопроводов, другого комплектующего оборудования) с целью проверки их соответствия Правилам по ПЗС, одобренной технической документации и с целью определения его технического состояния.

24.9.2.2.4. Проверка оборудования системы в действии должна производиться в соответствии с 24.9.2.6.

24.9.2.3. Ежегодное освидетельствование.

24.9.2.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии оборудования системы (см. гл. 24.3).

24.9.2.3.2. Проверяется наличие на борту руководства по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ, журнала грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

24.9.2.3.3. Должен быть произведен наружный осмотр оборудования системы с целью подтверждения того, что оно размещено так, как оно было первоначально установлено, и что оно соответствует одобренной документации. Должно быть определено техническое состояние оборудования системы.

24.9.2.3.4. Проверка оборудования системы в действии должна производиться в соответствии с 24.9.2.6.

24.9.2.4. Промежуточное освидетельствование.

24.9.2.4.1. При промежуточном освидетельствовании (см. гл. 24.4) должны быть выявлены изменения в техническом состоянии оборудования системы.

24.9.2.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.9.2.3), включая проверку наличия документации.

Кроме того, в зависимости от технического состояния оборудования системы, объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

Например, могут быть увеличены объем и время проверки в действии оборудования системы для получения подтверждения его удовлетворительной работы.

24.9.2.4.3. Проверка оборудования системы в действии должна производиться в соответствии с 24.9.2.6.

24.9.2.5. Очередное освидетельствование.

24.9.2.5.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие оборудования системы одобренной технической документации (см. гл. 24.5) и Правилам по ПЗС.

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.9.2.2.2 (см. также 24.9.2.2).

24.9.2.5.2. При проведении очередного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см.24.9.2.3).

24.9.2.5.3. По результатам проведенного освидетельствования определяется техническое состояние оборудования системы.

24.9.2.5.4. Объем разборки вентиляционного оборудования для детального осмотра и необходимость замера износов устанавливаются инспектором с учетом конструкции оборудования, имеющихся судовых документов и в зависимости от результатов освидетельствования.

24.9.2.5.5. Проверка оборудования системы в действии должна производиться в соответствии с 24.9.2.6.

24.9.2.6. Проверка в действии.

24.9.2.6.1. Проверка в действии оборудования системы выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.9.2.6.2. Проверка в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях может производиться доступным способом, согласованным с Регистром (например, включением в работу вентиляционного оборудования и воздухопроводов с имитацией наличия в танках

вредных жидких веществ или проведением проверки оборудования и воздухопроводов только на функциональную работоспособность).

24.9.2.6.3. Во время проверки в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях удостоверяется, что вентиляционное оборудование (в том числе и переносные вентиляторы) создает необходимое и соответствующее проектному давление воздуха.

24.9.2.6.4. В случае расположения горловин танков или отверстий для установки вентиляторов в помещении при первоначальных и очередных освидетельствованиях проверяется работа системы вентиляции помещения и района горловин и отверстий. Проверка производится в отношении безопасности и токсичности с учетом положений Международного кодекса по химовозам.

24.9.2.6.5. При ежегодном и промежуточном освидетельствованиях проверка в действии оборудования системы на функциональную работоспособность производится по усмотрению инспектора доступными способами, согласованными Регистром, и с применением имитационных методов.

24.9.2.7. Определение технического состояния.

Общие положения по определению технического состояния приведены в гл. 24.6.

24.9.2.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.9.3. Оборудование для мойки танков.

24.9.3.1. Общие положения.

24.9.3.1.1. Пунктом 24.9.3 устанавливаются требования к оборудованию для мойки танков после выгрузки вредных жидких веществ, перевозимых наливом. Оборудование для мойки танков включает в себя трубопроводы, моечные машинки, систему подогрева воды и прочее необходимое оборудование для мойки танков.

24.9.3.1.2. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации (если она имеется) оборудования танков. Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования и кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.9.3.1.3. Обобщенный объем освидетельствований оборудования для мойки танков при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.9.3.2. Первоначальное освидетельствование.

24.9.3.2.1. Объем освидетельствования оборудования для мойки танков при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов (см. также 24.9.3.5).

24.9.3.2.2. До начала первоначального освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация оборудо-вания для мойки танков, которая должна содержать принципиальные схемы трубопроводов, предназначенных для мойки танков, принципиальную схему системы подогрева промывочной воды (если такая система имеется на судне), данные о количестве и типах моечных машинок, а также имеющуюся техническую документацию на моечные машинки (см. также 24.9.1.2.2).

24.9.3.2.3. Трубопроводы и арматура системы мойки, танков подлежат гидравлическому испытанию (см. 24.9.3.5.3).

24.9.3.2.4. Проверка оборудования для мойки танков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.3.6.

24.9.3.3. Ежегодное освидетельствование.

24.9.3.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии оборудования для мойки танков (см. гл. 24.3).

24.9.3.3.2. Проверяется наличие на борту руководства по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ, журнала грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

24.9.3.3.3. Должен быть проведен наружный осмотр оборудования для мойки танков, включая промывочные трубопроводы танков и систему подогрева промывочной воды (если она имеется на судне), с целью подтверждения того, что оно размещено так, как оно было первоначально установлено, и что оно соответствует одобренной документации. Должно быть определено техническое состояние оборудования для мойки танков.

24.9.3.3.4. Должно быть подтверждено, что тип, мощность, количество и расположение моечных машинок соответствуют одобренной технической документации.

24.9.3.3.5. Проверка оборудования для мойки танков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.3.6.

24.9.3.4. Промежуточное освидетельствование.

24.9.3.4.1. При промежуточном освидетельствовании (см. гл. 24.4) должны быть выявлены изменения в техническом состоянии оборудова-

ния для мойки танков.

24.9.3.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.9.3.3), включая проверку наличия документации.

Кроме того, в зависимости от технического состояния оборудования для мойки танков, объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.9.3.4.3. Проверка оборудования для мойки танков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.3.6.

24.9.3.5. Очередное освидетельствование.

24.9.3.5.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие оборудования для мойки танков одобренной технической документации (см. гл. 24.5) и Правилам по ПЗС.

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.9.3.3.2 (см. также 24.9.3.2.2).

24.9.3.5.2. При освидетельствовании выполняется следующее:

должно быть проверено, что моечные машинки для мойки танков, имеющиеся на борту (в том числе переносные моечные машинки) являются тем оборудованием, описание которого дано в руководстве по методам и устройствам, и что они установлены (или могут быть установлены) в соответствии с одобренной технической документацией.

Должна быть проверена документация, подтверждающая изготовление моечных машинок под техническим надзором Регистра;

должно быть проверено, что моечные машинки находятся в рабочем состоянии;

должно быть проверено, что система подогрева промывочной воды (если такая система имеется на судне) установлена в соответствии с одобренной документацией;

должно быть проверено, что количество и расположение отверстий в танках для переносных машинок соответствуют с одобренной технической документации.

24.9.3.5.3. Трубопроводы и арматура системы мойки танков подлежат гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с гл. 5 разд. 16 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

24.9.3.5.4. Объем разборки оборудования для мойки танков для детального осмотра и необходимость замера износов устанавливается инспектором с учетом конструкции оборудования, имеющихся судовых документов и в зависимости от результатов освидетельствования.

24.9.3.5.5. По результатам проведенного освидетельствования определяется техническое состояние оборудования для мойки танков.

24.9.3.5.6. Проверка оборудования для мойки танков в действии должна проводиться в соответствии с 24.9.3.6.

24.9.3.6. Проверка в действии.

24.9.3.6.1. Проверка в действии оборудования для мойки танков выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.9.3.6.2. Проверка в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях может производиться доступным способом, согласованным с Регистром (например, проверкой в действии моечных машинок на функциональную работоспособность).

24.9.3.6.3. При ежегодном и промежуточном освидетельствовании проверка в действии оборудования для мойки танков производится по усмотрению инспектора доступными способами, в том числе методами имитации.

24.9.3.7. Определение технического состояния.

Общие положения по определению технического состояния оборудования для мойки танков приведены в гл. 24.6.

24.9.3.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.9.4. Системы удаления остатков вредных жидких веществ.

24.9.4.1. Общие положения.

24.9.4.1.1. Пунктом 24.9.4 устанавливаются требования к системам удаления остатков вредных жидких веществ, а также промывочных и балластных вод, содержащих такие остатки, включая относящиеся к данным системам оборудование, насосы и трубопроводы (далее именуемым «системами удаления остатков»).

24.9.4.1.2. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации (если она имеется) системы удаления остатков. Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования и кабельных сетей (см. также гл.18).

24.9.4.1.3. Положения 24.9.4 распространяются также на зачистную систему, если она установлена на судне.

24.9.4.1.4. Обобщенный объем освидетельствований систем удаления остатков при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.9.4.2. Первоначальное освидетельствование.

24.9.4.2.1. Объем освидетельствования систем удаления остатков при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавли-

вается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов (см. также 24.9.4.5.2 — 24.9.4.5.6).

24.9.4.2.2. До начала первоначального освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация на систему удаления остатков, а также на оборудование, насосы и трубопроводы. Должны быть представлены документы, подтверждающие изготовление насосов под надзором Регистра.

Должны быть представлены руководство по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ и журнал грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

По результатам рассмотрения технической документации определяется соответствие оборудования систем удаления остатков требованиям Правил по ПЗС.

24.9.4.2.3. Должно быть проведено освидетельствование систем удаления остатков с целью проверки их соответствия Правилам по ПЗС, одобренной технической документации и с целью определения их технического состояния.

24.9.4.2.4. При первоначальном освидетельствовании должны быть выполнены следующие проверки:

должно быть проверено устройство регулирования и контроля интенсивности сброса и концентрации остатков вредных жидких веществ в сбросе в соответствии с указаниями руководства по методам и устройствам, а также возможность контролирования интенсивности сброса или ограничения сброса до определенной интенсивности в зависимости от типа насоса;

должно быть проверено расположение отверстий для сброса остатков вредных жидких веществ;

если на судне установлена зачистная система, то должно быть проверено, что все части зачистной системы, включая переносные трубопроводы или патрубки, имеются в достаточном количестве на борту судна.

24.9.4.2.5. Проверка систем удаления остатков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.4.6.

24.9.4.3. Ежегодное освидетельствование.

24.9.4.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии системы удаления остатков вредных жидких веществ (см. гл. 24.3).

24.9.4.3.2. Проверяется наличие на борту руководства по методам и устройствам сброса вредных жидких веществ и журнала грузовых операций для судов, перевозящих вредные жидкие вещества наливом.

24.9.4.3.3. Должен быть проведен наружный осмотр систем удаления остатков и их комплектующего оборудования.

Должно быть проверено, что оборудование систем размещено так, как оно было первоначально установлено, и что оно соответствует одобренной документации.

Должен быть проведен наружный осмотр систем удаления остатков, насколько это будет выполнимо.

24.9.4.3.4. Должно быть определено техническое состояние систем удаления остатков, включая их комплектующее оборудование.

24.9.4.3.5. Проверка систем удаления остатков должна проводиться в соответствии с 24.9.4.6.

24.9.4.4. Промежуточное освидетельствование.

24.9.4.4.1. При промежуточном освидетельствовании (см. гл. 24.4) должны быть выявлены изменения в техническом состоянии систем удаления остатков.

24.9.4.4.2. При проведении промежуточного освидетельствования должен быть выполнен объем ежегодного освидетельствования (см. 24.9.4.3), включая проверку наличия документации. Должно быть обращено внимание на изменения в составе системы по сравнению с первоначальным освидетельствованием.

Кроме того, в зависимости от технического состояния систем удаления остатков объем промежуточного освидетельствования может быть увеличен по усмотрению инспектора.

24.9.4.4.3. Должно быть проверено по журналу грузовых операций, что насосы, а также зачистные устройства во время эксплуатации судна находились в рабочем состоянии.

24.9.4.4.4. Проверка систем удаления остатков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.4.6.

24.9.4.5. Очередное освидетельствование.

24.9.4.5.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие систем удаления остатков одобренной технической документации (см. гл. 24.5) и Правилам по ПЗС. При проведении очередного освидетельствования должен быть выполнено объем первоначального освидетельствования (см. 24.9.4.2.3 и 24.9.4.2.4), а также промежуточного освидетельствования (см. 24.9.4.4.3).

Должны быть проверены наличие и состояние документации, перечисленной в 24.9.4.3.2 (см. также 24.9.4.2.2).

24.9.4.5.2. При проведении очередного освидетельствования должен быть выполнен объем первоначального освидетельствования (см.

24.9.4.2.3 и 24.9.4.2.4), а также промежуточного освидетельствования (см. 24.9.4.4.3).

24.9.4.5.3. Зачистная система (трубопроводы и арматура), присоединенная, по крайней мере, к двум выбранным инспектором грузовым танкам (если зачистная система установлена на судне) должна быть подвергнута гидравлическому испытанию пробным давлением в соответствии с гл. 5 разд. 16 части 4 Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

Инспектор, по своему усмотрению, может потребовать провести также гидравлическое испытание зачистной системы, присоединенной к другим грузовым танкам, если возникает сомнение в ее надлежащем техническом состоянии.

24.9.4.5.4. Объем разборки оборудования систем удаления остатков (насосов, арматуры) для детального осмотра и необходимость замера износов устанавливается инспектором с учетом конструкции оборудования, имеющихся судовых документов и в зависимости от результатов освидетельствования.

24.9.4.5.5. По результатам проведенного освидетельствования определяется техническое состояние систем удаления остатков.

24.9.4.5.6. Проверка систем для удаления остатков в действии должна производиться в соответствии с 24.9.4.6.

24.9.4.6. Проверка в действии.

24.9.4.6.1. Проверка в действии систем для удаления остатков выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.9.4.6.2. Проверка в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях может производиться доступным способом, согласованным с Регистром (например, включением систем для удаления остатков в работу на чистой воде. По требованию инспектора может быть проведено испытание насосов, системы трубопроводов на чистой воде для определения зачищаемого остатка).

По требованию инспектора может быть проведено испытание для определения интенсивности сброса насосов (в случаях, когда применяются насосы с переменной интенсивностью сброса). Такое испытание должно подтвердить, что сброс может контролироваться в соответствии с одобренным руководством по методам и устройствам.

Во всех случаях должна быть проверена функциональная работоспособность оборудования, насосов и трубопроводов, входящих в систему удаления остатков (включая зачистную систему, если она установлена на судне).

24.9.4.6.3. При ежегодном и промежуточном освидетельствованиях проверка в действии систем для удаления остатков производится по усмотрению инспектора доступными способами, в том числе методами имитации.

24.9.4.7. Определение технического состояния.

Общие положения по определению технического состояния систем для удаления остатков приведены в гл. 24.6.

24.9.4.8. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.10. Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения сточными водами

24.10.1. Установки для обработки сточных вод.

24.10.1.1. Общие положения.

24.10.1.1.1. Пунктом 24.10.1 устанавливаются требования к установкам для обработки сточных вод различных типов (в том числе с физико-химическими, биохимическими, электрохимическими способами обработки сточных вод) вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

Обобщенный объем освидетельствований установок для обработки сточных вод (далее именуемых «установками») при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.10.1.1.2. При всех видах освидетельствований инспектору должны быть представлены копии Свидетельств о типовом испытании установок для обработки сточных вод (форма 2.4.13).

24.10.1.1.3. При всех видах освидетельствований судовладелец должен представить инспектору заключение органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установок и возможности их эксплуатации на судне.

24.10.1.1.4. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации установок.

Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования и кабельных сетей, заземление электрооборудования (см. также гл. 18).

24.10.1.1.5. Перед выполнением любого освидетельствования следует ознакомиться с особенностями конструкции установок, отраженными в технической документации, имеющейся на судне, например, в описании и инструкции по эксплуатации установки предприятия-изготовителя. Положения инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствований и проверки в действии установки.

24.10.1.1.6. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях и связанных с ними вскры-

тий, разборок и демонтажа, в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом конструкции. срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов и замен, а также других причин.

24.10.1.1.7. При всех видах освидетельствований инспектор может руководствоваться типовой программой периодических освидетельствований установок для обработки сточных вод, согласованной Регистром (например, РД 31.21.02-89 от 23 января 1989 г.).

24.10.1.2. Первоначальное освидетельствование.

24.10.1.2.1. Объем освидетельствования установки при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов (см. также 10.1.4).

24.10.1.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая и эксплуатационная документация, включающая:

техническое описание и инструкцию по эксплуатации установки;

принципиальную схему сбора сточных вод, накопления и очистки сточных вод, сброса сточных вод.

24.10.1.2.3. Инспектору должны быть предъявлены документы, указанные в 24.10.1.1.2, 24.10.1.1.3 и сертификат Регистра о произведенном надзоре за изготовлением установки.

24.10.1.2.4. При необходимости по требованию инспектора должна быть произведена разборка узлов и деталей установки, а также вспомогательных механизмов установки (в том числе насосов, вентиляторов, воздуходувок) для их осмотра.

Освидетельствование установки должно быть проведено согласно изложенному в 24.10.1.4.2, 24.10.1.4.3, 24.10.1.4.6, а также с учетом указаний 24.10.1.2.1.

24.10.1.2.5. Гидравлические испытания установки, сборных цистерн, трубопроводов, относящихся к установке, должны проводиться согласно 24.10.1.4.4, 24.10.1.4.5, 24.10.3.3.4, 24.10.3.3.5.

24.10.1.2.6. Проверка установки в действии должна производиться в соответствии с 24.10.1.5.

24.10.1.3. Ежегодное освидетельствование.

24.10.1.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии установки (см.24.3).

24.10.1.3.2. Должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.10.1.2.2 и 24.10.1.2.3, в том числе наличие заключения органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установки и срок действия заключения (см.24.10.1.1.3).

24.10.1.3.3. При ежегодном освидетельствовании проводится наружный осмотр установки, включающий проверку плотности корпуса установки (или составных частей корпуса) наружный осмотр насосных и воздуходувных агрегатов, дозирующих устройств подачи растворов флокулянта (коагулянта), обеззараживающих веществ.

24.10.1.3.4. Проверка установки в действии должна производиться в соответствии с 24.10.1.5.

24.10.1.4. Очередное освидетельствование.

24.10.1.4.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие установки требованиям Правил по ПЗС и проверено ее техническое состояние.

Должно быть проверено наличие и состояние документации, перечисленной в 24.10.1.1.2, 24.10.1.1.3 и 24.10.1.2.2, и срок действия заключения органа государственного санитарного надзора.

24.10.1.4.2. Установка вместе с комплектующим оборудованием и механизмами должна быть предъявлена для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей установки, вспомогательных механизмов установки (в том числе насосов), также дозирующих устройств для обеззараживания сточных вод (если это необходимо).

Установка после вскрытия и разборки узлов должна быть подвергнута обеззараживанию внутренних поверхностей, в том числе тщательной очистке, промывке и дезинфекции.

Сборная цистерна и цистерна отходов (если они входят в состав установки) также должны быть подвергнуты процедуре обеззараживания, указанной выше.

О проведенном обеззараживании установки, сборной цистерны, цистерны отходов инспектору должен быть представлен соответствующий документ (акт).

По требованию инспектора должны быть произведены и предъявлены замеры остаточных толщин корпусов установки и сборной цистерны (если последняя входит в состав установки), должны быть представлены результаты замеров и определения износов ответственных узлов и деталей установки, а также вспомогательных механизмов (насосов, вентиляторов, воздуходувок).

При освидетельствовании насосов, вентиляторов, воздуходувок должны быть осмотрены корпуса, валы и их подшипники, рабочие колеса, крылатки, винты и обоймы винтов, шестерни и

обоймы шестерен, а также предохранительные клапаны.

24.10.1.4.3. После сборки узлов и деталей установки, насосных и воздуходувных агрегатов производится наружный осмотр установки и механизмов. Проверяется наличие устройств для отбора проб из установки.

24.10.1.4.4. Установка должна быть подвергнута гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением, равным 1,5 давления водяного столба, измеренного от наиболее низкого элемента установки до нижнего санитарного прибора, не имеющего запора на отливном трубопроводе, или равным давлению столба воды, указанному в спецификации, либо в технических условиях, либо в инструкции по эксплуатации.

Гидравлическое испытание (Н) сборных цистерн — см. 24.10.3.3.4 и 24.10.3.3.5.

Установка считается выдержавшей гидравлическое испытание, если не будет обнаружено течи в сварных швах, пропусков в соединениях, трещин и других дефектов.

24.10.1.4.5. Трубопроводы, относящиеся к установке должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением, равным 1,5 рабочего.

Трубопроводы считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не будет обнаружена течь в сварных швах и в соединениях труб.

24.10.1.4.6. Должно быть проверено состояние электрооборудования кабельных сетей и т.п., как указано в 24.10.1.1.4.

Состояние электрооборудования (включая блоки электродов коагулятора, флотатора, обеззараживателя) установки для электрохимической обработки стоков проверяется с учетом указаний, содержащихся в технической документации на установку (например, в техническом описании и инструкции по эксплуатации).

24.10.1.4.7. Проверка установки в действии должна производиться в соответствии с 24.10.1.5.

24.10.1.5. Проверка в действии.

24.10.1.5.1. Проверка в действии установки производится вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

24.10.1.5.2. Проверка в действии установки по прямому назначению производится на сточных водах, образующихся на судне, или на забортной воде в зависимости от условий освидетельствования.

Проверка в действии установки выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.10.1.5.3. Инспектор проверяет функциональную работоспособность установки, учитывая положительное заключение государственных санитарных органов о гигиенической эффективности работы установки, которое к моменту освидетельствования установки инспектором должно находиться на судне.

24.10.1.5.4. Проверка установки в действии при всех видах освидетельствований включает в себя следующее:

проверку в действии вентиляции помещения (если установка расположена в отдельном помещении);

проверку в действии вытяжного вентилятора;

проверку в действии насосных и воздуходувных агрегатов, обслуживающих установку;

проверку, в действии измельчителя твердых включений сточных вод (если он установлен и доступен для проверки);

проверку в действии датчиков уровня, расположенных в камерах установки (допускается проводить проверку датчиков методом имитации);

проверку в действии дозирующих устройств подачи растворов флоккулянта (коагулянта) и обеззараживающего вещества;

проверку в действии средств автоматизации, сигнализации и контроля;

проверку в действии электрических приводов насосов и других вспомогательных механизмов установки, включение и отключение вспомогательных механизмов с электроприводами;

проверку в действии установки при ручном и автоматическом управлении.

24.10.1.5.5. Проверка установки в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях дополнительно включает в себя следующее:

проверку свободного стока в установку;

проверку наличия и расположения устройств для отбора проб.

24.10.1.5.6. При оснащении установки погружными насосами при всех видах освидетельствований выполняются следующие проверки:

проверка сопротивления изоляции электродвигателей погружных насосов;

проверка в действии работы погружных насосов.

24.10.1.5.7. При проверке установки в действии допускается использовать методы имитации, если такие методы обеспечивают достаточную эффективность проверки работы установки и ее комплектующего оборудования и механизмов.

24.10.1.6. Определение технического состояния.

24.10.1.6.1. Общие положения по определению технического состояния установки приведены в гл. 24.6.

24.10.1.6.2. Установка не допускается к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие ее нормальной работе, а

ее техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

Установка не допускается к эксплуатации, если на судне отсутствует положительное заключение органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установки, или срок действия указанного заключения истек.

24.10.1.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.10.2. Системы для измельчения и обеззараживания сточных вод.

24.10.2.1. Общие положения.

24.10.2.1.1. Пунктом 24.10.2 устанавливаются требования к системам для измельчения и обеззараживания сточных вод вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

Обобщенный объем освидетельствований систем для измельчения и обеззараживания сточных вод (далее именуемых «системами») при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.10.2.1.2. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельных сетей, аварийно-предупредительной сигнализации систем.

Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования и кабельных сетей, заземление электрооборудования (см. также гл. 18).

24.10.2.1.3. Перед выполнением любого освидетельствования следует ознакомиться с особенностями конструкции систем, отраженными в технической документации, имеющейся на судне (например, в описании и инструкции по эксплуатации установки предприятия-изготовителя).

Рекомендации инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствований и проверки в действии систем.

24.10.2.1.4. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях и связанных с ними, вскрытий, разборки и демонтажа, в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен, а также других причин.

24.10.2.2. Первоначальное освидетельствование.

24.10.2.2.1. Объем освидетельствования системы при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов (см. также 24.10.2.4).

24.10.2.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая и эксплуатационная документация, включающая:

техническое описание и инструкцию по эксплуатации системы;

принципиальную схему сбора неочищенных сточных вод, измельчения и обеззараживания сточных вод и сброса этих вод.

24.10.2.2.3. Инспектору должен быть предъявлен сертификат Регистра о проведенном надзоре за изготовлением системы или документ признанных компетентных органов.

24.10.2.2.4. При необходимости по требованию инспектора должна быть произведена разборка узлов и деталей системы, включая измельчитель, и вспомогательных механизмов.

Освидетельствование системы должно быть проведено согласно изложенному в 24.10.2.4.2 и 24.10.2.4.5, а также с учетом указаний 24.10.2.2.1.

24.10.2.2.5. Гидравлическое испытание системы, сборных цистерн, трубопроводов, относящихся к установке, должно проводиться согласно 24.10.2.4.3, 24.10.2.4.4, 24.10.3.3.4, 24.10.3.3.5.

24.10.2.2.6. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.10.2.5.

24.10.2.3. Ежегодное освидетельствование.

24.10.2.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии системы (см. гл. 24.3).

24.10.2.3.2. Должно быть проверено наличие документации, указанной в 24.10.2.2.2 и 24.10.2.2.3.

24.10.2.3.3. При ежегодном освидетельствовании проводится наружный осмотр системы, включая вспомогательные механизмы установки, и дозирующего устройства подачи обезза-раживающего вещества.

Плотность корпуса системы проверяется наружным осмотром.

24.10.2.3.4. Проверка установки в действии должна производиться в соответствии с 24.10.2.5.

24.10.2.4. Очередное освидетельствование.

24.10.2.4.1. При очередном освидетельствовании должно быть проверено соответствие установки требованиям Правил по ПЗС и проверено ее техническое состояние (см. гл. 24.5).

Должно быть проверено наличие и состояние документации, указанной в 24.10. 2.2.2 и 24.10.2.2.3.

24.10.2.4.2. Система вместе с комплектующим оборудованием и механизмами, а также вспомогательные механизмы системы должны быть предъявлены для детального осмотра с необхо-

димым вскрытием и разборкой узлов и деталей.

Должно быть проверено состояние измельчителя и насосов, обслуживающих систему, а также дозирующих устройств для обеззараживания сточных вод.

Система после вскрытия и разборки узлов должна быть подвергнута обеззараживанию внутренних поверхностей, в том числе тщательной очистке, промывке и дезинфекции.

Сборная цистерна и цистерна отходов (если они входят в состав системы) также должны быть подвергнуты процедуре обеззараживания, указанной выше.

О произведенном обеззараживании системы, сборной цистерны, цистерны отходов инспектору должен быть представлен соответствующий документ (акт).

По требованию инспектора должны быть произведены и предъявлены замеры остаточных толщин корпуса установки и сборной цистерны (если она входит в состав установки), должны быть представлены результаты замеров и определения износов ответственных узлов и деталей установки, а также вспомогательных механизмов.

При освидетельствовании насосов, в зависимости от их типов и конструкций, должны быть осмотрены корпуса, валы и их подшипники, рабочие колеса, крылатки, винты и обоймы винтов, шестерни и обоймы шестерен, а также предохранительные клапаны.

24.10.2.4.3. Система должна быть подвергнута гидравлическому испытанию пробным давлением, указанным в технической документации системы (например, в инструкции по эксплуатации).

Гидравлическое испытание сборных цистерн — см. 24.10.3.3.4 и 24.10.3.3.5.

Система считается выдержавшей гидравлическое испытание, если не будет обнаружено течи в сварных швах и пропусков в соединениях.

24.10.2.4.4. Трубопроводы, относящиеся к системе, должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением, равным 1,5 рабочего.

Трубопроводы считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не будет обнаружено течи в сварных швах и в соединениях труб.

24.10.2.4.5. Должно быть проверено состояние электрооборудования, кабельных сетей и т.п., как указано в 24.10.2.1.3.

24.10.2.4.6. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.10.2.5.

24.10.2.5. Проверка в действии.

24.10.2.5.1. Проверка в действии системы проводится вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

24.10.2.5.2. Проверка в действии системы производится либо на сточных водах, образующихся на судне, либо на забортной воде, в зависимости от условий освидетельствования, и выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.10.2.5.3. Проверка системы в действии на функциональную работоспособность при всех видах освидетельствований включает в себя следующее:

проверку работы измельчителя. Величина измельченных частиц должна соответствовать указанной в технической документации системы (например, в техническом описании и инструкции по эксплуатации), но не должна превышать 25 мм. При ежегодном освидетельствовании проверка работы измельчителя для определения величины измельченных им частиц производится по усмотрению инспектора;

проверку работы насосных агрегатов;

проверку срабатывания датчиков уровня, расположенных в системе установки (если это предусмотрено ее конструкцией);

проверку работы дозирующих устройств подачи раствора обеззараживающего вещества;

проверку работы системы в ручном и автоматическом режимах;

проверку работы средств автоматизации, сигнализации и контроля;

проверку в действии электрических приводов насосов и других вспомогательных механизмов, включения и отключения вспомогательных механизмов с электроприводами;

проверку работы вентиляции помещения (если установка расположена в отдельном помещении).

24.10.2.5.4. Проверка системы в действии при первоначальном и очередном освидетельствованиях дополнительно включает в себя проверку свободного стока в установку.

24.10.2.5.5. При проверке системы в действии допускается использовать методы имитации, если такие методы обеспечивают достаточную эффективность проверки работы системы.

24.10.2.6. Определение технического состояния.

24.10.2.6.1. Общие положения по определению технического состояния системы приведены в гл. 24.6.

24.10.2.6.2. 19Система не допускается к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие ее нормальной работе, а ее техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

24.10.2.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.10.3. Сборные цистерны сточных вод.

24.10.3.1. Общие положения.

24.10.3.1.1. Пунктом 24.10.3 устанавливаются требования к сборным цистернам сточных вод совместно с комплектующим оборудованием и трубопроводами.

Обобщенный объем освидетельствований сборных цистерн сточных вод (далее именуемых «сборными цистернами») при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.10.3.1.2. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние кабельных трасс световой и звуковой сигнализации, срабатывающей при заполнении цистерн на 80%.

Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.10.3.1.3. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях, сборных цистерн в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, проведенных ремонтов.

24.10.3.2. Первоначальное освидетельствование.

24.10.3.2.1. Объем освидетельствования сборных цистерн при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

24.10.3.2.2. Должно быть проверено соответствие размеров сборных цистерн, их конструктивных элементов одобренной технической документации, проверен расчет вместимости сборных цистерн и времени их заполнения, исходя из числа людей, допущенных к перевозке на судне, наличие документального согласования с заказчиком (судовладельцем) указанного расчета.

24.10.3.2.3. Освидетельствование сборных цистерн должно быть проведено согласно изложенному в 24.10.3.3.2.2 с учетом указаний 24.10.3.2.1.

Гидравлическое испытание сборных цистерн и трубопроводов, относящихся к ним, должно проводиться согласно 24.10.3.3.4 и 24.10.3.3.5.

24.10.3.3. Очередное освидетельствование.

24.10.3.3.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие сборных цистерн требованиям Правил по ПЗС и проверено их техническое состояние.

24.10.3.3.2. При очередном освидетельствовании сборные цистерны вместе с комплектующим оборудованием и трубопроводами должны быть предъявлены для осмотра с обеспечением свободного доступа и вскрытия.

Перед выполнением внутреннего осмотра сборных цистерн они должны быть тщательно очищены, промыты и обеззаражены.

О произведенном обеззараживании сборных цистерн инспектору должен быть представлен соответствующий документ (акт).

Должно быть проверено состояние внутренних поверхностей сборных цистерн, наличие устройств для промывки и пропаривания, а также наличие устройств для взбучивания, если такие устройства предусмотрены.

Должно быть проверено наличие и техническое состояние воздушных труб.

Должно быть проверено наличие датчиков световой и звуковой сигнализации о заполнении сборных цистерн на 80 %.

24.10.3.3.3. Должны быть произведены и предъявлены замеры (М) остаточных толщин корпусов сборных цистерн.

24.10.3.3.4. Сборные цистерны должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию пробным давлением, равным 1,5 давления водяного столба, измеренного от днища цистерны до нижнего санитарного прибора, не имеющего запора на отливном трубопроводе. Пробное давление во всех случаях должно быть не ниже 25 кПа.

Сборные цистерны считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не будет обнаружено течи в сварных швах и пропусков в соединениях.

24.10.3.3.5. Трубопроводы, относящиеся к сборным цистернам, должны быть подвергнуты гидравлическому испытанию (Н) пробным давлением, равным 1,5 рабочего. Пробное давление может быть уменьшено инспектором в зависимости от назначения трубопровода.

Трубопроводы считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если не будет обнаружено течи в сварных швах и в соединениях труб.

24.10.3.3.6. Проверка в действии сборных цистерн и их оборудования должно производиться в соответствии с 24.10.3.4.

24.10.3.4. Проверка в действии.

24.10.3.4.1. Проверка в действии сборных цистерн производится вместе с комплектующим оборудованием и трубопроводами, обслуживающими сборные цистерны.

24.10.3.4.2. Проверка в действии сборных цистерн производится на забортной воде или, если позволяют условия освидетельствования, на сточных водах.

Проверка в действии сборных цистерн выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.10.3.4.3. Проверка сборных цистерн и их оборудования в действии на функциональную работоспособность при всех видах освидетельствований включает в себя следующее:

проверку срабатывания световой и звуковой сигнализации при заполнении сборных цистерн на 80% (проверка может быть выполнена методом имитации);

проверку работу вентиляции помещения, если сборная цистерна (цистерны) расположена в отдельном помещении.

24.10.3.4.4. При первоначальном и очередном освидетельствованиях дополнительно проверяется следующее:

работа устройств для промывки водой и пропаривания сборных цистерн, а также работа устройств для взбучивания, если такие устройства предусмотрены;

свободный сток в сборные цистерны.

24.10.3.4.5. При проверке сборных цистерн и их оборудования в действии допускается использовать методы имитации, если такие методы обеспечивают достаточную эффективность проверки работы сборных цистерн и их оборудования.

24.10.3.5. Определение технического состояния.

24.10.3.5.1. Общие положения по определению технического состояния сборных цистерн приведены в гл. 24.6.

Сборные цистерны не допускаются к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения, неисправности, препятствующие их нормальной работе, а их техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

24.10.3.6. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.10.4. Системы сдачи и сброса сточных вод.

24.10.4.1. Общие положения.

24.10.4.1.1. Пунктом 24.10.4 устанавливаются требования к системам сдачи и сброса сточных вод совместно с насосами сточных вод, эжекторами и другим комплектующим оборудованием.

Обобщенный объем освидетельствований систем сдачи и сброса сточных вод (далее именуемых «системами») при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.10.4.1.2. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние электрического оборудования, кабельный сетей, аварийно-предупредительной сигнализации систем.

Должны быть проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрического оборудования кабельных сетей (см. также гл. 18).

24.10.4.1.3. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях систем в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов.

24.10.4.2. Первоначальное освидетельствование.

24.10.4.2.1. Объем первоначального освидетельствования системы при первоначальном освидетельствовании судна (см. 24.2.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов.

Освидетельствование системы должно быть проведено согласно изложенному в 24.10.4.4.2, 24.10.4.4.3, 24.10.4.4.5, 24.10.4.4.6 с учетом указаний 24.10.4.2.1.

24.10.4.2.2. Гидравлическое испытание трубопроводов и арматуры должно проводиться согласно 24.10.4.4.4.

24.10.4.2.3. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.10.4.5.

24.10.4.3. Ежегодное освидетельствование.

24.10.4.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии систем (см. гл. 24.3).

До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена принципиальная схема сбора, накопления и выдачи сточных вод, включая трубопровод сброса сточных вод за борт в местах с разрешенным сбросом.

24.10.4.3.2. При ежегодном освидетельствовании производится наружный осмотр системы, насосов сточных вод, эжекторов и другого комплектующего оборудования, в том числе проверяется наличие и расположение трубопровода сточных вод в приемные сооружения, оснащение трубопровода сдачи сточных вод выходными патрубками со стандартными сливными соединениями.

24.10.4.3.3. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.10.4.5.

24.10.4.4. Очередное освидетельствование.

24.10.4.4.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие системы требованиям Правил по ПЗС и проверено техническое состояние системы и ее комплектующего оборудования, включая насосы сточных вод и эжекторы.

24.10.4.4.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена принципиальная схема сбора, накопления и выдачи сточных вод, включающая трубопровод сброса сточных вод за борт в местах с разрешенным сбросом.

При очередном освидетельствовании проводится детальный осмотр системы с обеспечением,

при необходимости, разборки, вскрытия или демонтажа, включая трубопроводы, арматуру и фильтры (если они установлены).

По требованию инспектора должна быть произведена разборка насосов сточных вод (а также эжекторов, если инспектор считает такую разборку необходимой) для их детального осмотра и определения их технического состояния.

Арматура донная, бортовая и на водонепроницаемых переборках, расположенная ниже ватерлинии, подлежит детальному осмотру при доковом освидетельствовании.

Трубопроводы, арматура, другое оборудование системы, а также насосы сточных вод (и эжекторы, если они подлежат осмотру в разобранном виде) должны быть очищены, промыты и обеззаражены.

О произведенном обеззараживании трубопроводов, арматуры и другого оборудования, а также насосов сточных вод (и эжекторов, если они подлежат осмотру в разобранном виде) инспектору должен быть представлен соответствующий документ (акт).

24.10.4.4.3. При предъявлении системы к детальному осмотру должен быть обеспечен доступ для осмотра трубопроводов и арматуры со снятием кожухов, зашивки и, в необходимых случаях, изоляции трубопроводов.

24.10.4.4.4. Трубопровод и арматура должны быть подвергнуты гидравлическим испытаниям (Н) пробным давлением, равным 1,5 рабочего. Пробное давление может быть уменьшено по усмотрению инспектора, в зависимости от назначения трубопровода и его технического состояния.

Трубопроводы считаются выдержавшими гидравлические испытания (Н), если не будет обнаружено течи в сварных швах и в соединениях труб.

24.10.4.4.5. Должно быть проверено наличие и расположение трубопровода сдачи сточных вод в приемные сооружения, оснащение трубопровода сдачи сточных вод выходными патрубками со стандартными сливными соединениями.

24.10.4.4.6. Должно быть проверено проверено состояние электрооборудования, кабельных сетей и т.п., как указано в 24.10.4.1.2.

24.10.4.4.7. Проверка системы в действии должна производиться в соответствии с 24.10.4.5.

24.10.4.5. Проверка в действии.

24.10.4.5.1. Проверка в действии системы производится вместе с насосами сточных вод, эжекторами и другим комплектующим оборудованием.

24.10.4.5.2. Проверка в действии системы производится на забортной воде или, если позволяют условия освидетельствования, на сточных водах.

Проверка в действии системы выполняется в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.10.4.5.3. Проверка системы и ее комплектующего оборудования в действии на функциональную работоспособность при всех видах освидетельствований включает в себя следующее:

проверку в действии насосов сточных вод и эжекторов (если они установлены). При ежегодном освидетельствовании допускается производить проверку насосов сточных вод и эжекторов их кратковременным включением;

проверку работы устройств для ручного пуска и остановки насосов сточных вод и эжекторов (если они установлены);

проверку действия дистанционного отключения откачивающих средств с места наблюдения в районе расположения выходных патрубков для сдачи сточных вод или действие эффективной связи (телефонной или радиосвязи) между местом наблюдения за сбросом и местом управления откачивающими средствами.

24.10.4.6. Определение технического состояния.

24.10.4.6.1. Общие положения по определению технического состояния системы приведены в гл. 24.6.

24.10.4.6.2. Система не допускается к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения, неисправности, препятствующие их нормальной работе, а их техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

24.10.4.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.11. Оборудование и устройства по предотвращению загрязнения мусором

24.11.1. Установки для сжигания мусора (инсинераторы).

24.11.1.1. Общие положения.

24.11.1.1.1. Положения настоящей главы относятся к установкам для сжигания мусора (инсинераторам) различных конструкций вместе с комплектующим оборудованием и механизмами, а также к инсинераторам, которые, кроме того, могут сжигать нефтяные остатки и осна-щены для этого специальным оборудованием.

Обобщенный объем освидетельствований установок для сжигания мусора (далее именуемых «инсинераторами») при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.11.1.1.2. При всех видах освидетельствований инспектору должна быть предъявлена копия Свидетельства о типовом одобрении инсинераторов (форма 2.4.12), если данный тип инсинератора проходил соответствующее испытание для получения указанного выше Свидетельства.

24.11.1.1.3. При всех видах освидетельствований должно быть проверено техническое состояние комплектующего электрооборудования (электроприводов насосов, форсунок, вентиляторов и других механизмов), пускорегулирующих устройств, пультов и щитов управления, аварийно-предупредительной сигнализации и аварийной остановки работы инсинератора, техническое состояние кабельных сетей, проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования, устройств и кабельных сетей, заземление электрооборудования (см. также гл. 18).

24.11.1.1.4. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкции инсинератора, отраженными в технической документации, имеющейся на судне, например, в техническом описании и инструкции по эксплуатации инсинератора предприятия-изготовителя. Положения инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствования и проверки в действии инсинератора.

24.11.1.1.5. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях и связанных с ними вскрытий, разборок и демонтажа в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен, а также других причин.

24.11.1.1.6. При всех видах освидетельствований инспектор может руководствоваться типовой программой периодических освидетельствований установок для сжигания мусора (инсинераторов), согласованной Регистром (например, РД 31.21.03-89 от 23 января 1989 г.).

24.11.1.2. Первоначальное освидетельствование.

24.11.1.2.1. Объем освидетельствования инсинератора при первоначальном освидетельствовании судна (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов. Должно быть определено техническое состояние инсинератора.

24.11.1.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, включающая:

техническое описание и инструкцию по эксплуатации инсинератора;

принципиальную схему системы подачи нефтяных остатков в инсинератор для сжигания и их подготовки к сжиганию (если инсинератор оснащен специальным оборудованием для этой цели).

24.11.1.2.3. Инспектору должна быть предъявлена копия Свидетельства о типовом одобрении инсинераторов (форма 2.4.12), если такое Свидетельство было выдано, и сертификат Регистра о произведенном надзоре за изготовлением инсинератора.

24.11.1.2.4. Должно быть проверено наличие судового плана операций с мусором, журнала операций с мусором, плакатов обращения с мусором.

24.11.1.2.5. Освидетельствование инсинератора должно быть проведено согласно изложенному в 24.11.1.4.2, 24.11.1.4.4 с учетом указаний 24.11.1.2.1.

24.11.1.2.6. Пневматические и гидравлические испытания инсинератора, его составных частей, трубопроводов и топливных цистерн, относящихся к инсинератору, должны проводиться согласно 24.11.1.4.5.

24.11.1.2.7. Проверка инсинератора в действии должна производиться в соответствии с 24.11.1.5.

24.11.1.3. Ежегодное освидетельствование.

24.11.1.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии инсинератора (см. гл. 24.3).

24.11.1.3.2. Должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.11.1.2.2 — 24.11.1.2.4 (см. также 24.11.1.1.2).

24.11.1.3.3. При ежегодном освидетельствовании производится наружный осмотр инсинератора, в том числе проверяется:

наличие поддонов для сбора протечек топлива (слив протечек из поддонов должен производиться по трубопроводам в сборный танк);

состояние и крепление экранов, ограждающих инсинератор;

состояние внутренних поверхностей камеры сжигания и зольника, состояния футеровки;

состояние и комплектность оборудования для сжигания нефтяных остатков;

заземление электрооборудования инсинератора (см. также 24.11.1.1.3).

24.11.1.3.4. Проверка инсинератора в действии должна производиться в соответствии с 24.11.1.5.

24.11.1.4. Очередное освидетельствование.

24.11.1.4.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие инсинератора требованиям Правил по ПЗС и определено его техническое состояние.

Должно быть проверено наличие и состояние документации, перечисленной в 24.11.1.2.2, 24.11.1.2.3, 24.11.1.2.4.

24.11.1.4.2. При очередном освидетельствовании инсинератор вместе с комплектующим обо-

рудованием и механизмами должен быть предъявлен для детального осмотра с необходимым вскрытием и разборкой узлов и деталей.

24.11.1.4.3. По требованию инспектора должны быть произведены и предъявлены замеры (М) остаточных толщин конструкций инсинератора, должны быть представлены результаты замеров и определения (М) ответственных узлов и деталей инсинератора, а также вспомогательных механизмов, обслуживающих инсинератор (насосов, вентиляторов).

24.11.1.4.4. При очередном освидетельствовании должно быть выполнено следующее:

проверяется наличие поддонов для сбора протечек топлива (слив из поддонов должен производиться по трубопроводам в сборный танк);

проверяется состояние и крепление экранов, ограждающих инсинератор;

проверяется состояние внутренних поверхностей камеры сжигания и зольника, состояние футеровки;

проверяется состояние и комплектность оборудования для сжигания нефтяных остатков;

проверяется состояние электрооборудования, кабельных сетей и т.п., как указано в 24.11.1.1.3;

проверяется расположение и крепления оборудования, обслуживающих инсинератор механизмов, насосов, устройств, трубопроводов и арматуры, приборов автоматизации, управления и контроля, форсунок.

24.11.1.4.5. Инсинератор должен быть подвергнут следующим пневматическим и гидравлическим испытаниям (Н):

кожух инсинератора — воздухом на плотность, если конструкция инсинератора позволяет это сделать (при этом давление и допускаемые протечки воздуха должны отвечать требованиям технической документации на инсинератор);

кожухи и трубопроводы системы охлаждения — пробным давлением воды, которое должно быть не менее рабочего давления в системе охлаждения, если система охлаждения предусмотрена конструкцией инсинератора;

трубопровод топливной системы инсинератора — пробным давлением воды равным 1,5 расчетного (или рабочего) давления, но не менее 0,4 МПа;

топливные цистерн наливом воды до верха воздушной или переливной труб.

Кожухи и трубопроводы считаются выдержавшими испытания, если не будет обнаружено течи в сварных соединениях, трещин, разрывов, видимых остаточных деформаций и пропусков в соединениях труб.

Топливные цистерны считаются выдержавшими гидравлическое испытание, если по его результатам не возникает сомнения в их надлежащем техническом состоянии.

24.11.1.4.6. Проверка инсинератора в действии должна производиться в соответствии с 24.11.1.5.

24.11.1.5. Проверка в действии.

24.11.1.5.1. Проверка в действии инсинератора производится вместе с комплектующим оборудованием и механизмами в объеме, зависящем от вида освидетельствования.

24.11.1.5.2. Проверка инсинератора в действии производится на видах мусора, указанных в технической документации, и на режимах, предусмотренных в техническом описании и инструкции по эксплуатации инсинератора.

Если инсинератор приспособлен для сжигания нефтяных остатков, то проверку инсинератора в действии следует проводить на режиме одновременного сжигания мусора и нефтяных остатков и в соответствии с указаниями инструкции по эксплуатации инсинератора.

Проверка в действии инсинератора при ежегодном освидетельствовании может проводиться имитационными средствами.

24.11.1.5.3. Проверка инсинератора в действии при всех видах освидетельствований включает в себя следующее:

проверку в действии вентиляции помещения, в котором расположен инсинератор (если инсинератор размещен в отдельном помещении);

проверку состояния тепловой изоляции инсинератора, дымохода, трубопроводов;

проверку в действии насосов и вентиляторов, обслуживающих инсинератор, форсунок инсинератора;

проверку в действии блокировки крышек загрузочного бункера (загрузочного люка камеры сжигания), исключающей их одновременное открывание при загрузке мусора, если инсинератор предназначен для непрерывной загрузки, а также проверку в действии блокировки загрузочного люка камеры сжигания и люка зольника, исключающей их открывание при работающих форсунках или высокой температуре в камере сжигания и зольнике;

проверку в действии блокировки форсунок, допускающей подачу топлива в камеру сжигания, когда форсунки находятся в рабочем положении, электрическое питание подключено, в камеру сжигания подан воздух, пусковая (запальная) форсунка работает или включено электрическое зажигание;

проверку в действии автоматических устройств, прекращающих подачу топлива к форсункам спустя не более 5 с при прекращении подачи воздуха для горения, обрыва факела горения, обесточивании системы электропитания;

проверку в действии автоматических устройств, прекращающих подачу топлива к фор-

сункам, когда по прошествии не более 5 с от начала подачи топливо не воспламенилось;

проверку в действии средств автоматизации, сигнализации и контроля;

проверку в действии работы инсинератора при ручном и автоматическом управлении;

проверку в действии приводов быстрозапорной арматуры топливной цистерны;

проверку в действии работы мешалки (для перемешивания содержимого) в цистерне подготовки нефтяных остатков к сжиганию в инсине-раторе, проверку в действии парового обогрева содержимого в этой цистерне, проверку в действии устройств контроля температуры нагрева нефтяных остатков в в цистерне, если инсинератор предназначен для сжигания нефтяных остатков;

проверку в действии электрических приводов насосов, вентиляторов, форсунок и других вспомогательных механизмов инсинератора;

проверку газонепроницаемости дымохода и искрогасителя в процессе проверки в действии инсинератора;

проверку в действии устройства отключения топливных форсунок (прекращение подачи топлива к форсункам) из двух мест, одно из которых должно находиться за пределами помещения, в котором размещен инсинератор;

проверку в действии системы водяного охлаждения инсинератора, если такая система применена.

24.11.1.5.4. При проверке в действии инсинератора допускается использовать методы имитации, если такие методы обеспечивают достаточную эффективность проверки работы инсинератора и его комплектующего оборудования.

24.11.1.6. Определение технического состояния.

24.11.1.6.1. Общие положения по определению технического состояния инсинератора приведены в гл. 24.6.

24.11.1.6.2. Нормы допускаемых износов узлов и деталей определяются по данным предприятия-изготовителя.

Если средний износ стенок корпуса инсинератора, газоходов, дымовой трубы и других ответственных элементов, определенный по замерам остаточных толщин, превышает 15 %, или местный износ в виде язв превышает 30% первоначальной толщины, должны быть произведены их ремонт или замена.

При определении технического состояния вспомогательных механизмов и электрооборудования инсинератора следует руководствоваться применимыми требованиями в соот-ветствующих частях настоящего Руководства.

24.11.1.6.3. Инсинератор не допускается к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения и неисправности, препятствующие его нормальной работе, а его техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

К таким дефектам относятся:

нарушение крепления к судовому фундаменту;

трещины и свищи в стенках корпуса инсинератора, газоходах, дымовой трубе;

деформации корпуса газоходов, дымоходов,

неисправности топливной аппаратуры и запорной арматуры;

разрушение футеровки камеры сжигания и форсуночного устройства;

неисправности блокировки крышек загрузочных устройств и других штатных блокировочных устройств.

24.11.1.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.11.2. Устройства для обработки мусора.

24.11.2.1. Общие положения.

24.11.2.1.1. Пунктом 24.11.2 устанавливаются требования к устройствам для обработки мусора различных конструкций вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

Обобщенный объем освидетельствований устройств для обработки мусора (далее именуемых «устройствами») при периодических освидетельствованиях приведен в табл.24.1.6.

24.11.2.1.2. При всех видах освидетельствования должно быть проверено техническое состояние комплектующего электрооборудования, пускорегулирующих устройств, пультов и щитов управления, аварийно-предупредительной сигнализации устройств, техническое состояние кабельных сетей, проверены результаты измерения сопротивления изоляции электрооборудования, устройств и кабельных сетей, заземление электрооборудования (см. также гл. 18).

24.11.2.1.3. Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с особенностями конструкции устройств, отраженными в технической документации, имеющейся на судне, например, в техническом описании и инструкции по эксплуатации устройств предприятия-изготовителя. Рекомендации инструкции следует учитывать при определении объема освидетельствования и проверки в действии устройств.

24.11.2.1.4. Объем осмотров и замеров при освидетельствованиях и связанных с ними вскрытий, разборок и демонтажа в каждом отдельном случае может быть сокращен инспектором с учетом конструкции, срока службы, результатов предыдущего освидетельствования, произведенных ремонтов и замен, а также других причин.

24.11.2.2. Первоначальное освидетельствование.

24.11.2.2.1. Объем освидетельствования устройств при первоначальном освидетельствовании (см. гл. 24.2) устанавливается на основе объема очередного освидетельствования судна, соответствующего его возрасту, с учетом возможного уменьшения объема освидетельствования при наличии документов Регистра или признанных компетентных органов. Должно быть определено техническое состояние устройств.

24.11.2.2.2. До начала освидетельствования инспектору должны быть представлены:

техническое описание и инструкция по эксплуатации устройств;

сертификат Регистра о проведенном надзоре за изготовлением устройств для обработки мусора.

24.11.2.2.3. Должно быть проверено наличие судового плана операций с мусором, журнала операций с мусором, плакатов обращения с мусором.

24.11.2.2.4. Освидетельствование устройств должно быть проведено согласно изложенному в 24.11.2.4.3 с учетом указаний 24.11.2.2.1.

24.11.2.2.5. Проверка устройств в действии должна производиться в соответствии с 24.11.2.5.

24.11.2.3. Ежегодное освидетельствование.

24.11.2.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии устройств (см. гл. 24.3).

24.11.2.3.2. Должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.11.2.2.2 и 24.11.2.2.3.

24.11.2.3.3. При ежегодном освидетельствовании проводится наружный осмотр устройств и их комплектующего оборудования, а также состояние вентиляции помещения (если устройства размещены в отдельном помещении).

24.11.2.3.4. Проверка устройств в действии должна производиться в соответствии с 24.11.2.5.

24.11.2.4. Очередное освидетельствование.

24.11.2.4.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие устройств требованиям Правил по ПЗС и определено их техническое состояние.

Должно быть проверено наличие и состояние документации, перечисленной в 24.11.2.2.2 и 24.11.2.2.3.

24.11.2.4.2. При очередном освидетельствовании устройства вместе с комплектующим оборудованием и механизмами должны быть предъявлены для детального осмотра со вскрытием и разборкой узлов и деталей.

24.11.2.4.3. Объем вскрытий и разборки устанавливается инспектором.

При этом проверяются:

расположение и крепление оборудования, обслуживающих механизмов, трубопроводов и арматуры, приборов автоматизации, управления и контроля;

прокладка ссыпных желобов мусоропровода, которые должны проходить над палубой переборок и закрываться запирающимися крышками (если ссыпные желобы предусмотрены);

наличие табличек на ссыпных желобах с нанесенными на них указаниями об условиях пользования (если ссыпные желоба предусмотрены);

состояние вентиляции помещения (если устройства размещены в отдельном помещении);

состояние электрооборудования устройств, щитов управления, кабельных сетей и т.п. в соответствии с 24.11.2.1.2.

24.11.2.4.4. Проверка устройств в действии должна производиться в соответствии с 24.11.5.

24.11.2.5. Проверка в действии.

24.11.2.5.1. Проверка в действии устройств производится вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

24.11.2.5.2. При первоначальном и очередном освидетельствованиях проверяется работа устройств по прямому назначению.

При этом проверяется работа:

механизмов загрузки мусора;

измельчителей (размер измельченных частиц мусора должен быть не более 25 мм);

механизмов прессования мусора (уменьшение объема мусора должно соответствовать данным технической документации устройств);

упаковочных устройств (если они предусмотрены);

дозирующих устройств антисептического вещества или дезодорантов,

а также проверяются:

работа средств автоматизации, аварийно-предупредительной сигнализации и контроля;

работа вентиляции помещения, если устройства размещены в отдельном помещении;

состояние электрооборудования кабельных сетей и т.п., как указано в 24.11.2.2.

24.11.2.5.3. При ежегодном освидетельствовании осуществляется проверка работы устройств в действии.

24.11.2.5.4. При проверке в действии устройств допускается использовать методы имитации, если они обеспечивают достаточную эффективность проверки работы устройств и их комплектующего оборудования.

24.11.2.6. Определение технического состояния.

24.11.2.6.1. Общие положения по определению технического состояния устройств приведены в гл. 24.6.

24.11.2.6.2. Определение технического состояния устройств производится по результатам освидетельствования, как указано в 24.11.1.6.2.

24.11.2.6.3. Нормы допускаемых износов узлов и деталей определяются по данным предприятия-изготовителя.

24.11.2.6.4. Устройства не допускаются к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения, неисправности, препятствующие их нормальной работе, а их техническое состояние не обеспечивает выполнение Правил по ПЗС и безопасную эксплуатацию.

24.11.2.7. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

24.11.3. Устройства для сбора мусора.

24.11.3.1. Общие положения.

24.11.3.1.1. Пунктом 24.11.3 устанавливаются требования к устройствам для сбора мусора, съемным или встроенным в корпус судна (далее именуемых «устройствами»).

Обобщенный объем освидетельствований устройств для сбора мусора при периодических освидетельствованиях приведен в табл. 24.1.6.

24.11.3.2. Первоначальное освидетельствование.

24.11.3.2.1. При первоначальном освидетельствовании (см. гл. 24.2) должно быть проверено соответствие конструкции и монтажа устройств требованиям Правил по ПЗС, а также соответствие технической документации заводастроителя судна.

Должно быть определено техническое состояние устройств.

24.11.3.2.2. Должно быть проверено наличие судового плана операций с мусором, журнала операций с мусором, плакатов обращения с мусором.

24.11.3.2.3. Должен быть проверен расчет необходимой вместимости устройств для соответствующих видов мусора и согласование этого расчета заказчиком (судовладельцем).

Освидетельствование устройств должно быть проведено согласно изложенному в 24.11.3.3.3 с учетом указаний 24.11.3.2.1.

24.11.3.3. Ежегодное освидетельствование.

24.11.3.3.1. При ежегодном освидетельствовании должны быть выявлены изменения в техническом состоянии устройств (см. гл. 24.3).

24.11.3.3.2. Должно быть проверено наличие документации, перечисленной в 24.11.3.2.2.

24.11.3.3.3. При ежегодном освидетельствовании производится наружный осмотр устройств (С).

При этом проверяются:

наличие, состояние и расположение съемных и встроенных устройств и их соответствие записям в Свидетельстве о предотвращении загрязнения мусором (форма 2.4.15) и в судовом плане операций с мусором;

наличие маркировки на съемных устройствах, указывающей на вид мусора, помещаемого в них;

наличие крышек (закрытий) и уплотнений крышек у съемных и встроенных устройств;

состояние креплений к палубе съемных устройств (контейнеров);

исправность приводов крышек разгрузочных отверстий у встроенных в корпус судна устройств и действие средств промывки и стока воды у встроенных в корпус судна устройств.

24.11.3.4. Очередное освидетельствование.

24.11.3.4.1. При очередном освидетельствовании (см. гл. 24.5) должно быть проверено соответствие устройств требованиям Правил по ПЗС и определено их техническое состояние (см. 24.5.5).

Должно быть проверено наличие и состояние документации, перечисленной в 24.11.3.2.2.

24.11.3.4.2. При очередном освидетельствовании должен быть проведен наружный осмотр (С) устройств в объеме, указанном в 24.11.3.3.3.

Дополнительно проверяется плотность закрывания крышек съемных устройств (контейнеров) и крышек загрузочных отверстий устройств, встроенных в корпус судна (проверка может производиться по меловому отпечатку на уплотнениях или струей воды).

Проверяется при необходимости организация хранения на судне мусора, не разрешенного к сбросу, выделенное для этого помещение, его вентиляция и средства пожаротушения.

24.11.3.5. Определение технического состояния.

24.11.3.5.1. Общие положения по определению технического состояния устройств приведены в гл. 24.6.

24.11.3.5.2. Устройства для сбора мусора не допускаются к эксплуатации, если при освидетельствованиях обнаружены дефекты, повреждения, неисправности, препятствующие их использованию по назначению, а их техническое состояние не обеспечивает выполнение положений Правил по ПЗС, относящихся к этим устройствам, и безопасную эксплуатацию.

24.11.3.6. Документы Регистра.

См. гл. 24.7.

Раздел 25. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

25.1. Общие положения

25.1.1. Настоящим разделом устанавливаются требования к судовым грузоподъемным устройствам, указанные в 1.3.1 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

25.1.2. Судовые грузовые стрелы, судовые краны и подъемники, верхние строения плавучих кранов и крановых судов, судовые лифты и судовые подъемные платформы[1] подвергаются следующим видам освидетельствований и осмотрам:

.1 первоначальному — перед вводом в эксплуатацию грузоподъемных устройств, изготовленных без надзора Регистра;

.2 полному освидетельствованию с испытанием пробным грузом — при постройке, перед вводом в эксплуатацию, а также через пятилетние периоды со дня постройки или ввода в эксплуатацию;

.3 ежегодному полному освидетельствованию — каждый год после первоначального или полного (пятилетнего) освидетельствования кранов, подъемников, лебедок стрел, судовых лифтов и судовых подъемных платформ;

.4 ежегодному осмотру — каждый год после первоначального или полного (пятилетнего) освидетельствования стрел и деталей, постоянно укрепленных на стрелах, мачтах и палубах, включая цепные стопоры топенантов;

.5 внеочередному освидетельствованию — после замены грузоподъемного устройства в целом или переносе его на новое место, после переоборудования, капитального ремонта или ремонта после аварии и в других случаях, предусмотренных в гл. 10.5 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

25.1.3. Периодические освидетельствования, осмотры и испытания грузоподъемных устройств судов, не совершающих международных рейсов, могут совмещаться с очередными и ежегодными освидетельствованиями судна с применением зачетов досрочных предъявлений и отсрочек, предусмотренных действующей системой периодических освидетельствований судов.

25.1.4. В промежутках между освидетельствованиями и осмотрами инспектором Регистра грузоподъемных устройств наблюдение за соответствием их выданным на них документам Регистра и настоящему Руководству, соблюдение установленных ограничений в отношении допускаемой грузоподъемности, вылета стрел кранов и углов наклона грузовых стрел, контроль установки стрел и контроттяжек и угла расхождения шкентелей при работе спаренными стрелами, а также контроль за содержанием устройства в состоянии, обеспечивающем его безопасную эксплуатацию, лежит на ответственности администрации судна.

25.1.5. Все заменяемые и съемные детали и тросы должны подвергаться тщательному осмотру ответственным лицом, назначаемым капитаном судна, не реже одного раза в три месяца. Результаты осмотра вносятся ответственным лицом в часть III Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств (форма 5.1.1).

Кроме того, тщательный осмотр заменяемых и съемных деталей и тросов должен производиться ответственным лицом перед каждым использованием грузоподъемного устройства. В этом случае записи в часть III Регистровой книги судовых грузоподъемных устройств вносятся только при обнаружении дефектов. При обнаружении в тросе лопнувшей проволоки он должен осматриваться не реже одного раза в месяц.

25.1.6. При всех видах освидетельствований, испытаний и осмотров грузоподъемных устройств необходимо руководствоваться разд. 10 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов и инструкциями, приведенными на обороте соответствующих свидетельств, а также программами испытаний.

При этом, как правило, грузоподъемные устройства должны быть испытаны:

.1 при первоначальном освидетельствовании — в объеме программы испытаний, одобренной Регистром;

.2 при полном освидетельствовании с испытанием пробным грузом:

для верхних строений кранов — в объеме программы испытаний, одобренной Регистром;

для кранов, лебедок, подъемников, лифтов и судовых подъемных платформ — в объеме гл. 10.3 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов;

.3 при внеочередном освидетельствовании — в объеме программы испытаний, одобренной Регистром.

25.1.7. Освидетельствования грузоподъемных устройств проводятся инспекторами Регистра в присутствии представителей завода-изготовителя или судовладельца, ответственных за предъявление их Регистру и исправное техническое состояние на судне.

---

[1] В дальнейшем — грузоподъемные устройства.

25.1.8. Руководит испытаниями ответственный представитель завода-изготовителя или судовладельца.

25.1.9. В случаях необходимости изменений объема или порядка освидетельствования (испытаний) инспектор уведомляет об этом руководителя испытаний.

25.2. Порядок и объем освидетельствований

25.2.1 Освидетельствование грузоподъемного устройства должно проводиться в следующей последовательности:

.1 проверка технической документации и документов Регистра на грузоподъемное устройство;

.2 визуальный осмотр металлоконструкций устройства, опор и креплений «по-походному», фундаментов, подкреплений корпуса, противовесов и грузов для проведения испытаний, осмотр механизмов, катков, зубчатых передач, креплений механизмов к фундаментам и тросов на барабане, цапф и осей всех подшипников, осмотр всех элементов электрооборудования и приборов безопасности;

.3 испытание грузоподъемного устройства в действии без нагрузки:

при этом проверяется работа указателей вылетов стрелы, тросов, гаков; производится проверка механических тормозов и лебедок, поворотных устройств и передач, подвесок, подшипников, блоков, проверка всех элементов электрооборудования и приборов безопасности;

.4 испытание грузоподъемного устройства пробной нагрузкой, в процессе которого инспектор наблюдает за состоянием металлоконструкций, фундаментов, опор и подкреплений, тросов, гаков и противовесов, за работой электроприводов, электротормозов, ограничителей грузового момента с контрольной проверкой конечных выключателей, за работой механизмов, передач тормозов, блоков, подшипников;

.5 осмотр грузоподъемного устройства после испытаний в целях выявления дефектов или остаточных деформаций;

.6 оформление результатов испытаний и освидетельствований Актом освидетельствования судовых грузоподъемных устройств (форма 6.3.26);

.7 оформление документов Регистра (по формам 5.1.1 — 5.1.6).

В случаях, когда испытания грузоподъемного устройства прерываются по причине выявления недопустимых дефектов, должен быть составлен Акт по форме 6.3.10, содержащий описание дефектов и причин их образования, а также конкретные требования по их устранению и предъявлению устройства к освидетельствованию и повторному испытанию.

25.2.2. Примерный перечень поднадзорных Регистру конструкций, механизмов, оборудования и деталей грузоподъемных устройств приведен в приложении к Правилам по грузоподъемным устройствам морских судов.

25.2.3. До начала освидетельствования необходимо проверить наличие:

всех документов Регистра, требуемых для освидетельствуемого устройства;

документов на заменяемые тросы и съемные детали;

инструкции по эксплуатации грузоподъемного устройства;

судового журнала регистрации результатов осмотра и ремонта этого устройства силами экипажа в период эксплуатации судна, которые должны учитываться инспектором при определении технического состояния устройства, проверке его в действии, назначении объема ремонтных работ и характера испытаний.

25.2.4. Испытания грузоподъемного устройства, как правило, должны проводиться в порядке возрастания нагрузок, а именно:

без нагрузки;

грузом менее номинального (рабочего), если это предусмотрено программой испытаний;

номинальной (рабочей) нагрузкой;

нагрузкой, ограниченной приборами безопасности (ограничителями грузоподъемности и грузового момента);

пробной нагрузкой;

нагрузками в соответствии с гл. 6.4 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

После испытаний крана пробной нагрузкой должны быть отрегулированы ограничители грузоподъемности и ограничители грузового момента на нагрузки, превышающие номинальные согласно инструкции по эксплуатации крана, разработанной заводом-изготовителем.

Конкретные пределы регулировки ограничителей должны быть отражены в Акте освидетельствования судна (форма 6.3.10).

25.2.5. В случаях, когда грузоподъемное устройство предназначено для выполнения грузоподъемных операций одновременно двумя подъемами (механизмами) равной или разной грузоподъемности с кантовкой груза, оно испытывается в соответствии с одобренной программой и специальной инструкцией либо проектом подъема, разработанным на выполнение этих операций.

25.2.6. Грузоподъемные устройства, обеспечивающие выполнение грузоподъемных операций при определенных параметрах волнения моря (предусмотренных в проекте), должны испытываться по одобренной Регистром программе и методике завода-изготовителя.

25.2.7. В процессе всех видов испытаний грузоподъемных устройств (особенно при проб-

ных нагрузках и при максимальных вылетах) следует следить за исправностью конструкций, их узлов и деталей, механизмов и оборудования, а после окончания каждого испытания осмотреть их для установления отсутствия дефектов и повреждений, опасных для проведения дальнейших испытаний или эксплуатации после завершения испытаний.

25.2.8. В случаях неудовлетворительного технического состояния грузоподъемного устройства или при наличии признаков (сведений) нарушения Правил эксплуатации этого устройства, а также при наличии признаков, свидетельствующих о неисправности его, следует потребовать вскрытия узлов конструкций, механизмов и оборудования для осмотра ответственных деталей, недоступных во время проведения наружного осмотра.

25.2.9. При обнаружении в процессе испытаний недопустимых дефектов, последние должны быть устранены в объеме и способами, согласованными с инспекторами Регистра, после чего устройство должно быть подвергнуто повторному испытанию, объем которого в каждом конкретном случае устанавливается инспектором Регистра.

25.2.10. При определении технического состояния грузоподъемных устройств следует руководствоваться нормами износов, приведенными в гл. 10.6 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

25.3. Оформление документов Регистра

25.3.1. При положительных результатах испытаний и освидетельствований оформляются следующие документы Регистра:

Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств (форма 5.1.1),

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств (форма 5.1.2),

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании спаренных грузовых стрел (форма 5.1.3),

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании заменяемых и съемных деталей (форма 5.1.4),

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании стального троса (форма 5.1.5).

В приложении к Акту освидетельствования судна (форма 6.3.10) отражаются: характерные дефекты грузоподъемного устройствау, обнаруженные в процессе испытаний, методы их устранения, краткое описание ремонта, модернизации устройства или его деталей.

25.3.2. При неудовлетворительных результатах испытаний и освидетельствований (см. 25.2.9), а также когда какое-либо из грузоподъемных устройств будет признано негодным к эксплуатации без существенного (заводского) ремонта и испытаний, все дефекты и требования по их устранению должны быть отражены в Акте (Актах) по форме 6.3.10.

25.3.3. Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств (форма 5.1.1) выдается перед вводом в эксплуатацию грузоподъемных устройств, при их изменении (замене) или перестановке на другое судно, а также после полного ее использования по какой-либо части.

25.3.4. На судно, имеющее несколько одинаковых (по типу, виду) или различных грузоподъемных устройств, выдается одна Регист-ровая книга на все грузоподъемные устройства, поднадзорные Регистру, которые вносятся в ее соответствующие части.

25.3.5. Свидетельства по формам 5.1.2, 5.1.3 и 5.1.6 выдаются перед вводом грузоподъемных устройств в эксплуатацию и полными (пятилетними) освидетельствованиями с испытанием пробной нагрузкой. Срок их действия — 5 лет, после чего Свидетельства возобновляются.

25.3.6. Свидетельство по форме 5.1.4 на заменяемые и съемные детали выдается на основании проведения испытаний инспектором либо на основании Свидетельства, подписанного компетентным лицом. Свидетельство по форме 5.1.5 для стальных тросов (при наличии сертификата завода-изготовителя) выдается на основании проведения испытаний инспектором либо на основании свидетельств, подписанных компетентным лицом.

Срок действия свидетельств не ограничен. Если заменяемые и съемные детали и тросы заменяются, выдаются новые свидетельства.

25.3.7. В случаях, когда при освидетельствовании судна (кроме плавкранов и крановых судов) грузоподъемное устройство не предъявляется к освидетельствованиюе, либо когда в процессе его испытаний выявлены существенные недостатки (см. также 25.3.2), а само устройство к повторному испытанию не предъявлено, инспектор в своем Акте (форма 6.3.10) делает запись: «Грузоподъемное устройство к освидетельствованию не предъявлялось по причине (указать причину), в связи с чем его эксплуатация не разрешается», а в Регистровой книге (форма 5.1.1) в колонке «замечания» против записи соответствующего устройства должна быть внесена отметка, например: «Кран № 2 к эксплуатации не допускается (см. Акт №.... от .....)» или «Лифт пассажирский № 305 к эксплуатации не допускается (см. Акт № .... от .....)».

При окончании сроков действия документов Регистра на право эксплуатации грузоподъемно-

го устройства плавкранов и крановых судов документы Регистра на право плавания этих судов теряют силу.

25.3.8. Регистровая книга и свидетельства оформляются инспекторами в соответствии с действующими образцами документов.

Раздел 26. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ СУДОВ И ДРУГИХ ПЛАВУЧИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПЛАВУ

26.1. Общие положения

26.1.1. Положения настоящего раздела применяются при освидетельствовании на плаву судов и других плавучих сооружений, находящихся под техническим надзором Регистром.

В настоящем разделе приняты следующие определения.

Докование — обнажение подводной части судна любыми способами: постановкой в сухие и плавучие доки, на стапели, слипы, клетки на берегу, гидроподъемники; использование перепада уровня воды в периоды приливов и отливов (осушка), крена и дифферента судов, а также кессонов, выморозки во льдах и т.д.

Организация — специализированное предприятие, признанное РС, в состав которого входят водолазы-специалисты, располагающее необходимым оборудованием, позволяющим произвести обеспечение проведения освидетельствования подводной части судов и других плавучих сооружений на плаву.

Водолаз-специалист — водолаз, имеющий специальную подготовку по специальной согласованной с Регистром программе обеспечения проведения освидетельствования подводной части судов и других плавучих соору-жений на плаву.

26.1.2. Освидетельствование подводной части корпуса, рулевого устройства, гребного устройства, донно-бортовой арматуры и расположенных в подводной части электронавигационных приборов без докования производится с применением современных технических средств обеспечения: подводного телевидения, подводной фотосъемки, специального оборудования и инструментов.

Технические характеристики применяемых технических средств обеспечения (разрешающая способность установки подводного телевидения, осветительная аппаратура и т.п.) должны обеспечивать возможность получения инспекто-ром объективной оценки состояния осматриваемых элементов.

26.1.3. Освидетельствование проводится инспектором Регистра с привлечением водолазов-специалистов, обеспечивающих его проведение с применением технических средств, отмеченных в 26.1.2.

26.1.4. Организация, обеспечивающая проведение освидетельствования, должна иметь признание Регистра. Признание производится в соответствии с организационными положениями Регистра.

26.1.5. Освидетельствование на плаву применяется в следующих случаях:

.1 взамен освидетельствований в доке, соответствующих промежуточным освидетельствованиям, через период времени 30 ± 6 мес. при соблюдении следующих условий:

возраст самоходных судов не должен превышать 15 лет;

конструкция гребного вала и дейдвудного устройства должна допускать эксплуатацию вала без его выемки в течение 5 лет;

при отсутствии данных о возможных повреждениях подводной части судна.

Освидетельствование на плаву взамен докования может проводиться и на судах, имеющих «Удостоверение о соответствии требованиям процедуры обновления корпуса судна» ISS;

.2 для плавучих доков и плавучих буровых установок, а также других подобных плавучих сооружений, поднадзорных Регистру — взамен освидетельствований в доке (в случаях, оговоренных в Руководстве по техническому надзору за плавучими буровыми установками в эксплуатации);

.3 для железобетонных и стоечных судов — взамен освидетельствований в доке при соблюдении условий, указанных в 26.1.5.2;

.4 взамен освидетельствований в доке при решении вопросов об отсрочке очередных освидетельствований (см. 3.3 части I Правил классификационных освидетельствований судов);

.5 для пассажирских, деревянных и композитных судов — взамен освидетельствований в доке, совмещаемых с ежегодными освидетельствованиями, по особому согласованию с Регистром и при соблюдении условий, указанных в 26.1.5.1, а также при условии, что покрасочный покров подводной части судна сохранился практически полностью;

.6 взамен внеочередных освидетельствований судна в доке — по особому согласованию с Регистром в связи с повреждениями подводной части судна (при посадке на мель и т.п.);

26.1.6. Если в результате освидетельствования обнаружены дефекты, влияющие на безопасность плавания, охрану человеческой жизни на море или надежную перевозку грузов, судно должно быть освидетельствовано в доке для устранения обнаруженных дефектов.

26.1.7. Результаты осмотра подводной части организация оформляет протоколом, подписанным и утвержденным ее руководителем. В протоколе указывается фамилия инспектора, проводившего освидетельствование.

26.1.8. Для проведения освидетельствования в инспекцию Регистра за три дня до установленной даты представляются:

.1 письмо судовладельца с техническим обоснованием (см. 26.1.9) необходимости проведения освидетельствования подводной части судна на плаву и указанием цели (причины) освидетельствования, подписанное техническим руководителем флота и капитаном судна;

.2 заявка на проведение подводного освидетельствования с указанием названия судна, места и времени проведения освидетельствования, а также организации, обеспечивающей его проведение;

.3 рабочая программа освидетельствования (см. 2.6.1.10);

.4 акт осмотра подводной части судна водолазами-специалистами (если осмотр был проведен до освидетельствования).

26.1.9. Техническое обоснование должно включать:

.1 причину отсрочки освидетельствования судна в доке;

.2 краткие сведения о судне в целом, конструкции корпуса, числе и конструкции кингстонных выгородок и забортных отверстий;

.3 сведения об общем техническом состоянии подводной части корпуса, деформации и износе листов наружной обшивки, состоянии покрасочного покрова подводной части корпуса, набора в пиках и днищевых танках состоянии донно-бортовой арматуры, подтверждения отсутствия в корпусе судна водотечности и цементных ящиков;

.4 сведения о наличии скуловых килей, их конструкции и состоянии;

.5 сведения о типе рулевого устройства, конструкции пера руля, креплении пера руля к баллеру; износе пера руля, зазорах в подшипниках рулевого устройства при последнем доковании, среднегодовом износе подшипников, предельно допустимых зазорах; зазоре на просадку пера руля; характерных дефектах в рулевом устройстве (по данным предыдущих докований) и способах их устранения;

.6 сведения о гребном устройстве, зазорах в подшипниках гребного устройства при последнем доковании, среднегодовом износе подшипников, предельно допустимых зазорах, количестве часов работы гребного устройства после постройки и последнего докования, характерных дефектах в гребном устройстве (по данным предыдущих докований) и способах их устранения;

.7 сведения о техническом состоянии подводной части корпуса и устройств судна по акту водолазного осмотра. Акт водолазного осмотра, если он был проведен (см. 26.1.8.4), прилагается к техническому обоснованию;

.8 заключение судовладельца о техническом состоянии подводной части судна.

26.1.10. В каждом конкретном случае составляется рабочая программа освидетельствования с учетом результатов последнего докования, условий и режимов эксплуатации судна за период, прошедший с момента предыдущего освидетельствования в доке, с учетом планируемой продолжительности эксплуатации судна до следующего предъявления его в доке.

26.1.11. Рабочая программа должна включать следующие этапы:

.1 подготовительный, включающий:

очистку подводной части корпуса судна (в согласованном с Регистром объеме);

очистку пера руля и гребного винта;

демонтаж и очистку кингстонных решеток;

демонтаж противотросового кожуха уплотнения конуса гребного вала;

демонтаж лючков ниш крепления штырей пера руля;

очистку кингстонных выгородок;

очистку ниш штырей пера руля;

очистку гребного вала (между ступицей гребного винта и дейдвудным устройством), уплотнения конуса гребного вала и стопорного устройства дейдвудного подшипника;

маркировку лопастей гребного винта;

подготовку и разбивку корпуса судна на вертикальные зоны освидетельствования;

.2 рабочий, включающий:

освидетельствование подводной части корпуса судна по зонам;

внутреннее освидетельствование кингстонных выгородок;

освидетельствование пера руля и нижней части баллера, осмотр крепления баллера к перу руля;

проверку стопорения гаек штырей пера руля;

замеры зазоров в подшипниках рулевого устройства;

замер зазора на просадку пера руля, составление формуляра на зазоры;

освидетельствование гребного устройства, осмотр всасывающей и нагнетающей поверхностей лопастей, осмотр кромок лопастей гребного винта, осмотр ступицы и обтекателя, крепления обтекателя к ступице, осмотр уплотнения конуса гребного вала, осмотр стопорного устройства планок дейдвудного подшипника, замер зазора в подшипниках гребного устройства, составление формуляра на зазоры;

освидетельствование донно-бортовой арматуры;

оформление документов;

.3 заключительный, включающий:

монтаж решеток кингстонных выгородок;

монтаж лючков ниш штырей пера руля;

монтаж противотросового кожуха;

проверку выполнения требований Акта освидетельствования судна.

26.1.12. При решении вопроса об отсрочке освидетельствования судна в доке рабочая программа может быть сокращена по усмотрению инспектора.

26.1.13. Освидетельствование проводится согласно Методике освидетельствования подводной части судов и других плавучих сооружений на плаву (см. приложение 1 к Руководству).

26.1.14. Инспектор имеет право отказаться от освидетельствования в следующих случаях:

.1 если не будут выполнены требования разд. 26;

.2 если отсутствует возможность произвести оценку технического состояния элементов подводной части судна вследствие недостаточной прозрачности воды, неудовлетворительного качества телевизионного изображения, отсутствия устойчивого показа элементов судна водолазом-специалистом вследствие волнения или течения и в других подобных случаях.

26.2. Подготовка к освидетельствованию

26.2.1. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена отчетно-техническая документация (чертеж растяжки наружной обшивки, монтажный чертеж рулевого устройства, чертежи баллера, штырей и пера руля, гребного винта, гребного вала, схемы расположения кингстонных выгородок, протекторной защиты и т.п.).

26.2.2. На судне рекомендуется иметь фотографии (желательно цветные): винта, пера руля с баллером и деталями их крепления, противотросового кожуха и способа его крепления и снятия, а также другие, которые могут быть использованы при освидетельствовании.

26.2.3. Наружная обшивка подводной части корпуса, винторулевой комплекс, кингстонные решетки и т.п. должны быть очищены от обрастаний, грязи и ржавчины.

26.2.4. Кинстонные решетки, лючки ниш крепления и стопорения гаек штырей пера руля и, при необходимости, противотросовый кожух гребного вала должны быть сняты.

26.2.5. Лопасти гребного винта должны быть пронумерованы (№ 1, 2, 3 и т.д.) с обеспечением достаточной видимости маркировки на экране телевизора. Маркировка может быть постоянной или временной.

26.2.6. Для возможности определения местонахождения водолаза-специалиста во время освидетельствования подводная часть корпуса должна быть замаркирована. Маркировка может быть постоянной или временной (отвесы, стальная проволока, натянутая между закрепленными точками и т.п.).

26.2.7. При возможности судну должен быть придан максимально возможный дифферент на нос для наибольшего обнажения винторулевого комплекса.

26.3. Освидетельствование

26.3.1. До начала освидетельствования подводной части инспектор проводит осмотр конструкций судна на плаву, в процессе которого осматривает:

обшивку изнутри и набор в оконечностях (форпик, ахтерпик);

обшивку изнутри и набор в доступных местах в районе машинного отделения, днища и бортов;

с плотика (если выполнено требование 26.2.7) — обнаженную часть рулевого устройства (гельмпортовую трубу, нижний подшипник баллера, верхнюю часть пера руля, нижнюю часть баллера, соединение руля с баллером, верхний штырь руля и т.п.) и гребное устройство (см.26.3.5),

а также знакомится с технической документацией в объеме, указанном в 26.1.1 и 26.2.1.

При положительных результатах осмотра судна на плаву изнутри инспектор приступает к освидетельствованию подводной части.

26.3.2. Водолазы-специалисты с телекамерой, оборудованием и инструментами последовательно в соответствии с рабочей программой показывают объекты освидетельствования инспектору, который наблюдает за изображением объектов на экране телевизора и через руководителя работ направляет действия водолазов-специалистов.

26.3.3. Проводится осмотр подводной части корпуса, донных и бортовых отверстий, протекторной защиты, бортовых килей, штевней, сварных швов и заклепочных соединений, обтекателей вибраторов эхолотов и гидроакустических станций, а также конструкций успокоителей качки (если они установлены на судне).

26.3.4. Осматриваются поворотные и неповоротные насадки, перо руля, доступная для осмотра часть баллера, видимые части штырей пера руля и состояние их крепления, соединение баллера с пером руля, спускные пробки, все сварные швы пера руля (если это не было выполнено согласно 26.3.1 при обнажении винторулевого комплекса). Проводятся замеры зазоров в нижнем и верхнем подшипниках баллера руля, в петлях пера руля, просадки баллера. При

невозможности провести замеры зазоров в подшипниках и сомнении в надежности этих узлов инспектор может потребовать подъема баллера на высоту, достаточную для производства замеров и осмотра.

26.3.5. При осмотре гребного устройства прежде всего обращается внимание на состояние всех доступных наблюдению элементов гребного устройства и их крепежа.

Особое внимание обращается на состояние уплотнения конуса гребного вала, крепления съемных лопастей, обтекателя гребного винта, кормовой дейдвудной втулки, отсутствие трещин и глубоких коррозионных разрушений корневых поверхностей лопастей.

Необходимо осмотреть нагнетательную, всасывающую поверхности кромки лопастей, а также ступицу гребного винта на отсутствие трещин.

26.3.6. В дейдвудных устройствах с водяной смазкой необходимо провести замеры зазоров.

26.3.7. При необходимости для более детального исследования обнаруженных дефектов производится видеозапись изображения исследуемого объекта или его фотографирование.

26.3.8. При обнаружении вмятин, гофрировки, бухтиноватости на корпусе водолаз-специалист проводит замеры стрелок прогиба указанных деформаций с помощью бухтиномеров, мерительных скоб, магнитных реек и подобных инструментов.

26.3.9. Обнаруженные в результате освидетельствования отдельные дефекты по согласованию с инспектором могут быть устранены на плаву (удаление изношенных и установка новых протекторов, обрезка и частичный ремонт скуловых килей и т.п.).

26.3.10. При обнаружении трещин в корпусе или винторулевом комплексе производится подводная дефектация методом, одобренным Регистром, и в зависимости от ее результатов решается вопрос о возможности устранения дефектов на плаву или в доке.

26.4. Определение технического состояния и документы Регистра

26.4.1. По окончании освидетельствования инспектор и представители организации и судовой администрации:

уточняют выполнение рабочей программы осмотра;

выявляют недостатки проведенного освидетельствования;

оценивают четкость изображения объектов;

уточняют характер обнаруженных дефектов (место, размеры и т.д.);

определяют способы устранения дефектов.

26.4.2. Инспектору должны быть представлены все необходимые замеры и фотографии объектов, указанных при освидетельствовании.

26.4.3. Инспектор Регистра по результатам освидетельствования оформляет Акт по форме 6.3.10. К Акту прилагается протокол (см. 26.1.7).

К Акту прилагаются соответствующие фотографии, акты и другие (по усмотрению инспектора) документы, необходимые для более полной оценки технического состояния освидетельствованных объектов.

Раздел 27. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ И ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕМ СУДОВ

27.1. Регистр осуществляет надзор за капитальным ремонтом корпуса судна, судового оборудования и устройств, механической и холодильной установок, электрического и радиооборудования, выполняемым обычно в период большого ремонта судна, а также за переоборудованием и модернизацией существенного характера.

Надзор за текущим ремонтом, выполняемым обычно в период малого ремонта судна, а также за ремонтом судна при периодическом доковании проводится в отношении отдельных видов существенных ремонтных работ, а также по особому соглашению с судовладельцем.

27.2. Плановый ремонт судов должен, как правило, совмещаться с периодическими освидетельствованиями судов, требуемыми Руководством; соответствующие меры в этом отношении должны предприниматься судовладельцем и инспекцией.

В процессе надзора за ремонтом, не совпадающим по времени с периодическим освидетельствованием, инспектор должен провести внеочередное освидетельствование объектов, подвергающихся ремонту, с целью возможного уменьшения объема предстоящего периодического освидетельствования.

Во всех случаях при больших ремонтах инспектор должен рекомендовать судовладельцу предъявлять судно к очередному освидетельствованию ранее установленного срока, если это представляется целесообразным по конкретным обстоятельствам.

27.3. При освидетельствованиях судов в целях определения обобщенного объема ремонта, необходимого для сохранения класса и признания судна годным к плаванию, инспектор должен учитывать одобренные Регистром положения о ремонте судов, действующие в различных министерствах и ведомствах.

27.4. При техническом надзоре за ремонтом судов в части, не регламентированной специальны-

ми требованиями настоящего Руководства, инспектор должен пользоваться требованиями Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий в отношении:

порядка одобрения проектно-технической документации;

номенклатуры объектов надзора;

применяемых форм надзора;

объема надзора (характера освидетельствований и испытаний);

документации и клеймения.

27.5. Способ ремонта объектов надзора Регистра устанавливается судовладельцем или судоремонтным заводом с последующим одобрением инспектором Регистра.

При контроле объема и способа ремонта инспектор должен использовать указания соответствующих глав Руководства в отношении определения технического состояния, норм допускаемых износов, повреждений и неисправностей, а также указания технологического характера.

27.6. Надзор за ремонтом, переоборудованием и модернизацией судов проводится Регистром по договорам, заключаемым инспекцией с судоремонтным заводом или судовладельцем.

27.7. При постановке судна на большой ремонт, переоборудование или модернизацию судовладелец должен представить на одобрение инспекции проектную документацию по существенным изменениям корпуса судна, его механизмов, устройств или оборудования.

Объем проектной документации должен соответствовать объему планируемых изменений.

Инспектор должен предупредить судовладельца, что производство работ без одобренной проектной документации впоследствии может привести к необходимости переделок.

При ремонте должна быть также представлена на одобрение программа швартовных и ходовых испытаний судна после ремонта в объеме, соответствующем ремонту механизмов, устройств и оборудования и требованиям соответствующих глав Руководства.

27.8. До начала ремонтных работ инспектору, проводящему надзор за ремонтом, должны быть представлены одобренные инспекцией технадзора ремонтные ведомости, являющиеся первичным документом ремонта, а также одобренная инспекцией технадзора проектная документация (см. 27.7).

Судно должно быть предъявлено к освидетельствованию для контроля полноты необходимых ремонтных работ, отраженных в ремонтных ведомостях.

Результаты освидетельствования судна и рассмотрения ремонтных ведомостей оформляются Актом освидетельствования судна (форма 6.3.10) по всем освидетельствованным частям судна. В Акте достаточно подробно должны быть указаны дефекты конструкций, механизмов и оборудования, требования по ремонту или необходимой дефектации для уточнения износов, повреждений и неисправностей.

27.9. Дефектация судна для определения объема ремонта должна проводиться судоремонтным заводом и судовладельцем с учетом соответствующих требований Руководства, относящихся к определению технического состояния, учитывая ранее проведенные ремонты и замены. Проведение подробной дефектации должно, как правило, приурочиваться к постановке судна на большой ремонт.

27.10. После постановки судна на ремонт инспектору, проводящему надзор, должны быть представлены для одобрения материалы заводской дефектации с уточненным объемом работ и рабочими чертежами по мере их готовности.

При рассмотрении указанных материалов инспектор должен уточнить требования к объему ремонта, а также требования по вскрытию и разборке механизмов, демонтажу оборудования и т.п., необходимых для проведения соответствующего вида освидетельствования.

В необходимых случаях инспектор может принять непосредственное участие в проведении дефектации.

Уточненные требования по ремонту и необходимой подготовке объектов к проведению освидетельствования оформляются принятой при надзоре документация (см. гл. 27.17).

27.11. При разработке технической документации на ремонт должно быть предусмотрено выполнение обязательных требований действующих Правил, связанных с конструктивными изменениями, произошедшими на судах, построенных до вступления Правил в силу.

27.12. Устанавливаемые на судно или заменяемые механизмы, устройства, оборудование и снабжение, применяемые при ремонте материалы и изделия, поднадзорные Регистру, должны иметь документацию и клейма, предусмотренные Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий.

27.13. Ответственные ремонтные работы должны проводиться по технологическим процессам, одобренным инспекцией для данного судна или в качестве типовых.

27.14. При надзоре за ремонтом судов основной задачей инспектора является контроль за производством ремонтных работ. Этот контроль включает проверку соответствия конструкций, узлов и деталей одобренным чертежам, проверку правильности технологии, применения соответствующих

материалов и полноты заводского контроля качества работ. Например, при контроле сварочных работ инспектор должен удостовериться в квалификации сварщиков, правильности сборки, методах и последовательности сварки, качестве применяемых электродов, объеме и качестве контроля сварных швов методами дефектоскопии и проведении термической обработки.

В необходимых случаях инспектор должен осуществлять непосредственный надзор за производством работ и проверку их качества (см. приложение 15).

27.15. После ремонта или установки на судне новых объектов должны быть проведены необходимые испытания, предписанные при их изготовлении и установке на судне. Объем испытаний после ремонта устанавливается инспекторов в зависимости от объема и характера проведенного ремонта. Испытания проводятся в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий с оформлением соответствующих документов.

27.16. Контрольные проверки и освидетельствования инспектором в процессе надзора за ремонтом проводятся после представления актов ОТК об окончательной приемке объектов надзора. Совмещение приемки ОТК с освидетельствованием, проводимым инспектором, может быть допущено по согласованию с инспектором.

27.17. Контрольные проверки качества работ и освидетельствования, проводимые в процессе надзора за ремонтом, уточнение требований по ремонту и необходимой подготовке объектов к проведению освидетельствования (см. гл. 27.10) и прочие замечания и требования инспектора должны оформляться документацией, форма которой устанавливается инспекцией на основе существующей практики (журналы технического надзора, журналы учета выставляемых требований, извещения на проверку выполненных работ, удостоверения о проведении испытаний, акты и т.п.).

27.18. После окончания ремонта должны быть проведены швартовные и ходовые испытания в объеме, предусмотренном одобренной программой испытаний (см. гл. 27.7).

27.19. Технический надзор за ремонтом или переоборудованием заканчивается оформлением Акта освидетельствования судна (форма 6.3.10) по всем объектам, подвергающимся ремонту или переоборудованию. В Акте должны быть достаточно подробно указаны объем ремонта, изменения и замены конструкций, механизмов и оборудования.

Если в процессе надзора за ремонтом установлены дополнительные дефекты по сравнению с указанными в Акте освидетельствования судна до начала ремонта (см. разд. 8), они должны быть отражены в Акте по данным записей в соответствующей надзорной документации (см. разд. 17).

Если имеются требования, подлежащие выполнению при последующих плановых ремонтах или в установленный срок, а также если надо обратить особое внимание при последующих освидетельствованиях на отдельные объекты, в Акте делается об этом соответствующее указание.

При изменении во время ремонта, переоборудования или модернизации характеристик и нормируемых показателей судна, назначения, района плавания, надводного борта, мощности механизмов и т.п., замене механизмов или оборудования в Акте должны указываться соответствующие данные для внесения исправлений в документацию Регистра (на судне и в инспекции), а также должна быть составлена документация, требуемая согласно НД № 2-09-021 «Перечень документов РС, выдаваемых при осуществлении технического надзора» (например, сертификаты на замененные якоря, якорные цепи, спасательные шлюпки и плоты, формуляры на воздухохранители и паровые котлы).

27.20. При ремонте судна, проведенном без надзора Регистра, например, при малом ремонте, не связанном с капитальным ремонтом корпуса, устройств, механизмов или оборудования, проводится периодическое освидетельствование (очередное, ежегодное или доковое), срок которого наступил.

При несовпадении ремонта с периодическим освидетельствованием может быть проведено внеочередное освидетельствование с целью уменьшения объема предстоящего периодического освидетельствования (см. разд. 27.2). Как правило, такие освидетельствования проводятся непосредственно перед началом ремонтных работ (например, после постановки судна в док) для контроля полноты намеченных ремонтных работ, определения необходимости производства дефектации, а также вскрытий, демонтажа, испытаний и т.п., необходимых при освидетельствовании.

Если при освидетельствовании установлены требования, подлежащие контролю в процессе ремонта или после его окончания, или если в процессе ремонта будет установлена необходимость производства работ, подлежащих в соответствии с номенклатурой объектов надзора обязательному контролю Регистра, освидетельствование должно быть продолжено в процессе ремонта или после его окончания. Результаты освидетельствования в этом случае оформляются Актом по форме 6.3.10.

ЧАСТЬ III. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМИ КОНВЕНЦИЯМИ, СОГЛАШЕНИЯМИ, КОДЕКСАМИ ИМО

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая часть регламентирует объем освидетельствований судна в процессе эксплуатации с целью подтверждения соответствия судна следующим международным конвенциям и кодексам и выдачи соответствующих свидетельств:

Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., измененной Протоколом 1988 г. (Конвенция СОЛАС-74/88)[1];

Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., измененной Протоколом 1988 г. (МК-66/88)[1];

Международной конвенции по обмеру судов 1969 г. (МК-69)[2];

Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г., относящегося к ней, измененных резолюциями МЕРС.39(29) и МЕРС.11(18) — (МАРПОЛ-73/78/90)[1];

Международной конвенции по управлению безопасностью мореплавания, принятой резолюцией ИМО А.741 (18);

Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, измененного резолюциями МЕРС.40(29) и MSC.16(58) — (МКХ-83/94)[1];

Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом, измененного резолюцией MSC.18(58) — (МКГ-83/90)[1];

Кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом, измененного резолюциями МЕРС.41(29), MSC.18(58) — (КГХ-85/90)[1];

Кодекса по безопасности судов специального назначения 1983 г., принятого резолюцией ИМО А.534(13) и измененного циркуляром MSC.Circ.478[1];

Международного кодекса по безопасности высокоскоростных судов 1994 г., принятого резолюцией MSC.36(63);

Международного кодекса по безопасной перевозке зерна насыпью;

Кодекса по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок 1989 г.[3];

Кодекса по безопасности водолазных комплексов[1];

Конвенцией о помещениях для экипажа на борту судов (МОТ-92 и МОТ-133);

Конвенции о защите от несчастных случаев трудящихся, занятых на погрузке или разгрузке судов, пересмотренной в 1932 г. (МОТ-32);

Кодекса по безопасной перевозке незерновых навалочных грузов 1985 г.;

Конвенции о минимальных нормах на торговых судах 1976 г. (МОТ-147);

Конвенции о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах 1979 г. (МОТ-152);

Международным правилам по предупреждению столкновений судов в море 1972 г. (МППСС-72);

Регламенту радиосвязи.

1.2. При освидетельствованиях (ежегодном, промежуточном, периодическом) для возобновления/подтверждения международных свидетельств о соответствии судна требованиям международных конвенций должны быть использованы применимые требования соответствующих международных конвенций, соглашений и кодексов ИМО.

1.3. Каждый из разделов настоящей части регламентирует требования к освидетельствованию для возобновления/подтверждения определенного международного свидетельства.

1.4. Освидетельствование судов и выдача международных свидетельств производится при наличии поручения Морской Администрации государства флага и при условии, что это государство является строкой конвенции.

1.5. Надзор за выполнением требований Международных конвенций и соглашений при постройке судов и изготовлении материалов и изделий производится в соответствии с Руководством по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий и по одобренной технической документации, учитывающей требования конвенций и соглашений.

1.6. При первоначальном освидетельствовании танкеров и судов для навалочных грузов балластные танки забортной воды должны быть защищены от коррозии специальным покрытием.

Выбор, применение и обслуживание системы покрытия в соответствии с требованием ИМО

---

[1] В дальнейшем тексте настоящей части Руководства после названий конвенций и кодексов не указываются документы, которыми этими конвенции и кодексы изменены.

[2] Об освидетельствовании судов в соответствии с данной Конвенцией — см. Правила обмера морских судов.

[3] Об освидетельствовании судов в соответствии с данным Кодексом — см. Руководство по техническому надзору за плавучими буровыми установками в эксплуатации и Руководство по техническому надзору за постройкой плавучих буровых установок и изготовлением изделий.

(резолюция А.798(19), должны осуществляться на основании:

подробного договора между судовладельцами, изготовителями покрытий и судоверфью по схеме выбора, применения и обслуживания покрытия;

перечня балластных танков заборной воды с указанием системы покрытия каждого танка, включая цвет покрытия, а также является ли система покрытия твердым покрытием;

схемы расположения анодов (если они применяются);

технологической карты изготовителя на каждый продукт;

доказательств изготовителя о качестве продукта и способности удовлетворить потребности заказчика;

доказательств изготовителя о качестве продукта и способности удовлетворить потребности заказчика;

процедур и стандартов подготовки поверхности, включая точки и методы инспектирования;

процедур и стандартов применения, включая точки и методы инспектирования;

формы отчетов об инспектировании при подготовке поверхности и применении покрытия;

технологической карты изготовителя о безопасности каждого изделия и подробный договор между владельцем, изготовителем покрытия и судоверфью о мерах предосторожности для снижения опасности для здоровья и других рисков, которые требуются властями;

требований по обслуживанию системы покрытий.

Покрытие любого цвета может быть разрешено, если иное не требуется Администрацией государства флага. Предпочтительно покрытие светлого цвета, но могут использоваться цвета, которые облегчают инспектирование и легко отличимы от ржавчины.

1.7. Документы

1.7.1. Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протокола 1978 г. к ней и Поправок 1981, 1983, 1988, 1989, 1990 гг. к ним, являются:

Свидетельство о безопасности пассажирского судна с Перечнем оборудования. Срок действия Свидетельства — 12 мес.;

Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Свидетельство о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению с Перечнем оборудования. Срок действия Свидетельства для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г., — 60 мес., для прочих судов — 12 мес.;

Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию с Перечнем обо-рудования. Срок действия Свидетельства для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г., — 60 мес., для прочих судов — 12 мес.;

Свидетельство об изъятии — оформляется, если для какого-либо судна допускаются исключения на основании и в соответствии с положениями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протокола 1978 г. к ней и Поправок 1981, 1983, 1988, 1989 и 1990 гг. к ним, в дополнение к перечисленным Свидетельствам. Срок действия Свидетельства об изъятии не должен превышать срока действия свидетельства, к которому оно прилагается.

1.7.2. Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., являются:

Международное свидетельство о грузовой марке. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки, выдаваемое взамен Международного свидетельства о грузовой марке 1966 г. Срок действия Свидетельства для судна, имеющего новые конструктивные особенности, — 60 мес. Срок действия Свидетельства для судна, как правило, не совершающего междуна-родных рейсов, ограничивается продолжительностью единичного рейса, для которого оно выдается.

1.7.3. Документом, подтверждающим выполнение требований Международной конвенции по обмеру судов 1969 г., является Международное мерительное свидетельство (1969). Свидетельство выдается без ограничения срока действия.

1.7.4. Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, являются:

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью с Дополнениями А и В. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Свидетельство о предотвращении загрязнения мусором (выдается от имени Регистра). Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

1.7.5. Документами, подтверждающим выполнение требований кодексов ИМО: по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом; по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом; по безопасности высокоскоростных судов, по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок; по безопасности судов специального назначения, являются, соответственно:

Международное свидетельство о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Международное свидетельство о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Свидетельство по конструкции, оборудованию и снабжению высокоскоростного судна/судна с динамическим принципом поддержания. Срок действия Свидетельства для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г., — 60 мес., для прочих судов — 12 мес.;

Свидетельство о безопасности плавучей буровой установки. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Свидетельство о безопасности судна специального назначения. Срок действия Свидетельства — 60 мес.;

Свидетельство о безопасности глубоководного водолазного комплекса. Срок действия Свидетельства 60 мес.

1.7.6. Документами, подтверждающими выполнение требований Международной конвенции о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах 1979 г. (МОТ-152), являются:

Регистровая книга судовых грузоподъемных устройств. Срок действия Регистровой книги — 10 лет;

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании грузоподъемных устройств. Срок действия Свидетельства — 5 лет;

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании спаренных грузовых стрел. Срок действия Свидетельства — 5 лет;

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании взаимозаменяемых и съемных деталей. Срок действия Свидетельства не ограничен.

Свидетельство об испытании и полном освидетельствовании стального троса. Срок действия Свидетельства не ограничен.

1.7.7. Документом, подтверждающими выполнение требований Конвенций о помещениях для экипажа на борту судов (МОТ-92 и МОТ-133) является Сертификат соответствия судна требованиям конвенций Международной организации труда (МОТ). Срок действия Сертификата — 60 мес.

1.8. Освидетельствования

1.8.1. В соответствии с требованиями Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Протокола 1978 г. к ней и Поправок 1981, 1983, 1988, 1989 и 1990 гг. к ним, Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом; Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом; Кодекса ИМО по конструкции и оборудованию плавучих буровых установок; Кодекса ИМО по безопасности судов специального назначения, Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней суда подвергаются следующим освидетельствованиям:

первоначальному;

периодическим для подтверждения и возобновления соответствующих свидетельств;

промежуточным для подтверждения действия соответствующих свидетельств;

внеочередным в необходимых случаях.

1.8.2. В соответствии с требованиями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. суда подвергаются следующим освидетельствованиям:

периодическим освидетельствованиям для возобновления Свидетельства;

периодическим проверкам для подтверждения действия Свидетельства;

дополнительным освидетельствованиям в необходимых случаях.

1.8.3. Ежегодное освидетельствование или периодическая проверка означают общее освидетельствование судна и его механизмов и оборудования, которое может включать проверки в действии судовых систем, механизмов и оборудования в объеме, необходимом для подтверждения того, что судно, его механизмы и оборудование продолжают отвечать требованиям международных конвенций для предусмотренной эксплуатации.

Ежегодные освидетельствования или периодические проверки проводятся ежегодно в пределах 3 мес. до и после ежегодной даты выдачи свидетельств.

1.8.4. Промежуточные освидетельствования судна и его оборудования проводятся между периодическими освидетельствованиями вместо второго или третьего ежегодного освидетельствования.

1.8.5. Объем периодических, промежуточных и обязательных ежегодных освидетельствований судна приведен в соответствующих разделах настоящей части Руководства.

1.8.6. Дополнительное (внеочередное) освидетельствование судна, его конструкции, механиз-

мов, оборудования и снабжения должно проводиться каждый раз после аварийного случая или при обнаружении дефекта, влияющего на безопасность судна или на качество или комплектность его спасательных средств, на иное снабжение, а также при производстве ремонта или замене старого оборудования новым с целью определения соответствия его требованиям международных конвенций и соглашений.

Освидетельствование после аварийного случая должно быть проведено в порту, в котором произошла авария, или в первом порту, в который оно зайдет после аварийного случая. Это освидетельствование осуществляется с целью выявления повреждения, согласования объема работ по устранению последствий ава-рийного случая и определения возможности и условий сохранения действия документов, выданных в соответствии с требованиями междуна-родных конвенций и соглашений.

1.8.7. Дополнительное (внеочередное) освидетельствование может проводиться по заявке судовладельца или страховщика между сроками периодических и обязательных ежегодных освидетельствований или периодических проверок.

Освидетельствование проводится с целью установления соответствия действительного технического состояния конструкции, механизмов, оборудования или снабжения судна требованиям международных конвенций и соглашений.

1.8.8. Дополнительное (внеочередное) освидетельствование может проводиться по инициативе Регистра между сроками периодических и обязательных ежегодных освидетельствований или периодических проверок.

1.8.9. Освидетельствование судна и всех его элементов для оформления и подтверждения в необходимых случаях срока действия конвенционных документов должно производиться по возможности одновременно. Сроки освидетельствований должны в принципе совпадать со сроками освидетельствований для подтверждения или возобновления класса судна, установленными в части I «Классификация» Правил классификации и постройки морских судов.

1.8.10. Если при проведении освидетельствования инспектор устанавливает, что состояние судна или его оборудования не соответствует в значительной степени данным Свидетельства, и судно не пригодно для выхода в море без опасности для судна или людей на борту, инспектор предпринимает действия в соответствии с Инструкцией по оформлению и изъятию конвенционных документов в случае обнаружения несоответствий (НД № 2-07-93).

1.9. Продление срока действия документов

1.9.1. Если по истечении срока действия свидетельств, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Протоколом 1978 г. к нему, судно не находится в порту государства, в котором оно зарегистрировано, или в котором оно должно быть освидетельствовано, сроки действия свидетельств о безопасности (за исключением Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции) могут быть продлены посольством или консульством государства флага судна, представителем Регистра или уполномоченными правительством государства флага организациями или лицами на срок до 5 мес.

Если по истечении срока действия свидетельств, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками 1981, 1983, 1988, 1989 и 1990 гг. и Протоколом 1988 г. к ней судно не находится в порту, в котором оно должно быть освидетельствовано, сроки действия всех свидетельств о безопасности могут быть продлены посольством или консульством государства флага судна, представителем Регистра или уполномоченными правительством государства флага организациями или лицами на срок до 3 мес.

1.9.2. Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. и Протокола 1978 к ней, судно находится в порту государства флага, в которой оно зарегистрировано, свидетельства о безопасности (за исключением Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции) могут быть продлены Регистром на льготный срок до 1 мес.

По истечении срока действия свидетельств, оформленных на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с Поправками 1981, 1983, 1988, 1989 и 1990 гг. и Протокола 1988 г. к ней, на судно, совершающее короткие международные рейсы, свидетельства о безопасности могут быть продлены на льготный срок до 1 мес.

1.9.3. Продление срока действия Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции производится на тот срок и на тех условиях, на которых производится продление срока действия Классификационного свидетельства, но не свыше пятилетнего срока действия.

1.9.4. Срок действия документов, оформленных на основании Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. и выданных на срок до пяти лет, может быть продлен на 5 мес. (3 мес. — для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г.), но только после проведения освидетельствований для оформле-

ния и выдачи на судно нового Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки. Продление осуществляется, если в момент проведения освидетельствования не имелось возможности выдать новое Международное свидетельство о грузовой марке или Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки.

1.9.5. Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, судно не находится в порту государства флага, в котором оно зарегистрировано, Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами может быть продлено посольством или консульством государства флага, представительством РС, уполномоченными Администрацией государства флага организациями или лицами на срок до 5 мес. (3 мес. — для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г.).

1.9.6. Если по истечении срока действия документов, оформленных на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, судно не находится в порту государства флага, в котором оно зарегистрировано, Свидетельство о предотвращении загрязнения мусором может быть продлено Регистром на срок до 5 мес. (3 мес. — для судов, плавающих под флагом государств-участников Протокола 1988 г.).

Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью и Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, оформленные на основании Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 к ней, по истечении срока действия продлению на подлежат.

1.10. Подтверждение документов

1.10.1. Свидетельства, оформленные на основании Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г., Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. и Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. и Протокола 1978 г. к ней, подлежат подтверждению при обязательных ежегодных и промежуточных освидетельствованиях.

1.11. Оформление свидетельств на суда государств, не являющихся стороной международных конвенций, или на которые не распространяются положения международных конвенций

1.11.1. Для судов государств, которые не являются сторонами международных конвенций, но отвечают их требованиям, могут быть выданы стандартные конвенционные свидетельства. В правом верхнем углу таких документов необходимо делать запись: «Document of Compliance for non-Signatory Convention Ship». В заголовке свидетельства (там, где имеется) следует зачеркнуть слово «International».

1.11.2. На суда, на которые не распространяются положения международных конвенций, но которые отвечают их требованиям, могут быть выданы стандартные конвенционные свидетельства. В правом верхнем углу таких свидетельств необходимо делать запись: «Document of Compliance for Non-Convention Ship». В заголовке свидетельства (там, где имеется) следует зачеркнуть слово «International».

1.11.3. Для внесения записей, упомянутых в 1.9.1 и 1.9.2, можно применять специально изготовленные штампы.

1.11.4. Указанные в настоящей главе свидетельства могут быть выданы только по поручению Морской Администрации, флаг которой несет судно.

1.12. Оформление свидетельств, предписанных международными конвенциями на суда с классом Российского Речного Регистра

1.12.1. При обращении в инспекции РС владельцев судов с классом Российского Речного Регистра или Морских Администраций, флаг которых несут такие суда, для получения свидетельств, предписанных международными конвенциями, инспекции и представительства РС должны обращаться в Главное управление Регистра с целью получения необходимых инструкций и указаний. Без получения инструкций Главного управления никакие конвенционные свидетельства на указанные суда выдаваться не должны.

1.12.2. При оформлении конвенционных свидетельств на суда смешанного (река-море) плавания с классом Российского Речного Регистра следует проводить освидетельствование в объеме, необходимом для удостоверения соответствия упомянутых судов требованиям международных конвенций, и методами, предписанными нормативными документами РС.

Раздел 2. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОВОГО СУДНА ПО ОБОРУДОВАНИЮ И СНАБЖЕНИЮ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

2.1. Настоящий раздел регламентирует в общем виде объем освидетельствований судна в процессе эксплуатации для возобновления (подт-

верждения) Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению, выдаваемого с целью подтверждения соответствия судна Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1974 г. с поправками (Конвенция СОЛАС-74/88).

2.2. Ежегодные освидетельствования

2.2.1. Рассмотрение действующих свидетельств и перечней по спасательным средствам и другому оборудованию грузовых судов должно включать:

.1 проверку срока действия Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению, Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию и Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции или Свидетельства о безопасности грузового судна;

.2 проверку срока действия Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

.3 проверку срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью и других свидетельств по предотвращению загрязнения с судов;

.4 проверку Классификационного свидетельства, если судно имеет класс, присвоенный классификационным обществом;

.5 проверку, если это применимо, срока действия Международного свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом или Свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом;

.6 проверку, если это применимо, срока действия Международного свидетельства о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом;

.7 проверку, если это применимо, срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом;

.8 проверку того, что укомплектование судна экипажем удовлетворяет документу о минимальных требованиях по безопасной эксплуатации судна (пр. V/13(6));

.9 проверки того, что капитан, офицеры и экипаж имеют необходимые свидетельства, требуемые Конвенцией о стандартах обучения, несения вахты и дипломирования моряков;

.10 проверки установки любого нового оборудования и, если это имело место, подтверждение того, что это оборудование было одобрено до его установки, и что связанные с этим изменения отражены в соответствующем свидетельстве;

.11 подтверждение того, что схемы противопожарной защиты постоянно вывешены или, вместо этого, подтверждение наличия буклетов, а также того, что вторые комплекты схем противопожарной защиты или буклеты хранятся в отчетливо обозначенном укрытии, расположенном снаружи рубки (пр. II-2/20);

.12 проверку, имел ли место на борту судна пожар, приведший к необходимости использования стационарных систем пожаротушения или переносных огнетушителей, со времени последнего освидетельствования;

.13 проверку, если применимо, наличия на судне документа, указывающего соответствие специальным требованиям для судов, перевозящих опасные грузы (пр. II-2/54(3));

.14 подтверждение, если применимо, наличия специальной описи, манифеста или места размещения на судне опасных грузов (пр. VII/5(3));

.15 подтверждение, если применимо, наличия руководств по эксплуатации системы инертных газов и проверку записей давления и содержания кислорода, имеющей целью подтвердить, что системы инертных газов эксплуатируется должным образом (пр. II-2/60);

.16 проверку занесения записей в судовой журнал (пр. III/18 и 19), в частности:

даты последнего полного учения по оставлению судна и по борьбе с пожаром;

записей об осмотре оборудования спасательных шлюпок, осуществленных в это время и подтверждающих комплектность этого оборудования;

записей последнем учении, когда каждая спасательная шлюпка с расписанной на ней командой спускалась на воду и маневрировала на воде;

записей, указывающих, что члены экипажа прошли соответствующее обучение на борту;

.17 подтверждение того, что руководство по оставлению судна находится на борту (пр. III/51);

.18 подтверждение наличия на борту руководства по техническому обслуживанию спасательных средств (пр. III/52);

.19 подтверждение наличия таблицы или кривой остаточной девиации магнитного компаса и постоянных поправок радиопеленгатора, а также подтверждение того, что вывешены диаграммы теневых секторов радиолокационной установки (пр. V/12);

.20 проверку наличия руководства по эксплуатации и, где применимо, руководства по техническому уходу за всем навигационным оборудованием (пр. V/12);

.21 проверку надлежащего поддержания журнала записи девиации компаса и наличия записей калибровки радиопеленгатора (пр. V/12);

.22 проверку наличия карт и навигационных публикаций, необходимых для предстоящих рейсов, а также внесенных в них изменений (пр. V/20);

.23 при проведении предписанных периодических и внеочередных освидетельствований грузовых судов, совершающих международные рейсы и перевозящих генеральные грузы, инспекторы РС должны проверять наличие на борту наставления по креплению груза, одобренного Администрацией государства флага, Регистром или другой уполномоченной организацией.

Если указанное наставление отсутствует, инспектор РС должен оформить Акт внеочередного освидетельствования, в котором должен отметить факт отсутствия наставления и в заключении Акта сделать следующую запись:

«Перевозка генерального груза разрешается только при условии наличия на борту наставления по креплению груза, одобренного Администрацией государства флага или Российским Морским Регистром Судоходства или иной уполномоченной организацией.

The carriage of general cargo is permitted only at availability Cargo Securing Manual on board the ship, approved by the flag State Administration or by the Russian Maritime Register of Shipping or by other authorized Organization.».

Акт внеочередного освидетельствования следует оформлять на бланках формы 6.3.10 на русском и английском языках.

2.2.2. Ежегодное освидетельствование спасательных средств, противопожарного и другого оборудования грузовых судов должно включать:

.1 осмотр пожарных насосов, пожарной магистрали, стволов, рукавов, насадок и международного берегового соединения и проверку того, что каждый пожарный насос, включая аварийный, может функционировать по отдельности, и мощность каждого из них достаточна для поддержания в пожарной магистрали требуемого давления при одновременной подаче двух водяных струй различными стволами в любой части судна (пр. II-2/4 и 19);

.2 проверку наличия и выборочный осмотр состояния переносных и стационарных огнетушителей (пр. II-2/6);

.3 подтверждение того, что снаряжение пожарных укомплектовано и находится в хорошем состоянии, и что баллоны, включая запасные баллоны любых требуемых автономных дыхательных аппаратов, находятся в заряженном состоянии (пр. II-2/17);

.4 осмотр стационарной противопожарной системы машинных и грузовых помещений и подтверждение того, что ее средства управления имеют четкую маркировку (пр. II-2/7 и 63);

.5 осмотр средств пожаротушения и специальных средств машинных помещений и подтверждение, насколько это практически осуществимо и, если это применимо, функционирования средств дистанционного управления открытием и закрытием световых люков, отверстий для выпуска дыма, отверстий дымовых труб и отверстий для вентиляции, закрытия дверей с приводом от источника энергии и других дверей, закрытия вентиляционных заслонок и выключения нагнетательных и вытяжных вентиляторов, обслуживающих котлы, и выключения топливных и других насосов, перекачивающих воспламеняющиеся жидкости (пр. II-2/7 и 11);

.6 осмотр, насколько это возможно, и испытания, если осуществимо, систем обнаружения пожара и сигнализации о пожаре (пр. II-2/11, 13, 14, 53 и 54);

.7 осмотр устройств для топлива, смазочных масел и других горючих нефтепродуктов и подтверждение, насколько это практически осуществимо и если это применимо, функциони-рования средств дистанционного управления закрытием клапанов цистерн, содержащих топливо, смазочное масло и другие горючие нефтепродукты (пр. II-2/15);

.8 осмотр устройств тушения пожара в грузовых помещениях и подтверждение, насколько это практически осуществимо и если применимо, функционирования средств закрытия различных отверстий (пр. II-2/53);

.9 осмотр, если это применимо, специальных устройств для перевозки опасных грузов, включая проверку электрооборудования и кабелей, а также изоляции ограничивающих конструкций машинных помещений, наличия защитной одежды и переносных средств тушения, испытания системы подачи воды, системы осушения и систем водораспыления (пр. II-2/54);

.10 проверку того, что инструкции на случай аварии находятся на борту для каждого из членов персонала, и что экземпляры расписания по тревогам с соответствующими изменениями вывешены на видных местах и составлены на языке, понятном для персонала на борту, а также подтверждение того, что поблизости от спасательных средств и средств их спуска имеются соответствующие таблички или знаки хорошо видимые при аварийном освещении (пр. III/8, 9 и 53);

.11 осмотр каждого из спасательных средств, включая их оборудование и, где имеется, разобщающего гака и гидростатического замка и, для надувных плотов, гидростатического разобщающего устройства и средств свободного всплытия; проверку того, что срок годности пи-ротехники, рациона питания, воды и лекарств в аптечках не истек (пр. III/26, 27, 33, 34, 36 и 38 — 46);

.12 осмотр устройств для посадки и спуска каждого из спасательных средств. Каждая из

спасательных шлюпок должна быть опущена до высоты, соответствующей посадке или, если штатное положение шлюпки является положением посадки, на небольшую высоту и, если практически осуществимо, одно из спасательных средств должно быть спущено на воду. Должно быть также продемонстрировано действие спусковых устройств для спасательных плотов, спускаемых при помощи плотбалок (пр. III/11, 12, 13, 15, 26 и 48);

.13 осмотр каждой спасательной шлюпки, включая их оборудование (пр. III/26, 34 и 47);

.14 осмотр средств посадки и подъема каждой из спасательных шлюпок. Если это практически осуществимо, каждая спасательная шлюпка должна быть спущена на воду и поднята (пр. III/14, 16, 26 и 48);

.15 проверку того, что двигатель дежурной шлюпки (шлюпок) и каждой из спасательных шлюпок, если это предусмотрено, могут быть запущены удовлетворительным образом и работают как на передний, так и на задний ход;

.16 осмотр и проверку, если это применимо, аппаратуры УКВ-радиотелефонной двусторонней связи и радиолокационных автоответчиков или переносных средств связи спасательных средств, аварийных радиобуев-указателей местоположения для спасательных средств и аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи (пр. III/6);

.17 осмотр линеметательного устройства и проверка того, что срок действия его ракет, а также средств подачи судном сигналов бедствия не истек, и осмотр и проверка действия внутрисудового оборудования для связи и общесудовой авральной сигнализации (пр. III/6, 17, 35, 49 и 50);

.18 осмотр укладки спасательных жилетов, средств теплозащиты, гидрокостюмов, выборочная проверка их состояния, проверка наличия на спасательных жилетах свистков, светоотражающих полос и огней (пр. III/7, 27, 32 — 34);

.19 осмотр спасательных кругов, включая круги, оборудованные самозажигающимися огнями, автоматически действующими дымовыми шашками и плавучими линями, проверка их размещения и проверка того, что срок годности дымовых шашек не истек (пр. III/7, 27 и 31);

.20 проверку освещения мест сбора и посадки, коридоров, трапов и выходов, обеспечивающих доступ к местам сбора и посадки, включая то, что питание указанного освещения осуществляется от аварийного источника электроэнергии (пр. II-1/42 или III/1);

.21 проверку того, что требуемые навигационные огни, сигнальные фигуры и оборудование для подачи звуковых сигналов, находятся в годном состоянии (пр. 20 — 24, 27 — 30 и 33 МППСС-72);

.22 проверку рабочего состояния сигнальной лампы для подачи световых сигналов днем и, если это применимо, магнитного компаса, гирокомпаса, радиолокационной установки, средств автоматической радиолокационной прокладки, эхолота, указателей скорости и пройденного расстояния, указателя угла перекладки руля, указателя частоты вращения гребных винтов, указателя шага и режима работы для винтов регулируемого шага, указателя скорости поворота, радиопеленгатора, работающего на международной частоте бедствия. Работа приборов, которые не могут быть проверены при нахождении судна в порту, должна быть проверена по соответствующим записям (пр. V/11 и 12);

.23 проверку, если это применимо, установки или функционирования штормтрапов и механических лоцманских подъемников (средств перехода лоцманов) и проверку того, что они находятся в должном состоянии (пр. V/17);

2.2.3. Ежегодное освидетельствование спасательных средств и другого оборудования грузовых судов на нефтеналивных судах должно включать:

.1 проверку палубной системы пенотушения, включая запас пенообразователя и испытание, имеющее целью определить минимальное число струй воды, при котором поддерживается требуемое давление в пожарной магистрали (см. 2.2.2.1), когда система находится в рабочем состоянии (пр. II-2/61);

.2 проверку системы инертных газов (пр. II-2/62), в частности:

проверку наличия каких-либо протечек или пропусков газа;

подтверждение надлежащей работы вентиляторов инертного газа;

проверку работы системы вентиляции помещения скрубберов;

проверку палубного водяного затвора на автоматическое заполнение и осушение;

проверку работы всех дистанционного управляемых или автоматически действующих клапанов, в частности, клапанов, изолирующих газовую магистраль от водяных затворов;

наблюдение за испытанием средств блокировки сажеобдувателей;

проверку автоматического закрытия клапана регулирования давления газа при остановке вентиляторов подачи инертных газов;

.3 проверку, насколько это практически осуществимо, следующих сигналов и предохранительных устройств системы инертного газа, применяя метод имитации, где это необходимо:

повышенного содержания кислорода в трубопроводе инертного газа;

пониженного давления газов трубопровода инертного газа;

пониженного давления в трубопроводе подпитки палубного водяного затвора;

повышенной температуры газа в трубопроводе инертного газа;

пониженного давления воды или пониженной интенсивности ее расхода;

точности показаний переносного и стационарного оборудования для измерения содержания кислорода посредством калибровки;

повышенного уровня воды в скруббере;

неисправностей в работе вентиляторов инертного газа;

неисправностей в подаче питания к системе автоматического управления клапаном регулирования подачи газа и к приборам постоянной индикации и записей давления и содержания кислорода в трубопроводе инертного газа;

высокого давления газа в трубопроводе инертного газа;

.4 проверку, где это практически осуществимо, должного функционирования системы инертного газа по завершении испытаний, перечисленных выше (пр. II-2/62);

.5 проверку стационарной системы пожаротушения для грузовых насосных помещений (пр. II-2/7 и 63) и подтверждение, насколько это практически выполнимо и когда это применимо, должного функционирования средств дистанционного управления закрытием различных отверстий.

2.2.4. Завершение ежегодного освидетельствования спасательных средств и другого оборудования и снабжения грузовых судов должно включать:

.1 подтверждение Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению;

.2 в случае, если при освидетельствовании судна обнаружено, что состояние судна или его оборудования неудовлетворительно, необходимо руководствоваться требованиями 1.8.10.

2.3. Периодические освидетельствования

2.3.1. Проверка имеющихся свидетельств и перечней для спасательных средств и другого оборудования грузовых судов должна включать проверку положений, изложенных в 2.2.1.

2.3.2. Периодическое освидетельствование спасательных средств и другого оборудования грузовых судов должно включать:

проверку положений, изложенных в 2.2.2;

подтверждение в ходе осмотра стационарной системы пожаротушения машинных и грузовых помещений того, что, где это применимо, запасы преобразователя и CO_2 были проверены, и что распределительный трубопровод свободен для подачи огнетушащего средства (пр. II-2/7 и 53);

испытание в работе средств дистанционного управления открытием и закрытием световых люков, отверстий для выпуска дыма, отверстий дымовых труб и вентиляционных отверстий, закрытия дверей с приводом от источника энергии и других дверей, закрытия вентиляционных заслонок и выключения нагнетательных и вытяжных вентиляторов, обслуживающих котлы, и выключение топливных и других насосов, перекачивающих воспламеняющиеся жидкости (пр. II-2/7 и 16);

испытание систем сигнализации обнаружения пожара (пр. II-2/11, 13, 14, 53, 54);

испытание работоспособности средств дистанционного закрытия клапанов цистерн, содержащих топливо, смазочное масло и другие нефтепродукты (пр. II-2/15);

испытание работоспособности средств управления закрытием различных отверстий для грузовых помещений (пр. II-2/53).

2.3.3. Периодическое освидетельствование спасательных средств и другого оборудования на нефтеналивных судах должно дополнительно включать:

проверку положений, изложенных в 2.2.3;

подтверждение в ходе осмотра стационарной системы пожаротушения грузовых насосных помещений того, что было проверено, если это применимо, наличие пенообразователя, и что распределительный трубопровод свободен для подачи огнетушащего средства (пр. II-2/7 и 53), и проверку работоспособности средств дистанционного управления закрытием различных отверстий.

2.3.4. Завершение периодического освидетельствования спасательных средств и другого оборудования грузовых судов должно включать:

подтверждение, в случае успешного освидетельствования, Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению;

в случае, если при освидетельствовании обнаружено неудовлетворительное состояние судна или его оборудования, необходимо руководствоваться требованиями 1.8.10.

2.4. Освидетельствование с целью возобновления свидетельств

2.4.1. Рассмотрение действующих свидетельств и перечней для спасательных средств и другого оборудования грузовых судов должно включать проверку соответствия требованиям 2.2.1.

2.4.2. Освидетельствование с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению должно

включать проверку положений, изложенных в 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.2, 2.3.3.

2.4.3. Освидетельствование с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению на нефтеналивных судах должно включать:

.1 проверку положений, изложенных в 2.3.3;

.2 внутренний осмотр палубного водяного затвора системы инертного газа и проверку состояния невозвратного клапана (пр. II-2/62).

2.4.4. Освидетельствование с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению завершается при положительных результатах оформлением Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению. В случае, если при освидетельствовании обнаружено неудовлетворительное состояние судна или его оборудования, необходимо руководствоваться требованиями 1.8.10.

Раздел 3. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОВОГО СУДНА ПО КОНСТРУКЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

3.1. Освидетельствование для возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции заключается в проверке с проведением, где необходимо, испытаний конструкций корпуса, механизмов и оборудования с целью удостовериться в том, что конструкции, механизмы и оборудование находятся в удовлетворительном состоянии и пригодны для условий эксплуатации, для которых предназначено судно. Освидетельствование должно также состоять из проверки того, что все свидетельства, журналы, наставления и руководства по эксплуатации и другие инструкции имеются на борту судна.

3.2. Проверка действующих свидетельств и других документов по корпусу, механизмам и оборудованию должна включать:

.1 проверку наличия комплекта актов, отчетов по освидетельствованию корпуса нефтеналивного, навалочного судна, химовоза по расширенной программе освидетельствования;

.2 проверку наличия действующего Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

.3 проверку наличия действующих Свидетельств о предотвращении загрязнения нефтью и других Свидетельств по предотвращению загрязнения моря с судов;

.4 проверку наличия Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению и Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию;

.5 проверку действующего Классификационного свидетельства;

.6 проверку, если это применимо, наличия действующего Международного свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом или Свидетельства о годности судна к перевозке опасных грузов наливом;

.7 проверку, если применимо, наличия действующего Международного свидетельства о пригодности судна к перевозке сжиженных газов наливом;

.8 проверку, если применимо, наличия действующего Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом;

.9 проверку того, что укомплектование судна экипажем удовлетворяет документу о минимальных требованиях по безопасной эксплуатации судна;

.10 проверку того, что капитан, офицеры и экипаж имеют необходимые свидетельства, требуемые Конвенцией о стандартах обучения, несения вахты и дипломирования моряков;

.11 проверку установки на борту любого нового оборудования и, если это имело место, подтверждение, что это оборудование было одобрено до его установки, и что связанные с этим изменения отражены в соответствующем свидетельстве;

.12 проверку наличия на борту информации об остойчивости и схемы по борьбе за живучесть;

.13 проверку проведения испытаний и учений по аварийному управлению рулем согласно записям в бортовом журнале;

.14 проверку того, что плановые освидетельствования котлов и других сосудов под давлением, определенные Администрацией, были выполнены согласно ее требованиям, и что устройства, обеспечивающие безопасность, такие как предохранительные клапаны котлов, прошли испытания и отрегулированы;

.15 подтверждение того, что инструкция по маневренности судна имеется на борту, и что информация о маневренных качествах судна вывешена на ходовом мостике;

.16 проверку того, где это применимо, того, что корпус и механизмы были представлены для освидетельствования в соответствии со схемой непрерывного освидетельствования, одобренной Администрацией или классификационным обществом.

3.3. Освидетельствование корпуса, механизмов и оборудования

3.3.1. Для любого грузового судна освидетельствование должно включать:

.1 для судов возрастом более 5 лет — внутренний осмотр характерных отсеков, используемых под водяной балласт;

.2 для судов возрастом более 10 лет, иных, нежели суда, занятые перевозкой исключительно сухих грузов, — внутренний осмотр выбранных грузовых помещений;

.3 для судов, возрастом более 15 лет, занятых перевозкой исключительно сухих грузов, — внутренний осмотр выбранных грузовых помещений;

.4 проверку состояния подводной части судна, включая места наружной обшивки бортов и днища, штевни, киль, скуловые кили, руль, замеры зазоров в рулевом и гребном устройствах, кингстонных ящиков с решетками и фильтрами, донно-бортовой арматуры и крепления их к корпусу;

.5 общее освидетельствование корпуса, средств закрытия отверстий в нем, комингсов люков, надстроек и рубок;

.6 освидетельствование и испытания якорного и швартовного устройств для чего якоря должны быть отданы и подняты с помощью шпилей;

.7 освидетельствования и, если это необходимо, испытание таранной и других водонепроницаемых переборок;

.8 проверку каждого из осушительных насосов и подтверждение того, что осушительные системы каждого из водонепроницаемого отсеков функционируют удовлетворительным образом;

.9 проверку и испытания (на месте и при помощи дистанционного управления) всех водонепроницаемых дверей в водонепроницаемых переборках;

.10 подтверждение того, что осушение закрытых грузовых помещений, расположенных на палубе надводного борта, может быть выполнено должным образом;

.11 подтверждение того, что механизмы, котлы и другие сосуды под давлением и их трубопроводы и арматура установлены и защищены таким образом, чтобы свести к минимуму любую опасность для людей, находящихся на борту судна, учитывая при этом движущиеся части механизмов, нагретые поверхности и другие источники опасности;

.12 подтверждение того, что нормальная работа главных механизмов может быть поддержана или возобновлена даже в случае выхода из строя одного из вспомогательных механизмов ответственного назначения;

.13 подтверждение того, что предусмотрены средства, обеспечивающие ввод в действие механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне;

.14 проверку механизмов, котлов, всех паровых, гидравлических и пневматических систем и их арматуры с целью удостовериться в том, что их состояние поддерживается должны образом, уделяя особое внимание возможностям пожара и взрыва и другим источникам опасности (пр. II-1/27);

.15 подтверждение того, что главная турбинная пропульсивная установка и, в соответствующих случаях, главная пропульсивная установка с двигателями внутреннего сгорания и вспомогательные механизмы оборудованы для их автоматической остановки в случае возникновения неисправностей, таких как отказ системы подачи смазочного масла, ведущей к серьезным повреждениям, полному выходу из строя или к взрыву (пр. II-1/27);

.16 проверку способности механизмов машинной установки в течение достаточно малого времени изменять направление упора гребного винта и останавливать судно на приемлемой дистанции, включая проверку эффективности работы средств и органов управления для этой цели (пр. II-1/28);

.17 проверку того, что главный и вспомогательный рулевые приводы устроены таким образом, что выход из строя одного из них не приводит к потере работоспособности другого привода (пр. II-1/29);

.18 проверку того, что там, где это необходимо, ответственные элементы рулевого устройства постоянно смазываются, или что они обеспечены устройствами для смазки (пр. II-1/29);

.19 проверку наличия предохранительных клапанов в любой части гидравлической системы рулевого устройства, которая может быть изолирована от других частей этой системы, и в которой давление создается от источника электроэнергии или от внешнего источника, а также проверку регулировки этих клапанов (пр. II-1/29);

.20 проверку способности главного рулевого привода перекладывать руль при максимальной эксплуатационной скорости судна на переднем ходу с 35° одного борта на 35° другого борта при наибольшей осадке судна и, при тех же условиях, с 35° одного борта на 30° другого борта за время не более 28 с (пр. II-1/29);

.21 проверку способности вспомогательного рулевого привода управлять судном при скорости, обеспечивающей его управляемость, и быстро приводиться в действие в экстренных случаях; проверку способности этого привода перекладывать руль с 15° одного борта на 15° другого борта за время 60 с при максимальной эксплуатационной скорости переднего хода судна или 7 уз, смотря по тому, что больше (пр. II-1/29);

.22 проверку автоматического запуска главного и вспомогательного рулевых приводов при

восстановлении питания энергией после его потери, а также того, что эти приводы приводятся в действие с поста управления на ходовом мостике, и что в случае потери питания энергией любым из силовых агрегатов рулевого привода на ходовом мостике подаются световой и звуковой аварийно-предупредительные сигналы (пр. II-1/29);

.23 проверку того, что при наличии у главного рулевого привода двух или более силовых агрегатов и при отсутствии при этом на судне вспомогательного рулевого привода любой единичный дефект в системе гидравлики привода или в любом из агрегатов может быть изолирован с целью поддержания или быстрого восстановления управляемости судна (пр. II-1/29);

.24 проверку работы постов управления главным рулевым приводом на ходовом мостике и в румпельном отделении (пр. II-1/29);

.25 проверку работы двух независимых цепей главным рулевым приводом, имеющим два или более равноценных силовых агрегата (при отсутствии вспомогательного рулевого привода) (пр. II-1/29);

.26 проверку постов управления вспомогательным рулевым приводом, расположенных в румпельном отделении и на ходовом мостике, если таковой имеется; проверку того, что эти посты управления независимы от постов управления главным рулевым приводом (пр. II-1/29);

.27 проверку того, что система питания любой из систем управления главным и вспомогательным рулевыми приводами, приводимых в действие с ходового мостика, может быть приведена в действие с поста управления на ходовом мостике, и что в румпельном отделении имеются средства ее отключения, и на ходовом мостике подаются световой и звуковой сигналы в случае исчезновения напряжения в цепи питания системы управления (пр. II-1/29);

.28 проверку времени автоматического включения аварийного или независимого источника энергии (при диаметре баллера более 230 мм), а также времени обеспечения непрерывной работы такого источника энергии (пр. II-1/29.14);

.29 проверку работы средств связи между ходовым мостиком и румпельным отделением; на судах, имеющих аварийный пост управления рулевой машиной, телефонная или иная связь с этим постом управления обеспечивает передачу команд и показаний курса на компасе (пр. II-1/29, V/12);

.30 подтверждение того, что угловое положение пера руля фиксируется независимо от системы управления рулевым приводом на ходовом мостике в случае, когда главный рулевой привод приводится в действие от источника энергии, и что положение пера руля фиксируется в румпельном отделении (пр. II-1/29);

.31 проверку (в случае, если рулевая машина является гидравлической) того, что звуковой и световой сигналы нижнего уровня рабочей жидкости в каждой из масляных цистерн подаются на ходовой мостик и в машинное отделение, и что по крайней мере одна из силовых систем может быть заполнена рабочей жидкостью в румпельном отделении из стационарно установленной масляной цистерны, имеющей мерительное стекло (пр. II-1/29);

.32 проверку постоянной доступности румпельного отделения, и что само румпельное отделение, насколько это возможно, отделено от машинного отделения, и обеспечивается свободный доступ к рулевой машине и к средствам управления ею (пр. II-1/28);

.33 проверку надлежащей работы сигнализации на ходовом мостике и в главном посту управления в машинном отделении о перегрузке или потере фазы (при трехфазном питании), а также проверку средств индикации работы двигателей электрических и электрогидравлических рулевых приводов (пр. II-1/30);

.34 проверку работы средств и органов, обеспечивающих работу главных и вспомогательных механизмов и управление ими (пр. II-1/31);

.35 проверку работы средств и органов, обеспечивающих дистанционное управление механизмами, если такое управление предусмотрено с ходового мостика (пр. II-1/31);

.36 проверку работы средств управления главными и вспомогательными механизмами из центрального поста управления в машинном отделении (пр. II-1/31);

.37 проверку возможности ручного отключения органов систем автоматического управления механизмами, включая проверку отключения при выходе из строя любой из таких систем (пр. II-1/31);

.38 проверку работы предохранительных устройств паровых и утилизационных котлов, парогенераторов, паропроводов и систем сжатого воздуха (пр. II-1/32, 33, 34);

.39 проверку вентиляции машинных отделений (пр. II-1/35);

.40 проверку работы машинного телеграфа (пр. II-1/37);

.41 проверку эффективности мер по борьбе с шумом в машинных помещениях (пр. II-1/36);

.42 проверку работы запасных средств связи между ходовым мостиком и машинным помещением и иными постами управления скоростью и направлением упора гребных винтов (пр. II-1/37);

.43 проверку работы и степени слышимости сигнализации вызова в жилых помещениях механиков (пр. II-1/38);

.44 проверку средств предупреждения попадания топлива или масла из насосов, фильтров или подогревателей на нагретые поверхности;

.45 проверку работы средств измерения количества топлива и масла в цистернах;

.46 проверку состояния устройств предупреждения переполнения и перепрессовки топливных и масляных цистерн и трубопроводов, включая наполнительные трубопроводы;

.47 проверку работы автономного аварийного источника электроэнергии вместе с обеспечивающим эту работу оборудованием (пр. II-1/43);

.48 проверку работы пусковых устройств каждого аварийного генераторного агрегата (пр. II-1/44);

.49 проверку эффективности мер предосторожности против поражения током, пожара и других опасностей, связанных с применением электрического тока (пр. II-1/45);

.50 проверку состояния устройств, предусмотренных для машинных помещений с периодическим безвахтенным обслуживанием (пр. II-1/46 — 53), а именно:

проверку мер предупреждения пожара и проверку сигнализации;

проверку мер по защите от затопления;

проверку средств управления механизмами с ходового мостика;

проверку средств переговорной связи между центральным и местным постами управления и ходовым мостиком и жилыми помещениями механиков;

проверку того, что аварийная предупредительная сигнализация может быть подвергнута любой выборочной проверке в действии;

проверку работы системы автоматической защиты механизмов и котлов для случаев серьезных неисправностей в их работе, проверку соответствующих сигналов защиты;

проверку выполнения специальных требований к механическим, котельным и электрическим установкам;

.51 проверку мер по противопожарной конструктивной защите, включая требования к системе вентиляции, испытание средств закрытия всех вдувных и вытяжных отверстий системы вентиляции, испытание средств дистанционного отключения системы вентиляции (пр. II-2/42, 46 — 50, 52);

.52 проверку состояния трапов выхода из жилых помещений и из помещений несения вахты (кроме машинных помещений) на открытую палубу и далее к спасательным шлюпкам и плотам (пр. II-1/45);

.53 проверку состояния трапов в машинном помещении категории А, а именно: проверку того, что имеются два максимально удаленных друг от друга выхода с обеспечением одного из трапов непрерывным укрытием от пожара от нижней части помещения до выхода на открытую палубу, и что другие машинные помещения имеют необходимые средства для выхода (пр. II-1/45);

.54 проверку состояния выхода из радиорубки на открытую палубу (либо проверку того, что имеются два выхода, одним из которых может быть окно или открывающаяся крышка достаточных размеров);

.55 проверку устройств для использования газообразного топлива для хозяйственных нужд (пр. II-1/51);

3.3.2. Для нефтяных танкеров, в дополнение к перечисленному в 3.3.1, освидетельствование должно включать:

.1 удостоверение того, что, когда это необходимо, главный рулевой привод включает требуемые два или более равноценных силовых агрегата и соответствующие устройства для восстановления управляемости судна в случае отдельного единичного повреждения (пр. II-1/28);

.2 проверку того, что система распределения с использованием корпуса в качестве второго провода и заземленная система распределения не применяются (пр. II-1/45);

.3 проверку отсутствия изменений расположения и разделения помещений, конструктивной противопожарной защиты, включая специальные меры для комбинированных судов (пр. II-2/55 — 58);

.4 осмотр отверстий грузовых танков, включая крепления, крышки, комингсы и экраны;

.5 осмотр дыхательных клапанов систем газоотвода и проверку их в работе, устройств для предупреждения проникновения пламени в грузовые танки, вентиляционные каналы, ведущие в топливные, топливо-балластные танки, шламовые и пустые цистерны;

.6 освидетельствование корпусов в соответствии с программой расширенного освидетельствования судов согласно резолюции ИМО А.744(18);

.7 проверку наличия комплекта документов по освидетельствованию корпуса согласно 3.3.2.6;

.8 осмотр систем отвода газа, продувки, дегазации и других вентиляционных систем танков;

.9 осмотр и, если это необходимо, испытание грузовых систем, систем мойки танков сырой нефтью, балластных и зачистных систем как на палубе, так и в грузовых насосных отделениях и системы погрузки (бункеровки) топлива на палубе;

.10 подтверждение того, что потенциальные источники воспламенения внутри или поблизости

грузовых насосных помещений, такие как неизолированное оборудование, воспламеняющиеся материалы и т.п. отсутствуют, нештатные утечки отсутствуют, и что трапы для доступа находятся в должном состоянии;

.11 осмотр всех переборок грузовых насосных помещений и, если это необходимо, испытание их с целью установления утечек топлива или повреждений и, в частности, уплотнительных устройств всех отверстий в переборках грузовых насосных отделений;

.12 проверку грузовых, осушительных, балластных и зачистных насосов с целью установления протечек через уплотнения сальников, проверку должной работы средств электрического и механического дистанционного управления и устройств установки, а также работы осушительной системы грузовых насосных отделений и проверку того, что фундаменты насосов не имеют повреждений;

.13 подтверждение того, что система вентиляции грузового насосного отделения находится в рабочем состоянии, каналы не имеют повреждений, заслонки находятся в рабочем состоянии, и пламегасящие экраны не загрязнены;

.14 проверку того, что устройства для измерения давления в трубопроводах выгрузки груза и система указания уровня груза находятся в рабочем состоянии;

.15 проверку того, что на борту имеются подробные инструкции, содержащие требования по предотвращению опасности для здоровья персонала, связанной с системой инертного газа и ее использованием в системе грузовых танков (пр. II-2/62.21);

3.3.3. Для газовозов и химовозов, в дополнение к перечисленному в 3.3.1, освидетельствование должно включать проверку, указанную в 3.3.2.

3.4. По окончании освидетельствования, при удовлетворительных результатах его, на судно оформляется Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции.

3.5. Для подтверждения Свидетельства (ежегодное, промежуточное, периодическое) должно быть проведено общее освидетельствование судна для проверки сохранения им соответствия требованиям Конвенции СОЛАС-74/88. Объем его может быть уменьшен по сравнению с вышеуказанным, учитывая техническое состояние судна и другие обстоятельства.

3.6. На суда смешанного (река-море) плавания с классом Регистра (II СП, III СП), а также с классом Российского Речного Регистра (М-СП) в дополнение к Свидетельству о безопасности грузового судна по конструкции Регистр выдает Дополнение (форму 2.1.9.3-1), в котором в разделе постоянных ограничений по условиям эксплуатации записываются установленные для эксплуатации судна ограничения, например: «Плавание на волнении с максимально допустимой высотой волны 3%-ной обеспеченности 6 метров (или 5 метров) с удалением от места убежища в открытых морях не более 50 миль и с допускаемым расстоянием между местами убежища 100 миль, в закрытых морях — не более 100 миль и с допускаемым расстоянием между местами убежища не более 200 миль.».

Эта практика одобрена ИМО и не требует никакого согласования или выдачи Свидетельства об изъятии, однако при выдаче на судно указанного Дополнения необходимо одновременно передать на судно копию циркулярного письма Комитета по безопасности на море ИМО № 2014 от 31 октября 1997 г., чтобы избежать возможных претензий со стороны портовых властей (см. приложение 21 к Руководству).

Раздел 4. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ ГРУЗОВОГО СУДНА ПО РАДИООБОРУДОВАНИЮ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

4.1. Общие положения

4.1.1. Настоящий раздел содержит указания для судов, подпадающих под требования Конвенции СОЛАС-74 с поправками, в отношении Глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности (в дальнейшем — ГМССБ).

4.1.2. Все суда, построенные 1 февраля 1995 г. или после этой даты, должны соответствовать требованиям Конвенции СОЛАС-74 в отношении ГМССБ.

4.1.3. Если иное не оговорено в тексте настоящего раздела, все ссылки на правила главы IV Конвенции СОЛАС-74 относятся к тексту правил, вступившему в силу 1 февраля 1992 г.

4.2. Периодическое освидетельствование

4.2.1. Проверка действующих свидетельств и других документов, выдаваемых на грузовое судно при проведении периодического освидетельствования радиооборудования, должна включать:

.1 проверку действующих Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению, Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию, а также (в зависимости от того, что применимо) Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции или Свидетельства о безопасности грузового судна;

.2 проверку укомплектованности судна экипажем в соответствии с требованиями документа, выданного Администрацией государства флага судна (далее — Администрация), о составе экипажа, признанного необходимым для безопасной эксплуатации судна (пр. V/13b);

.3 проверку того, что члены экипажа имеют необходимые Свидетельства, требуемые Конвенцией об обучении, несении вахты и дипломировании моряков;

.4 проверку документального подтверждения того, что любое новое оборудование было надлежащим образом одобрено до его установки, и что не было дооборудования (переоборудования) судна, которое могло бы повлиять на условия действия Свидетельства;

.5 подтверждение того, что со времени последнего освидетельствования записи о радиообмене, связанном с охраной человеческой жизни на море и безопасностью мореплавания, велись в соответствии с требованиями Администрации и Регламента радиосвязи (пр. IV/17);

.6 проверку документального подтверждения того, что емкость аккумуляторной батареи резервного питания радиооборудования была проверена в порту в течение последних 12 мес.;

.7 подтверждение, что были выполнены:

проверка того, что документация по радиооборудованию, включая радиооборудование для спасательных средств, имеется на борту судна;

проверка действующей лицензии на судовую радиостанцию, выданной Администрацией (пр. 24 Регламента радиосвязи);

проверка дипломов радиоспециалистов (пр. IV/16 Конвенции и пр. 56 Регламента радиосвязи);

проверка ведения радиожурнала (пр. IV/17 Конвенции и приложение 11 к Регламенту радиосвязи);

проверка наличия откорректированных публикаций Международного союза электросвязи (приложение 11 к Регламенту радиосвязи);

проверка наличия инструкций по эксплуатации всего радиооборудования (пр. IV/5 Конвенции и приложение 19 к Регламенту радиосвязи).

4.2.2. Периодическое освидетельствование радиооборудования грузового судна, включая радиооборудование для спасательных средств, должно включать:

.1 проверку расположения радиооборудования, его физической и электромагнитной защиты, освещения (пр. IV/6);

.2 проверку наличия радиооборудования и обеспечения способов готовности оборудования к действию, требуемых в соответствии с морскими районами, в которых будет эксплуатироваться судно (пр. III/6, IV/7 — 11, 14, 15);

.3 проверку возможности передачи оповещений о бедствии в направлении «судно-берег» по крайней мере двумя отдельными и независимыми средствами, каждое из которых использует различные виды связи, которые соответствуют району плавания судна (пр. IV/4, 7 — 11);

.4 проверку всех антенн, включая антенны судовой земной станции ИНМАРСАТ, предусматривающую контроль качества монтажа и изоляции, а также проверку отсутствия дефектов антенн и их фидеров (пр. IV/14);

.5 проверку основного и, при его наличии, дублирующего радиооборудования резервных источников питания, включая:

.5.1 проверку обеспечения емкости, достаточной для работы основного и дублирующего оборудования в течение 1 или 6 ч, в зависимости от того, что применимо (пр. IV/13);

.5.2 если резервным источником питания является аккумуляторная батарея, то:

проверку ее расположения и установки (пр. IV/13);

проверку ее состояния с замерами плотности электролита или напряжения;

проверку напряжения на клеммах батареи и тока разряда при подключенной к батарее радиоустановке с максимальной мощностью потребления при отключенном зарядном устройстве;

проверку возможности перезарядки батареи в течение 10 ч (пр. IV/13);

.6 проверку УКВ-радиоустановки, включая:

.6.1 контроль работоспособности на 6-м, 13-м и 16-м каналах (пр. IV/7, 14);

.6.2 проверку допустимого отклонения частоты, качества передачи и выходной мощности передачи (пр. IV/14);

.6.3 проверку правильности работы органов управления, в том числе их приоритетность (пр. IV/14);

.6.4 проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

.6.5 проверку работоспособности органа (ов) УКВ радиотелефонных каналов, требуемых для безопасности мореплавания (пр. IV/6);

.7 проверку кодирующего устройства цифрового избирательного вызова (ЦИВ) УКВ-радиоустановки, а также приемника для ведения наблюдения за ЦИВ на 70-м канале, включая:

.7.1 проверку правильного введения в оборудование идентификационного номера судна (пр. IV/14);

.7.2 проверку качества передачи посредством обычных или контрольных сигналов на береговую станцию, другое судно, дублирующее оборудование, имеющееся на судне, или специальное контрольное оборудование;

.7.3 проверку правильности приема посредством обычных или контрольных вызовов с береговой станции, другого судна, дублирующего оборудования, имеющегося на судне, или специального контрольного оборудования;

.7.4 проверку слышимости сигнала тревоги ЦИВ УКВ;

.7.5 проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников электроэнергии (пр. IV/13);

.8 проверку ПВ/КВ-радиоустановки, включая:

.8.1 проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников электроэнергии (пр. IV/3);

.8.2 проверку настройки антенны на всех соответствующих диапазонах;

.8.3 проверку того, что отклонение частоты находится в допустимых пределах на всех соответствующих диапазонах;

.8.4 проверку качества работы с помощью связи с береговой станцией и/или измерением выходной мощности передатчика;

.8.5 проверку работы приемника прослушиванием известных станций на всех соответствующих диапазонах;

.8.6 при наличии вне ходового мостика дополнительных панелей управления — проверку приоритетности панели на ходовом мостике при подаче сигналов оповещения о бедствии (пр. IV/9, 10, 11, 14);

.8.7 проверку работоспособности устройства, генерирующего радиотелефонный сигнал тревоги на частоте, иной чем 2182 кГц;

.9 проверку буквопечатающей аппаратуры повышения верности (КВ-радиотелекса), включая:

.9.1 проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

.9.2 проверку правильности запрограммирования позывного сигнала;

.9.3 проверку работоспособности путем контроля распечатанных копий, подтверждающих передачу/прием сообщений, либо путем контрольной работы с береговой станцией (пр. IV/10, 11);

.10 проверку кодирующего устройства ЦИВ ПВ/КВ, включая:

.10.1 проверку работоспособности при питания от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

.10.2 проверку правильности введения в оборудование идентификационного номера судна;

.10.3 проверку программы встроенного самоконтроля;

.10.4 проверку работоспособности посредством контрольного вызова на береговую станцию, если использование передачи разрешено (пр. IV/9, 10, 11);

.10.5 проверку слышимости сигнала тревоги ЦИВ ПВ/КВ;

.11 проверку вахтенного приемника ЦИВ ПВ/КВ, включая:

.11.1 проверку того, что прослеживаются только частоты бедствия и безопасности ЦИВ (пр. IV/9 — 12);

.11.2 проверку непрерывности наблюдения при работе ПВ/КВ-радиопередатчика (пр. IV/12);

.11.3 проверку работоспособности посредством контрольного вызова с береговой станции или с другого судна;

.12 проверку приемника наблюдения за радиотелефонной частотой бедствия (пр. IV/7, 14), включая регулировку силы звука, проверку чувствительности, слышимости динамика;

.13 проверку судовой земной станции ИНМАРСАТ, включая:

.13.1 проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии, а также непрерывности обеспечения информацией от судового навигационного или аварийного источников энергии (пр. IV/13, 14);

.13.2 проверку функции подачи оповещения о бедствии по одобренной контрольной процедуре, где это возможно (пр. IV/10, 12, 14);

.13.3 проверку работоспособности путем контроля распечатанных копий, подтверждающих передачу/прием сообщений или вызова;

.14 проверку (при его наличии) приемника службы НАВТЕКС, включая контроль правильности принимаемых сообщений и проверку программы строенного самоконтроля, если она предусмотрена (пр. IV/7, 12, 14).

.15 проверку оборудования расширенного группового вызова (пр. IV/7, 14), включая:

.15.1 проверку работоспособности и района действия по принимаемым сообщениям или их копиям;

.15.2 проверку программы встроенного самоконтроля, если она предусмотрена;

.16 проверку (при его наличии) оборудования КВ буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море (пр. IV/7, 12, 14), включая:

.16.1 проверку работоспособности посредством контроля правильности принимаемых сообщений или их копий;

.16.2 проверку программы встроенного самоконтроля, если она предусмотрена;

.17 проверку спутникового АРБ системы КОСПАС-САРСАТ, работающего на частоте 406 МГц (пр. IV/7, 14), включая:

.17.1 проверку места расположения и крепления с целью установления возможности свободного всплытия;

.17.2 осуществление наружного осмотра;

.17.3 проведение имитационной самопроверки;

.17.4 проверку внешней маркировки АРБ и, где это возможно, проверку правильности введения его идентификационного номера;

.17.5 проверку срока годности батареи;

.17.6 проверку устройства отделения и включения для свободно всплывающего аварийного радиобуя (если оно предусмотрено), а также срока испытания этого устройства;

.18 проверку спутникового АРБ системы ИНМАРСАТ, работающего на частоте 1,6 ГГц (пр. IV/7, 14);

.19 проверку УКВ АРБ с использованием ЦИВ (пр. IV/8, 14);

.20 проверку УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи (пр. III/6), включая:

.20.1 проверку посредством стационарной или носимой УКВ-аппаратуры работоспособности на 16-м канале и, по крайней мере, на одном дополнительном канале (пр. IV/14);

.20.2 проверку зарядного устройства (при использовании батареи вторичных элементов);

.20.3 проверку срока службы батареи первичных элементов (пр. IV/14);

.21 проверку радиолокационных ответчиков (пр. II/6, IV/7, 14), включая:

.21.1 проверку места их расположения и крепления (как на судне, так и непосредственно в шлюпке);

.21.2 проверку их функционирования при облучении судовой радиолокационной станцией, работающей в диапазоне 9 ГГц;

.21.3 проверку срока годности батареи;

.22 проверку контрольно-измерительного оборудования, инструкций, запчастей для технического обслуживания и ремонта радиооборудования, обеспечивающего выполнение функциональных требований в соответствии с морскими районами, в которых судно будет эксплуатироваться (пр. IV/15) (см. также приложение 20 к Руководству).

4.2.3. По завершении периодического освидетельствования радиооборудования грузового судна, включая радиооборудование для спасательных средств, необходимо:

при положительных результатах — подтвердить Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию;

при неудовлетворительном состоянии судна или его оборудования — потребовать немедленного принятия мер по устранению выявленных несоответствий, при этом Администрация государства флага судна должна быть проинформирована в установленном порядке. В случае, если меры по устранению выявленных несоответствий не были предприняты, Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию должно быть изъято.

Если при этом судно находится в порту другой страны, соответствующие власти государства порта также должны быть немедленно поставлены об этом в известность.

4.3. Освидетельствование с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию

4.3.1. Проверка действующих свидетельств и других документов на грузовое судно при проведении освидетельствования с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию должна включать выполнение положений 4.2.1, за исключением проверки срока действия Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию.

4.3.2. Освидетельствование радиооборудования грузового судна, включая радиооборудование для спасательных средств, с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию должно включать выполнение положений 4.2.2.

4.3.3. По завершении освидетельствования радиооборудования грузового судна, включая радиооборудование для спасательных средств, с целью возобновления Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию при положительных его результатах на судно оформляется Свидетельство о безопасности грузового судна по радиооборудованию вместе с Перечнем оборудования (форма R).

Раздел 5. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ ПАССАЖИРСКОГО СУДНА В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

5.1. Освидетельствование для возобновления Свидетельства о безопасности пассажирского судна включает в себя:

.1 освидетельствование подводной части судна, конструкций корпуса, котлов, сосудов под давлением, главных и вспомогательных механизмов, электрооборудования, радиооборудования, проверку зазоров в петлях руля и зазоров гребных валов и осмотр уплотнений гребного винта и вала, насколько это практически осуществимо (пр. I/7(B)(ii));

.2 проверку средств и устройств деления судна на отсеки, включая остойчивость судна в поврежденном состоянии. и проверку положения ватерлинии деления судна на отсеки (пр. II-1/4, 8, 13, 16);

.3 проверку средств балластировки судна (пр. II-1/9);

.4 осмотр форпиковой и других водонепроницаемых переборок, обеспечивающих деление судна на отсеки, насколько это практически осуществимо (пр. II-1/15);

.5 подтверждение обеспечения водонепроницаемости в местах, где трубы, шпигаты и т.п. проходят через водонепроницаемые переборки, насколько это практически осуществимо (пр. II-1/15);

.6 подтверждение наличия на ходовом мостике схемы, показывающей расположение водонепроницаемых дверей с индикаторами положения «открыто-закрыто» этих дверей (пр. II-1/15);

.7 проверку работоспособности водонепроницаемых дверей с ходового мостика в случае аварийной ситуации и у самих дверей (пр. II-1/15) и, в частности, проверку того, что:

двери могут управляться с места с обеих сторон переборки;

двери снабжены устройствами, обеспечи-вающими индикацию их положения «открыто-зак-рыто» на всех постах дистанционного управления;

двери снабжены средствами подачи звуковых аварийно-предупредительных сигналов, отличимых от всех других сигналов в данном районе, и, где применимо, средством подачи прерывистых световых сигналов;

рукоятки управления предусмотрены с обеих сторон переборки так, что позволяют лицу, проходящему через дверь, одновременно держать обе рукоятки в положение «открыто» и обеспечить безопасный проход через водонепроницаемую дверь, исключающий случайное приведение в действие механизма закрывания;

.8 проверку того, что водонепроницаемые двери и их индикационные устройства могут функционировать в случае выхода из строя основного и аварийного источников питания (пр. II-1/15);

.9 проверку, где применимо, того, что водонепроницаемые двери, для которых не требуется их дистанционное закрытие, установленные в водонепроницаемых переборках, разделяющих твиндечные помещения между собой, оборудованы информационными объявлениями относительно их закрывания (пр. II-1/15);

.10 проверку наличия информационных табличек на съемных листах переборок машинного отделения, касающихся их закрывания и, где применимо, проверку функционирования водонепроницаемых дверей с приводом от источника энергии, установленных взамен этих съемных листов;

.11 осмотр устройств закрытия иллюми-наторов и их крышек, шпигатов, сливных труб и подобных отверстий, а также других впускных и выпускных отверстий, расположенных ниже предельной линии погружения (пр. II-1/17);

.12 проверку того, что клапаны, перекрывающие главные и вспомогательные впускные и выпускные бортовые отверстия в машинных помещениях, легко доступны, и что предусмотрены устройства индикации положения этих клапанов (пр. II-1/17);

.13 проверку того, что порты для обеспечения доступа на судно, грузовые бункеровочные порты, расположенные ниже предельной линии погружения, могут быть удовлетворительным образом закрыты и что внутренние концы каналов для сброса пепла или мусора оборудованы эффективными закрытиями (пр. II-1/17);

.14 проверку устройств и осмотр средств обеспечения водонепроницаемости выше предельной линии погружения (пр. II-1/20);

.15 осмотр средств осушения и подтверждение того, что каждый осушительный насос и каждая осушительная система для каждого из водонепроницаемых отсеков функционируют надлежащим образом (пр. II-1/21);

.16 проверку надлежащего функционирования системы водоотлива из замкнутых грузовых помещений, расположенных на палубе переборок (пр. II-1/21);

.17 осмотр, где это применимо, средств указания положения носовых дверей и течи через них (пр. II-1/23-2);

.18 проверку того, что механизмы, котлы и другие сосуды под давлением, относящиеся к ним трубопроводы и арматура поддерживаются в состоянии, сводящем к минимуму опасность для лиц, находящихся на борту, с удалением должного внимания движущимся частям, нагретым поверхностям и другим источникам опасности (пр. II-1/26);

.19 проверку того, что нормальное функционирование главных механизмов, обеспечивающих движение судна, может поддерживаться или быть восстановлено даже в случае выхода из строя одного из вспомогательных механизмов ответственного назначения (пр. II-1/26);

.20 подтверждение того, что предусмотрены средства для запуска механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне (пр. II-1/26);

.21 проверку средств, предотвращающих превышение механизмами установленной безопасной частоты вращения (пр. II-1/27);

.22 осмотр, где это практически осуществимо, средств защиты от воздействия избыточного давления тех частей главных, вспомогательных и других механизмов, которые испытывают на себе действие внутреннего давления и могут быть подвержены воздействию опасного избыточного давления (пр. II-1/27);

.23 осмотр, где это применимо, устройств для предотвращения взрывов в картере двигателей

внутреннего сгорания и подтверждение того, что они устроены таким образом, чтобы свести к минимуму возможность нанесения увечий персоналу (пр. II-1/27);

.24 проверку наличия на главных турбинах и, где это применимо, на главных двигателях внутреннего сгорания и вспомогательных механизмах устройств автоматической остановки в случаях отказов системы подачи смазочного масла, которые могут привести к полному выходу из строя механизма или к взрыву (пр. II-1/27);

.25 проверку и регистрацию способности механизмов изменять направление упора гребного винта и останавливать судно, идущее полным передним ходом, в пределах приемлемого расстояния (пр. II-1/28);

.26 проверку надлежащего технического обслуживания главного и вспомогательного рулевых устройств, подтверждение того, что их конструкция такова, что выход из строя одного из них не приводит к выходу из строя другого, и что в случае возникновения аварийной ситуации дополнительное рулевое устройство может быть быстро приведено в рабочее состояние (пр. II-1/29);

.27 проверку, где это применимо, того, что основные части рулевого устройства имеют постоянную смазку либо оборудованы устройствами для смазки (пр. II-1/29);

.28 проверку того, что предохранительные клапаны гидравлической системы, обслуживающей рулевое устройство, которая может быть изолирована, и в которой давление может быть создано при помощи источника энергии или при использовании внешнего воздействия, имеют надлежащее техническое обслуживание и установлены на давление, не превышающее расчетное (пр. II-1/29);

.29 проверку того, что силовые агрегаты главного или вспомогательного рулевых устройств запускаются автоматически в случае восстановления питания после выхода источника из строя, а также, что они могут быть приведены в действие с поста, находящегося на ходовом мостике, а в случае нарушения подачи питания к любому из силовых агрегатов рулевых устройств на ходовой мостик подаются звуковой и световой аварийно-предупредительные сигналы (пр. II-1/29);

.30 проверку удовлетворительной работы систем управления главным рулевым устройством как с ходового мостика, так и из румпельного отделения (пр. II-1/29);

.31 в случаях, когда главное рулевое устройство включает в себя два или более одинаковых силовых агрегата, а вспомогательное рулевое устройство не предусмотрено, — подтверждение удовлетворительной работы двух независимых систем управления с ходового мостика (пр. II-1/29);

.32 проверку того, что система управления вспомогательным рулевым приводом в румпельном отделении и источник энергии управления с ходового мостика функционируют должным образом, и что система управления вспомогательным рулевым приводом независима от системы управления главным рулевым устройством (пр. II-1/29);

.33 проверку того, что на ходовой мостик подаются звуковой и световой аварийно-предупредительные сигналы в случае нарушения подачи электроэнергии (пр. II-1/29);

.34 проверку удовлетворительной работы средств связи между ходовым мостиком и румпельным отделением и подтверждение того, что на аварийных постах управления предусмотрен телефон или иное средство связи для сообщения информации о ходе судна и визуальной подачи показаний компаса на аварийный пост управления (пр. II-1/29 и V/12);

.35 проверку того, что угол поворота руля указывается независимо от системы управления рулевым устройством на ходовом мостике, если главное рулевое устройство приводится в действие при помощи источника энергии, и что этот угол поворота дается также в румпельном отделении (пр. II-1/29 и V/12);

.36 проверку световой и звуковой сигнализации уровня рабочей жидкости в резервуарах гидравлического рулевого привода, работающего от источника энергии, а также возможности перезарядки этого резервуара от стационарной цистерны в румпельном отделении, имеющей указатель уровня рабочей жидкости (пр. II-1/29);

.37 проверку свободного доступа в румпельное отделение и отделения его, насколько это возможно, от машинных помещений, проверку обеспеченности рабочего доступа к механизмам и органам управления рулевой машины (пр. II-1/29);

.38 проверку средств индикации о работе электродвигателей приводов электрической или электрогидравлической рулевой машины на ходовом мостике и в главном посту управления механизмами машинного отделения; проверку сигнализации о перегрузке и о потере фазы (пр. II-1/30);

.39 проверку эффективности средств обеспечения работы и органов управления главными и вспомогательными механизмами, обеспечивающими движение и безопасность судна (пр. II-1/31);

.40 проверку достаточности средств управления главными механизмами с ходового мостика при дистанционной системе управления (пр. II-1/31);

.41 проверку работы органов управления главными и вспомогательными механизмами из центрального поста управления в машинном

отделении (пр. II-1/31);

.42 проверку работы ручного отключения органов автоматического управления механизмами (пр. II-1/31);

.43 проверку работы предохранительных устройств котлов, парогенераторов, паропроводов и систем сжатого воздуха (правила II-1/32, 33, 34);

.44 проверку работы вентиляции машинных помещений (пр. II-1/35);

.45 проверку эффективности мер по снижению шума в машинных помещениях (пр. II-1/36);

.46 проверку работы машинного телеграфа и дублирующих средств связи между ходовым мостиком и машинным отделением (пр. II-1/37);

.47 проверку работы средств связи между ходовым мостиком и машинным отделением и любым иным местом, из которого может осуществляться управление главными двигателями (пр. II-1/37);

.48 проверку слышимости сигнализации вызова в жилых помещениях механиков (пр. II-1/38);

.49 проверку эффективности мер по предотвращению попадания на нагретые поверхности масла или топлива в результате протечек под давлением от насосов, фильтров, нагревателей;

.50 проверку рабочего состояния устройств замера количества топлива в топливных цистернах;

.51 проверку рабочего состояния устройств, предотвращающих перепрессовку в топливных цистернах и в топливных трубопроводах;

.52 проверку невозможности перевозки топлива, масла и иных возгораемых нефтепродуктов в форпике;

.53 проверку того, что электрические установки, включая главный источник испытания и осветительные системы, имеют надлежащее техническое обслуживание (пр. II-1/40 и 41);

.54 проверку работы аварийного автономного источника электроэнергии и связанного с ним оборудования (пр. II-1/42);

.55 проверку работы пускового устройства каждого аварийного дизель-генератора (пр. II-1/44);

.56 проверку расположения и работы дополнительного аварийного освещения (пр. II-1/42-1);

.57 проверку принятых мер предосторожности против поражения током, пожара и других несчастных случаев, связанных с применением электричества (пр. II-1/45);

.58 проверку, где это применимо, принятых дополнительных мер безопасности для судов, имеющих периодическое безвахтенное обслуживание (пр. II-1/54);

.59 проверку работы пожарных насосов и трубопроводов со стволами и рукавами и с международным береговым соединением, в том числе проверку работы двух стволов в любом месте судна; проверку постоянного подсоединения к кранам пожарных рукавов во внутренних помещениях пассажирских судов, перевозящих более 36 чел. (пр. II-2/4, 19);

.60 проверку наличия и расположения огнетушителей и комплектов снаряжения для пожарных (пр. II-2/6, 17);

.61 проверку испытаний стационарной пожарной системы в машинных и грузовых помещениях, в том числе маркировку органов управления системой (пр. II-2/7, 53);

.62 проверку огнетушащих и специальных устройств и оборудования в машинных помещениях, в том числе проверку дистанционных приводов открывания и закрывания светлых люков, пространств в трубе, вентиляционных открытий, дверей, дистанционных средств остановки вентиляторов, воздуходувок, остановки топливных и масляных насосов (пр. II-2/7, 11);

.63 проверку мер безопасности, связанных с жидким топливом, смазочными маслами и другими воспламеняющимися нефтепродуктами, в том числе проверку работы дистанционных приводов закрытия быстрозапорных клапанов и клапанов цистерн топлива и масла (пр. II-2/15);

.64 проверку систем обнаружения пожара и пожарной сигнализации (пр. II-2/11, 12, 13, 14, 36, 41);

.65 проверку отсутствия изменений конструктивной противопожарной защиты, включая конструкцию, противопожарные свойства, защиту трапов и лифтов, закрытий в перекрытиях классов A и B, систем вентиляции, окон и иллюминаторов, а также в применении горючих материалов (пр. II-2/23 — 35);

.66 проверку противопожарных дверей с ручным и автоматическим закрыванием, включая средства закрывания отверстий в перек-рытиях классов A и B (пр. II-2/30, 31);

.67 испытания средств закрывания главных приточных и вытяжных отверстий вентиляции и проверку остановки искусственной вентиляции извне помещений, которые она обслуживает (пр. II-2/16, 32);

.68 проверку того, что трапы обеспечивают выход к шлюпкам и плотам и на палубу посадки в шлюпки из всех помещений для пассажиров и экипажа и из помещений, в которых в нормальных условиях экипаж несет вахту (пр. II-2/28), и, в частности, того, что:

водонепроницаемые отсеки, расположенные под палубой переборок, имеют два пути эвакуации, один из которых независим от водонепроницаемых дверей;

помещения, расположенные над палубой переборок, имеют два пути эвакуации, причем

один из них ведет непосредственно к трапу, формирующему вертикальный путь эвакуации;

помещение радиорубки (при ее наличии) имеет прямой выход на открытую палубу или обеспечено двумя средствами входа или выхода, одним из которых может быть горловина или окно достаточных размеров;

.69 проверку того, что средства эвакуации из любого помещения специальной категории отвечают положениям, изложенным в 5.1.68 (пр. II-2/28);

.70 проверку обеспеченности в машинных помещениях двух наиболее удаленных друг от друга путей эвакуации, ведущих к шлюпкам и к плотам и на палубу посадки в шлюпки, в том числе проверку огневой защиты путей, ведущих из помещений ниже палубы переборок (пр. II-2/28);

.71 проверку устройств для противопожарной защиты помещений специальной категории и других грузовых помещений; испытание средств закрывания отверстий (пр. II-2/37, 38, 39);

.72 проверку и испытания стационарной системы сигнализации обнаружения пожара, специальной сигнализации для сбора экипажа по тревоге, громкоговорящей связи или других эффективных средств связи (пр. II-2/40);

.73 проверку средств и устройств для перевозки опасных грузов, включая проверку электрооборудования и прокладки кабелей, изоляции ограничивающих поверхностей, наличия защитной одежды и переносной аппаратуры, средств осушения и орошения помещений (пр. II-2/41, 54);

.74 проверку выполнения применимых повышенных требований безопасности к пассажирским судам, перевозящим более 36 пассажиров, построенным до 1 октября 1994 г., в отношении противопожарной защиты, обнаружения и тушения пожара (пр. II-2/41-1, 41-2);

.75 проверку состояния и готовности к использованию спасательных средств коллективного пользования и дежурных шлюпок (пр. III/11 — 16, 20, 24);

.76 проверку каждого спасательного средства коллективного пользования и его снабжения (пр. III/20, 21, 33, 34, 36, 38 — 44);

.77 проверку устройств для посадки в каждое спасательное средство коллективного пользования, проверку подъема шлюпок (пр. III/11, 12, 13, 15, 20, 48);

.78 проверку дежурных шлюпок и их снабжения (пр. III/20, 34, 47);

.79 проверку устройств для посадки с воды и для подъема на борт дежурных шлюпок (пр. III/14, 16, 20, 48);

.80 проверку мер и средств, обеспечивающих сбор пассажиров (пр. III/24);

.81 проверку запуска, работы, реверсов двигателей спасательных и дежурных шлюпок;

.82 проверку наличия необходимых плакатов с надписями или условных обозначений в пределах видимости шлюпок и спусковых устройств (пр. III/9);

.83 проверку наличия, работоспособности и размещения УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи и радиолокационных ответчиков (пр. III/6);

.84 проверку наличия, крепления (хранения) пиротехнических сигналов бедствия, линемета-тельного устройства; проверку работы средств внутрисудовой связи и авральной сигнализации (пр. III/6, 17);

.85 проверку наличия, размещения и крепления спасательных кругов (в том числе кругов с самозажигающимися огнями и дымовыми сигналами, спасательными линями), спасательных жилетов, гидротермокостюмов и теплозащитных средств (пр. III/7, 21, 31 — 37);

.86 проверку освещения мест сбора и посадки в шлюпки и плоты, а также коридоров, трапов, выходов, ведущих к местам сбора и посадки в шлюпки и плоты, в том числе и от аварийного источника энергии (пр. II-1/42, III/11);

.87 проверку наличия, размещения, готовности к использованию навигационных огней, фигур и знаков, звукосигнальных средств (пр. 20 — 24, 27 — 30, 33 МППСС-72);

.88 проверку наличия и работоспособности лампы дневной сигнализации (пр. V/11);

.89 проверку наличия и работоспособности следующего оборудования (пр. V/12):

магнитного компаса (главного и путевого), включая проверку свободы вращения картушки, пеленгатора и электрического освещения картушки;

эхолота, включая проверку видимости и освещенности дисплея;

радиопеленгатора, включая проверку надежности сигнализации между приемником и ходовым мостиком;

радиооборудования для наведения на радиотелефонной частоте бедствия;

гирокомпаса, включая проверку синхронности основного прибора и всех репитеров;

радиолокационной станции, включая проверку волновода, правильности прокладки кабелей и их защиты, работоспособности дисплея, его освещенности, средства радиолокационной прокладки, работы органов управления и регулировки, режима истинного движения (если он предусмотрен);

средств автоматической радиолокационной прокладки, включая проверку работы с использованием контрольных тестов;

лага;

указателей положения пера руля;

указателей частоты вращения гребного винта;

указателя положения лопастей и режима работы винта регулируемого шага;

указателя скорости поворота судна;

.90 проверку наличия, конструкции, работоспособности лоцманских штормтрапов и устройств для приема и передачи лоцманов (пр. V/17);

.91 проверку расположения радиооборудования, его физической и электромагнитной защиты, освещения (пр. IV/6);

.92 проверку наличия радиооборудования и обеспечения способов готовности оборудования к действию, требуемых в соответствии с морскими районами, в которых будет эксплуатироваться судно (пр. III/6, IV/7 — 11, 14, 15);

.93 проверку возможности передачи в направлении «судно-берег» оповещений о бедствии по крайней мере двумя независимыми и отдельными средствами, каждое из которых использует разные виды радиосвязи, которые соответствуют району плавания судна (пр. IV/4, 7 — 11);

.94 проверку всех антенн, включая антенны судовой земной станции ИНМАРСАТ, предусматривающую контроль качества монтажа и изоляции, а также проверку отсутствия дефектов антенн и их фидеров (пр. IV/14);

.95 проверку резервных источников питания основного и, при его наличии, дублирующего радиооборудования, включая:

проверку обеспечения емкости, достаточной для работы основного и дублирующего оборудования в течение 1 или 6 ч, в зависимости от того, что применимо (пр. IV/13);

если резервным источником питания является аккумуляторная батарея, то:

проверку ее расположения и установки (пр. IV/13);

проверку ее состояния с замерами плотности электролита или напряжения;

проверку напряжения на клеммах батареи и тока разряда при подключенной к батарее радиоустановке с максимальной мощностью потребления при отключенном зарядном устройстве;

проверку возможности перезарядки батареи в течение 10 ч (пр. IV/13);

.96 проверку УКВ-радиоустановки, включая:

контроль работоспособности на 6-м, 13-м и 16-м каналах (пр. IV/7, 14);

проверку допустимого отклонения частоты, качества передачи и выходной мощности передатчика (пр. IV/14);

проверку правильности работы органов управления, в том числе их приоритетность (пр. IV/14);

проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

проверку работоспособности органа(ов) управления УКВ-радиотелефонных каналов, требуемых для безопасности мореплавания (пр. IV/6);

проверку радиосвязи с береговой станцией или с другим судном;

.97 проверку кодирующего устройства ЦИВ УКВ и приемника для ведения наблюдения за ЦИВ на 70-м канале, включая:

проверку правильности введения в оборудование идентификационного номера судна (пр. IV/14);

проверку правильности передачи посредством обычных или контрольных сигналов на береговую станцию, другое судно, дублирующее оборудование, имеющееся на судне, или специальное контрольное оборудование;

проверку правильности приема путем обычного или контрольного вызовов с береговой станции, другого судна, дублирующего оборудования, имеющегося на судне, или специального контрольного оборудования;

проверку слышимости сигнала тревоги ЦИВ УКВ;

проверку работы оборудования от всех источников питания (пр. IV/13);

.98 проверку ПВ/КВ-радиоустановки, включая:

проверку работы от всех источников питания (пр. IV/13);

проверку настройки антенны на всех соответствующих диапазонах;

проверку того, что отклонение частоты находится в допустимых пределах на всех соответствующих диапазонах (пр. IV/14);

проверку качества работы с помощью связи с береговой станцией и/или измерением выходной мощности передатчика;

проверку работы приемника прослушиванием известных станций на всех соответствующих диапазонах;

при наличии вне ходового мостика дополнительных панелей управления — проверку приоритетности панели на ходовом мостике при подаче сигналов оповещения о бедствии (пр. IV/9, 10, 11, 14);

проверку работоспособности устройства, генерирующего радиотелефонный сигнал тревоги на частоте иной, чем 2182 кГц;

.99 проверку буквопечатающей аппаратуры повышения верности (КВ-радиотелекса), включая:

проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

проверку правильности запрограммированного позывного сигнала;

проверку работоспособности путем контроля распечатанных копий, подтверждающих передачу/прием сообщений, либо путем контрольной работы с береговой станцией (пр. IV/10, 11);

.100 проверку кодирующего устройства ЦИВ ПВ/КВ, включая:

проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии (пр. IV/13);

проверку правильности введения в оборудование идентификационного номера судна;

проверку программы встроенного самоконтроля;

проверку работоспособности посредством контрольного вызова на береговую станцию, если использование передачи разрешено (пр. IV/9, 10, 11);

проверку слышимости сигнала тревоги ЦИВ ПВ/КВ;

.101 проверку вахтенного приемника ЦИВ ПВ/КВ, включая:

проверку того, что прослеживаются только частоты бедствия и безопасности ЦИВ (пр. IV/9 — 12);

проверку непрерывности наблюдения при работе ПВ/КВ-радиопередатчика (пр. IV/12);

проверку работоспособности посредством контрольного вызова с береговой станции или с другого судна;

.102 проверку приемника наблюдения за радиотелефонной частотой бедствия (пр. IV/7, 14), включая регулировку силы звука, проверку чувствительности приемника, слышимости динамика;

.103 проверку судовой земной станции ИНМАРСАТ, включая:

проверку работоспособности при питании от основного, аварийного (если он предусмотрен) и резервного источников энергии, а также непрерывности обеспечения информацией от судового навигационного и другого оборудования в случае исчезновения питания от основного или аварийного источников энергии (пр. IV/13, 14);

проверку функции подачи оповещения о бедствии по одобренной контрольной процедуре, где это возможно (пр. IV/10, 12, 14);

проверку работоспособности путем контроля распечатанных копий, подтверждающих передачу/прием сообщений, либо вызова;

.104 проверку приемника службы НАВТЕКС (при его наличии), включая контроль правильности принимаемых сообщений и проверку программы встроенного самоконтроля, если она предусмотрена (пр. IV/7, 12, 14);

.105 проверку оборудования расширенного группового вызова (пр. IV/7, 14), включая:

проверку работоспособности и района действия по принимаемым сообщениям или их копиям;

проверку программы встроенного самоконтроля, если она предусмотрена;

.106 проверку (при наличии) оборудования КВ буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море (пр. IV/7, 12, 14), включая:

проверку работоспособности посредством контроля правильности принимаемых сообщений или их копий;

проверку программы встроенного самоконтроля, если она предусмотрена;

.107 проверку спутникового аварийного радиобуя системы КОСПАС-САРСАТ, работающего на частоте 406 МГц (пр. IV/7, 14), включая:

проверку места расположения и крепления с целью установления возможности свободного всплытия;

наружный осмотр;

имитационную самопроверку;

проверку внешней маркировки АРБ и, где это возможно, проверку правильности введения его идентификационного номера;

проверку срока годности батареи;

проверку устройства отделения и включения, если это предусмотрено, для свободно всплывающего аварийного радиобуя, а также срока испытания устройства;

.108 проверку спутникового АРБ системы ИНМАРСАТ, работающего на частоте 1,6 ГГц (пр. IV/7, 14);

.109 проверку УКВ АРБ с использованием ЦИВ (пр. IV/8, 14);

.110 проверку УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи (пр. III/6), включая:

проверку посредством стационарной или носимой УКВ-аппаратуры работоспособности на 16-м канале и, по крайней мере, на одном дополнительном канале (пр. IV/14);

проверку зарядного устройства (при использовании батареи вторичных элементов);

проверку срока службы батареи первичных элементов (пр. IV/14);

.111 проверку радиолокационных ответчиков (пр. III/6, IV/7, 14), включая:

проверку места расположения и крепления (как на судне, так и непосредственно в шлюпке);

проверку функционирования при облучении судовой радиолокационной станцией в диапазоне 9 ГГц,

проверку срока годности батареи;

.112 проверку контрольно-измерительного оборудования, инструкций, запасных частей для осуществления технического обслуживания и ремонта радиооборудования, обеспечивающего выполнение функциональных требований в

соответствии с морскими районами, в которых судно будет эксплуатироваться (пр. IV/15);

.113 проверку того, что требования нижеперечисленных пунктов выполнены:

проверку того, что документация по радиооборудованию, включая радиооборудование для спасательных средств, имеется на борту судна;

проверку действующей лицензии на судовую радиостанцию, выданной Администрацией государства флага (пр. 24 Регламента радиосвязи);

проверку дипломов радиоспециалистов (пр. IV/16 Конвенции СОЛАС-74/88 и пр. 56 Регламента радиосвязи);

проверку ведения радиожурнала (пр. IV/17 Конвенции СОЛАС-74/88 и Приложение 11 к Регламенту радиосвязи);

проверку наличия откорректированных публикаций Международного союза электросвязи (Приложение 11 к Регламенту радиосвязи);

проверку наличия инструкций по эксплуатации всего радиооборудования (пр. IV/15);

проверку наличия руководств по обслуживанию и ремонту радиооборудования (когда предусмотрено техническое обслуживание и ремонт в море (пр. IV/15);

.114 рассмотрение действующих свидетельств и других документов по корпусу, механизмам и оборудования пассажирских судов должно включать:

проверку срока действия Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

проверку срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью;

проверку Классификационного свидетельства;

проверку Международного мерительного свидетельства;

проверку того, что укомплектование судна экипажем отвечает требованиям документа о минимальных требованиях к безопасности (пр. V/13(b));

проверку того, что капитан, офицеры и экипаж имеют дипломы о соответствии, требуемые Конвенцией о стандартах обучения, несения вахты и дипломирования моряков;

проверку установки какого-либо нового оборудования на судно и, если такая установка имела место, подтверждение того, что это оборудование было одобрено до его установки, и что сопутствующие ему изменения отражены в соответствующем свидетельстве;

проверку выполнения регулярных освидетельствований котлов и других сосудов под давлением, как это предписано Администрацией, и проверку того, что устройства обеспечения безопасности, такие как предохранительные клапаны котлов, прошли испытания, регулировку;

проверку, где это применимо, того, что корпус и механизмы были представлены для освидетельствования в рамках схемы непрерывного освидетельствования, утвержденной Администрацией или классификационным обществом;

подтверждение того, что факты закрывания и задраивания бортовых иллюминаторов, расположенных ниже предельной линии погружения, фиксируются в бортовом журнале (пр. II-1/17);

проверку того, что факты закрывания грузовых портов, а также открывания и закрывания любых дверей в рейсе, требуемых для эксплуатации судна или для посадки и высадки пассажиров, фиксируются в бортовом журнале (пр. III-1/20-1);

подтверждение наличия информации об остойчивости и схемы борьбы за живучесть судна (пр. II-1/22 и 23);

подтверждение, по записям судового журнала, что отверстия, которые необходимо держать закрытыми в рейсе, остаются закрытыми, а также подтверждение проведения требуемых учений и осмотров водопроницаемых дверей (пр. II-1/24 и 25);

подтверждение наличия буклета по маневренности судна, а также того, что информация по маневренности вывешена на ходовом мостике (пр. II-1/28);

подтверждение того, что схемы по борьбе с пожаром постоянно вывешены либо, как альтернатива, предусмотрены буклеты по действиям в аварийных ситуациях, и что копии схем или буклетов по действиям в аварийных ситуациях имеются в наличии в хорошо обозначенной выгородке, находящейся снаружи судовой рубки (пр. II-2/20);

проверку того, имел ли место со времени последнего освидетельствования на борту судна пожар, вызвавший необходимость приведения в действие стационарных систем пожаротушения или переносных огнетушителей;

проверку, где это применимо, того, что на судне имеется документ, удостоверяющий соответствие специальным требованиям, предъявляемым к судам, перевозящим опасные грузы (пр. II-2/54);

подтверждение, где применимо, того, что на судне имеется специальный список, манифест, либо план размещения опасных грузов для их перевозки (пр. VII/28);

подтверждение наличия инструкций по действию в аварийных ситуациях для каждого из лиц, находящихся на борту, а также того, что объявления об аварийных сборах вывешены в видных местах, и что они составлены на языке, понятном для лиц, находящихся на борту (пр. III/8 и 53);

проверку занесения записей в судовой журнал (пр. III/18 и 19), в частности:

даты проведения последних полных шлюпочных и пожарных учений пассажиров и экипажа;

записей, подтверждающих проведение осмотра оборудования спасательных шлюпок и подтверждение того, что этот осмотр был полным;

последнего вываливания спасательных шлюпок и даты, когда каждая из них была спущена на воду и маневрировала;

записей, показывающих, когда члены экипажа прошли соответствующее обучение на борту судна;

проверку наличия руководств по оставлению судна и занесения записей в судовой журнал по проведению учений с использованием спасательных средств (пр. III/51);

подтверждение наличия инструкций по техническому обслуживанию спасательных средств на борту судна (пр. III/52);

проверку по записям в судовом журнале проведения испытания и аварийных учений с использованием рулевого устройства (пр. V/19);

проверку наличия таблиц (или кривых) остаточной девиации магнитных компасов, таблицы поправок радиопеленгатора, диаграммы кругового обзора радиолокационных станций с указанием теневых секторов (пр. V/12);

проверку наличия эксплуатационных инструкций и инструкций по техническому обслуживанию навигационного оборудования (пр. V/12), а также сертификатов на него, выданных уполномоченным органом;

проверку наличия навигационных карт и пособий (пр. V/20), а также Международного свода сигналов (пр. V/21);

проверку наличия на судне действующей лицензии на судовую радиостанцию, выданной Администрацией государства флага судна, а также идентификационного номера судна и регистрации радиооборудования в системе ИНМАРСАТ;

проверку дипломов радиооператоров (пр. IV/16);

проверку радиожурнала (пр. IV/17);

проверку наличия Правил Международной комиссии по коммуникациям и связям;

проверку наличия инструкций по эксплуатации и техническому обслуживанию всего радиооборудования (пр. IV/15), а также сертификатов на него, выданных уполномоченным органом.

По окончании первоначального освидетельствования пассажирского судна при положительных его результатах на судно оформляется Свидетельство о безопасности пассажирского судна вместе с Перечнем оборудования (форма 2.1.14).

Раздел 6. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ ИЛИ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА ОБ ИЗЪЯТИИ ДЛЯ ГРУЗОВОЙ МАРКИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ О ГРУЗОВОЙ МАРКЕ 1966 Г.

6.1. Общие положения

6.1.1. Освидетельствования судов проводятся с целью проверки выполнения требований Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (далее — МК-66) с учетом поправок и интерпретаций к ней, одобренных Международной морской организацией.

6.1.2. Каждое судно, на которое распространяются требования МК-66, подлежит следующим освидетельствованиям:

первоначальному;

для возобновления Международного свидетельства о грузовой марке или Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

ежегодному.

6.1.3. При освидетельствовании судов, плавающих по флагом Российской Федерации, необходимо руководствоваться требованиями разд. 1 — 5 Правил о грузовой марке морских судов, а также разд. 4 части V «Деление на отсеки» Правил классификации и постройки морских судов.

6.1.4. При освидетельствовании судов, плавающих под иностранным флагом, необходимо руководствоваться требованиями МК-66 с учетом поправок и интерпретаций, а также инструкциями Администрации государства флага судна. При проверке выполнения технических требований МК-66 допускается руководствоваться требованиями гл. 1.2 и разд. 2 — 5 Правил о грузовой марке морских судов.

6.2. Первоначальное освидетельствование

6.2.1. Первоначальное освидетельствование судна в эсплуатации проводится в тех случаях, когда грузовая марка назначается впервые.

6.2.2. При анализе заявки о назначении судну грузовой марки в соответствии с требованиями МК-66 определяется возможность применения к судну требований этой Конвенции.

МК-66 не применяется и международные свидетельства не выдаются на следующие суда:

плавающие под флагом государств, правительства которых не являются участниками МК-66;

не совершающие международных рейсов;

длиной менее 24 м;

рыболовные;

военные;

на прогулочные яхты, не занимающиеся коммерческими перевозками.

6.2.3. Первоначальное освидетельствование включает в себя рассмотрение и одобрение документации, указанной в 1.4.1 Правил о грузовой марке морских судов.

Рассмотрение документации производится Главным управлением Регистра.

По просьбе судовладельца Главное управление Регистра может выполнить расчет надводного борта и разработать эскиз грузовой марки; в этом случае документация, указанная в 1.4.1.11 Правил о грузовой марке морских судов, не представляется.

6.2.4. Освидетельствование судна проводится только после одобрения Главным управлением Регистра указанной в 6.2.3 документации.

6.2.5. Первоначальное освидетельствование проводится в объеме требований 6.3 и в соответствии с одобренной документацией.

6.2.6. При положительных результатах освидетельствования составляются и выдаются на судно следующие документы:

Характеристика условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3);

Международное свидетельство о грузовой марке (форма 2.2.3) или Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки (форма 2.2.4);

Акт освидетельствования судна в соответствии с положениями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (форма 6.3.24).

Для судов, плавающих под флагом Российской Федерации, дополнительно составляется Расчет надводного борта по Правилам Регистра (форма 6.7.4).

Для судов, плавающих под флагом Российской Федерации и состоящих в классе Регистра смешанного (река-море) плавания II СП и III СП, составляется Дополнение к Международному свидетельству о грузовой марке (форма 2.2.3-1).

6.3. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о грузовой марке

6.3.1. Освидетельствование проводится, чтобы удостовериться, что конструкция судна, его оборудование и устройства, размеры их элементов и материалы полностью отвечают требованиям МК-66.

6.3.2. При освидетельствовании проводится:

.1 проверка наличия на судне:

Международного свидетельства о грузовой марке;

Характеристики условий назначения грузовой марки;

актов предыдущих освидетельствований судна;

для судов, плавающих под флагом Российской Федерации и состоящих в классе Регистра смешанного (река-море) плавания II СП и III, — наличие:

Дополнения к Международному свидетельству о грузовой марке;

информации об остойчивости судна;

информации (инструкции) по загрузке и балластировке судна (если это требуется согласно 3.1.3 Правил о грузовой марке морских судов или нормативными документами Администрации государства флага судна).

До осмотра судна инспектор должен ознакомиться с указанными документами для определения объема освидетельствования и учета особенностей судна;

.2 проверка нанесения на бортах судна палубной линии, знака грузовой марки и грузовых марок в соответствии со Свидетельством и их окраски, которая должна быть контрастной по отношению к окраске борта;

.3 освидетельствование корпуса судна в объеме очередного (см. также требования 1.2 части II Руководства).

Для судов, состоящих в классе Регистра или в классе общества-члена МАКО, освидетельствование корпуса может не проводиться, если оно по времени совпадает с очередным освидетельствованием, и если по результатам очередного освидетельствования класс судна возобновляется;

.4 проверка состояния концевых переборок закрытых надстроек.

Для судов возрастом 15 лет и старше проводится выборочный контроль остаточных толщин.

Допускаемые нормы износов принимаются в соответствии с 5.1.7.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов, за исключением тех случаев, когда для судов, плавающих под иностранными флагами, имеются национальные требования Администраций государства флага;

.5 осмотр дверей в концевых переборках закрытых надстроек.

Проверяется состояние комингсов дверей, полотнищ дверей, включая иллюминаторы, петель, задраек, наличие и состояние уплотнения. Проверяются в действии задраивающие устройства. Проверка проводится с обеих сторон двери. Проверяются высоты комингсов дверей. Двери испытываются на непроницаемость при воздействии моря поливанием струей воды (см. приложение 10 к Руководству). При отрицательных температурах наружного воздуха допускается проверка на меловой отпечаток. Мел наносится на уплотнительную резину двери, после чего дверь должна быть плавно закрыта. «Хлопанье» дверью не допускается, так как при этом искажается отпечаток. Дверь считается непроницаемой при воздействии моря, если меловой отпечаток на уплотнении четкий и непрерывный;

.6 осмотр комингсов грузовых люков на открытых палубах надводного борта и надстроек.

Проверяется состояние полотнищ и набора комингсов, состояние уплотнительных буртов или поверхностей и устройств для обжатия люковых крышек. Проверяется отсутствие конструктивных изменений, при этом в отношении допускаемых износов и деформаций комингсов следует руководствоваться требованиями 5.1.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов и разд. 2 и 14 части II Руководства. Не допускаются деформации и разрывы уплотнительных буртов и поверхностей;

.7 осмотр крышек грузовых люков.

На съемных деревянных крышках грузовых люков не допускаются трещины, сколы, поражения гнилью. Оковы концов крышек не должны иметь деформаций и должны быть надежно закреплены на крышке.

На съемных металлических крышках (не имеющих прокладок и прижимных устройств) не допускаются трещины и деформации контура.

Съемные бимсы проверяются на отсутствие трещин и деформации, которые не должны допускаться.

При возрасте судна 15 лет и более проводится выборочный контроль остаточных толщин полотнищ и набора люковых крышек и съемных бимсов.

Проверяется состояние шин и клиньев. Шины не должны иметь деформаций. Клинья должны быть изготовлены из твердых пород дерева и не должны иметь трещин и сколов.

Брезенты не должны иметь повреждений и прелости.

Должна проверяться укладка крышек на люковые бимсы: крышки должны плотно прилегать друг к другу и к опорным поверхностям люковых бимсов.

Проверяется полное закрытие люка с установкой брезентов, шин и клиньев.

Крышки, снабженные прокладками и зажимными устройствами, осматриваются как с наружной, так и с внутренней стороны. Проверяется состояние обшивки, открытого набора, сварных соединений, петель, прижимных устройств, уплотнительных буртов и поверхностей, задраек, ограничителей, цепных и тросовых роликов, направляющих, стопоров, торосовых, цепных, барабанных натяжных устройств, замков безопасности, уплотнения и его крепления. Не допускаются деформации и разрывы уплотнительных буртов и поверхностей. Уплотнения не должны иметь разрывов.

Проверяется состояние гидравлических систем, связанных с закрытием и креплением крышек, замков безопасности и стопорных устройств.

Механизированные закрытия грузовых люков проверяются в действии путем трехкратного их открытия и закрытия. При этом проверяются:

укладка и закрепление в открытом состоянии;

правильность положения, задраивания и эффективность уплотнения в закрытом состоянии;

работа электрических и гидравлических приводов, а также тросов, цепей и других деталей, входящих в их состав.

Остальные крышки проверяются в работе при проверке непроницаемости. Не должно наблюдаться перекашивания или заклинивания крышек и выпадения уплотнений. Проверяется задраивание крышек. Испытания крышек на непроницаемость при воздействии моря проводятся в соответствии с требованиями разд. 14 части II Руководства;

.8 осмотр отверстий, ведущих в машинные отделения.

Проверяется техническое состояние шахт машинных отделений, расположенных в районах 1 и 2. Шахты, не защищенные другими конструкциями, должны освидетельствоваться в соответствии с 6.3.2.4, а их двери — в соответствии с 6.3.2.5.

В отношении других отверстий в незащищенных переборках шахт проверяется наличие постоянно навешенных крышек, их состояние, задраивающие устройства и уплотнения. Крышки испытываются на непроницаемость при воздействии моря.

Проверяется состояние комингсов котельных люков, дымовых труб и вентиляторов на открытых участках палуб надводного борта и закрытых надстроек, наличие постоянно навешенных крышек с уплотнениями, задраивающих устройств. Двери и крышки испытываются на непроницаемость при воздействии моря в соответствии с 6.3.2.5;

.9 осмотр горловин, палубных иллюминаторов и люков (кроме грузовых), расположенных на открытых участках палуб надводного борта и закрытых надстроек.

Проверяется крепление горловин и наличие уплотнения. Если крышки горловин не закреплены близко установленными болтами или шпильками, они должны быть навешенными. Как правило, горловины испытываются на водонепроницаемость вместе с цистернами или отсеками. Вскрытие горловины, замена прокладки и/или крепежа не является основанием для производства испытаний на водонепроницаемость.

Стекла палубных иллюминаторов не должны иметь трещин или сколов. Палубные иллюминаторы должны быть снабжены постоянно прик-

репленными прочными водонепроницаемыми крышками с уплотнениями и задраивающими устройствами. Иллюминаторы испытываются на непроницаемость поливанием струей воды под давлением в соответствии с требованиями разд. 14 части II Руководства.

Непроницаемость крышек иллюминаторов проверяется на меловой отпечаток в соответствии с требованиями 6.3.2.5.

Проверяется высота и состояние комингсов люков, состояние крышек, зажимных устройств и уплотнений. Крышки люков проверяются на непроницаемость при воздействии моря в соответствии с 6.2.5;

.10 осмотр рубок и сходных тамбуров, защищающих отверстия, ведущие в помещения под палубой надводного борта и в помещения закрытых надстроек.

При освидетельствовании указанных конструкций следует руководствоваться требованиями 6.3.2.4 и 6.3.2.5;

.11 осмотр вентиляторов, расположенных на открытых участках палуб надводного борта и закрытых надстроек.

Проверяется состояние комингсов вентиляторов и их высота, наличие непроницаемых при воздействии моря закрытий, состояние уплотнений и задраивающих устройств этих закрытий. Непроницаемость закрытий проверяется на меловой отпечаток (см. 6.3.2.5). При возрасте судна 15 лет и более производится выборочный контроль остаточных толщин комингсов вентиляторов трюмов и машинного отделения. Остаточная толщина комингса должна быть не менее 0,7 первоначальной толщины;

.12 осмотр воздушных труб, расположенных на открытых участках палуб надводного борта и закрытых надстроек.

Проверяются высоты воздушных труб и устройства для их закрывания. Автоматически действующие устройства для закрывания осматриваются в разобранном состоянии (по усмотрению инспектора — на одной-двух трубах). Разборка может не производиться, если имеется возможность проверки технического состояния и работы устройства в собранном состоянии. При коррозионном износе остаточная толщина трубы должна быть не менее 0,7 первоначальной толщины;

.13 осмотр грузовых портов и других подобных отверстий.

Проверяется состояние полотнищ дверей, уплотнительных устройств, петель и задраивающих устройств. Двери испытываются на непроницаемость в соответствии с требованиями разд. 13 и 14 части II Руководства. Деформации дверей не должны допускаться;

.14 осмотр шпигатов, приемных и отливных отверстий.

Проверяется состояние приварышей, клапанов и их крепления, местных и дистанционных приводов и указателей, показывающих открыт или закрыт клапан. В сомнительных случаях проверяется материал клапанов. Гидравлические испытания проводятся в соответствии с требованиями разд. 14 части II Руководства. Клапаны, местные и дистанционные приводы (если имеются указатели положения «открыто-закрыто») также проверяются в действии;

.15 осмотр бортовых иллюминаторов.

Проверяется состояние стекол, корпусов, рам, штормовых крышек, петель, задраек, уплотнений. Стекла, имеющие отколы и трещины, подлежат замене. Проверяется возможность закрытия иллюминаторов и штормовых крышек одним человеком без применения инструмента (за исключением ключей для специальных гаек задраек).

Иллюминаторы проверяются на непроницаемость при воздействии моря.

Указанное выше относится также к иллюминаторам рубок и сходных тамбуров, защищающих отверстия в открытых участках палуб надводного борта и закрытых надстроек;

.16 осмотр штормовых портиков.

Проверяется наличие защитных прутков и расстояние между ними. Крышки портиков, если они установлены, проверяются в действии. Заедания в шарнирах не допускаются. При осмотре должно быть подтверждено, что оси или подшипники изготовлены из коррозионно-стойких материалов;

.17 осмотр конструкций и оборудования для защиты экипажа.

Проверяется состояние рубок, используемых для помещений экипажа. Нормы допускаемых износов и повреждений приведены в 5.1.7 части II Правил классификационных освидетельствований судов и разд. 3 части II Руководства.

Проверяется состояние полотнища фальшборта, стоек и сварных соединений. Элементы фальшборта, имеющие трещины, разрывы и потерявшие устойчивость, подлежат ремонту.

Проверяется состояние леерных ограждений. Проверяется расстояние между леерами. Деформированные и оторванные прутки подлежат ремонту.

На судах типа А проверяется состояние переходного мостика, включая трапы для доступа на палубы, люков на палубе надводного борта, люков расширительных шахт и люков на палубе бака. У люков проверяется состояние комингсов, крышек, петель, задраивающих устройств и уплотнений. Проверяется закрытие и открытие люков. При

открытии люков не должно происходить выпадения уплотнений. Люки должны быть проверены на непроницаемость при воздействии моря при испытании отсеков или в соответствии с 6.3.2.5;

.18 на судах, которым назначена лесная грузовая марка, проверяется наличие на судне одобренной схемы крепления лесного груза и одобренных информационных материалов об остойчивости при его перевозке, которые могут входить в состав информации об остойчивости. Проверяется состояние деталей крепления леса: металлических стоек (если они предусмотрены на судне), расстояние между стойками, состояние деталей крепления стоек, рымов для крепления найтов, сварных швов, тросов, скоб, талрепов, устройств и механизмов для обтягивания тросов. Проверяется наличие сертификатов на съемные детали.

6.3.3. При положительных результатах освидетельствования оформляются Акт освидетельствования судна в соответствии с положениями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (форма 6.3.24) и Международное свидетельство о грузовой марке (форма 2.2.3), которые выдаются на судно. Для судов смешанного (река-море) плавания с классом Регистра (II СП, III СП), а также с классом Российского Речного Регистра (М-СП) составляется и выдается Дополнение к Международному свидетельству о грузовой марке (форма 2.2.3-1).

6.4. Ежегодное освидетельствование

6.4.1. Ежегодное освидетельствование производится для того, чтобы удостовериться, что:

.1 в корпусе, надстройках и рубках не было произведено изменений, которые влияют на расчеты, определяющие положение грузовых марок;

.2 устройства и средства для закрытия отверстий, леерные ограждения, штормовые портики и средства доступа в помещения экипажа содержатся в исправном состоянии;

.3 грузовые марки нанесены в соответствии с Международным свидетельством о грузовой марке и на судне имеются:

информация об остойчивости судна,

информация (инструкция) по загрузке и балластировке судна (если это требуется согласно 3.1.3 Правил о грузовой марке морских судов или нормативными документами Администрации государства флага),

Характеристика условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3),

Дополнение к Международному свидетельству о грузовой марке.

6.4.2. Ежегодное освидетельствование, как правило, должно совмещаться с ежегодным освидетельствованием для подтверждения класса судна.

6.4.3. Номенклатура объектов, подлежащих осмотру, должна соответствовать требованиям гл. 6.3.

6.4.4. При положительных результатах освидетельствования и на основании Акта ежегодного/промежуточного освидетельствования корпуса, устройств, оборудования и снабжения (форма 6.3.7) и Акта по форме 6.3.24 подтверждается Международное свидетельство о грузовой марке (форма 2.2.3).

Для судов, плавающих под иностранным флагом и состоящих в классе ИКО, вместо Акта по форме 6.3.7 составляется только Акт освидетельствования судна в соответствии с положениями Международной конвенции о грузовой марке 1966 г. (форма 6.3.24).

6.5. Освидетельствование для оформления Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки

6.5.1. Судно может быть освобождено от выполнения некоторых требований МК-66 только на основании решения Главного управления Регистра.

6.5.2. Первоначальное освидетельствование судна проводится в объеме и в соответствии с указаниями Главного управления Регистра. Заполнение Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки (форма 2.2.4) проводится на основании образца, оформленного Главным управлением Регистра.

6.5.3. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки и ежегодное освидетельствование проводятся в соответствии с требованиями гл. 6.3 и 6.4, за исключением объектов, по которым допущено изъятие. Освидетельствование этих объектов производится в соответствии с одобренной документацией, записями в Международном свидетельстве об изъятии для грузовой марки (форма 2.2.4), в Характеристике условий назначения грузовой марки (форма 6.7.3) и в актах предыдущих освидетельствований. При положительных результатах освидетельствований на судно оформляются документы в соответствии с требованиями гл. 6.3 и 6.4 с учетом того, что вместо Международного свидетельства о грузовой марке для грузовой марки (форма 2.2.3) оформляется Международное свидетельство об изъятии (форма 2.2.4).

6.5.4. Не допускается выдавать на судно Международное свидетельство о грузовой марке и Международное свидетельство об изъятии для грузовой марки одновременно.

6.5.5. На суда ограниченного (в основном, смешанного) района плавания в дополнение к Международному свидетельству о грузовой марке

Регистр выдает Дополнение (форму 2.2.3-1), в котором в «постоянных ограничениях эксплуатации» записываются установленные для эксплуатации судна ограничения, например: «Плавание на волнении с высотой волны 3%-ной обеспеченности 6 м (или 5 м) с удалением от места убежища:

в открытых морях — не более 50 миль, с допускаемым расстоянием между местами убежища не более 200 миль;

в закрытых морях — не более 100 миль, с допускаемым растоянием между местами убежища не более 200 миль.».

Эта практика одобрена ИМО и не требует никакого согласования или подтверждения или выдачи Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки, однако при выдаче на судно Дополнения (форма 2.2.3-1) необходимо одновременно передать на судно копию циркулярного письма Комитета по безопасности на море ИМО № 2014 от 31 октября 1997 г., чтобы избежать возможных претензий со стороны портовых властей (см. приложение 21 к Руководству).

Раздел 7. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О СООТВЕТСТВИИ СУДНА, ПЕРЕВОЗЯЩЕГО ОПАСНЫЕ ГРУЗЫ, СПЕЦИАЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПРАВИЛА 54 ГЛАВЫ II-2 МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

7.1. Освидетельствования для выдачи, возобновления или подтверждения документов о пригодности судна для перевозки опасных грузов заключается в проверке выполнения специальных требований правила 54 главы II-2 Конвенции СОЛАС-74 с поправками, применимых положений Международного кодекса морской перевозки опасных грузов и Кодекса безопасной практики перевозки навалочных грузов (в дальнейшем — Кодекс ВС) с проведением, где необходимо, испытаний и проверки в действии систем, оборудования и снабжения.

7.2. Проверке подлежат: система газового пожаротушения для грузовых помещений, водопожарная система, источники воспламененеия в грузовых помещениях (электрооборудование, прокладка кабелей и т.п.), система обнаружения в грузовых помещениях, вентиляция грузовых помещений, осушительная система, средства защиты персонала, дополнительные переносные средства пожаротушения, изоляция ограничивающих конструкций машинных поме-щений, система водораспыления в грузовых помещениях накатных судов и другое судовое оборудование и снабжение, требуемое для безопасной перевозки опасных грузов.

7.3. Пригодность судна для перевозки опасных грузов устанавливается инспектором Регистра на основании одобренного проектного обоснования (анализа), подтверждающего соответствие конструкции и оборудования судна и его грузовых помещений и/или открытой палубы применимым требованиям, обеспечивающим безопасную перевозку конкретных опасных грузов. В отдельных случаях пригодность судна для перевозки конкретного опасного груза может быть установлена инспектором Регистра на основании документов, подготовленных для пе-ревозки этого груза грузоотправителем или, по его поручению, компетентной организацией, имеющей признание Администрации; при этом срок действия оформляемых Регистром документов, подтверждающих пригодность судна для перевозки этого груза, не должен превышать срока действия документов, подготовленных грузоотправителем.

7.4. При положительных результатах освидетельствования инспектор по заявке судовладельца оформляет и выдает на судно документы, перечисленные в 7.4.1 — 7.4.5, подтверждающие пригодность судна для перевозки опасных грузов.

7.4.1. Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74 (форма 2.1.17) оформляется и выдается на суда, совершающие международные рейсы и перевозящие или предназначенные для перевозки опасных грузов, попадающих под классификацию правила 2 главы VII Конвенции СОЛАС-74, кроме грузов класса 6.2 и класса 7, если это:

пассажирское судно, киль которого заложен или которое находилось в подобной стадии постройки на 1 сентября 1984 г. или после этой даты;

грузовое судно валовой вместимостью 500 и более, киль которого заложен или которое находилось в подобной стадии постройки на 1 сентября 1984 г. или после этой даты;

грузовое судно валовой вместимостью менее 500, киль которого заложен или которое находилось в подобной стадии постройки на 1 февраля 1992 г. или после этой даты.

Для указанных выше судов, перевозящих или предназначенных для перевозки твердых навалочных грузов, обладающих химической опасностью, перечисленных в Кодексе ВС, Свидетель-ство по форме 2.1.17 не оформляется в случаях, когда такие грузы не попадают под классификацию правила 2 главы VII Конвенции СОЛАС-74 или являются грузами класса 6.2 и класса 7.

При оформлении Свидетельства по форме 2.1.17 инспектором оформляется Акт освидетельствования конструкции и оборудования суд-

на в соответствии с требованиями правила 54 главы II-2 Поправок 1981 г. к Конвенции СОЛАС-74 (форма 6.3.27).

7.4.2. Свидетельство по форме 2.1.17 и Акт по форме 6.3.27 могут быть оформлены и выданы также на судно, не указанное в 7.4.1, при соответствии конструкции и оборудования судна специальным требованиям правила 54 главы II-2 Конвенции СОЛАС-74 с поправками.

7.4.3. Для судов, не указанных в 7.4.1 и не в полной мере удовлетворяющих специальным требованиям правила 54 главы II-2 Конвенции СОЛАС-74 с поправками, а также для судов, перевозящих или предназначенных для перевозки опасных грузов класса 6.2 и класса 7, может быть оформлено и выдано Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Международного кодекса морской перевозки опасных грузов и/или национальных правил МОПОГ (форма 2.1.22) при соответствии конструкции и оборудования применимым требованиям, обеспечивающим безопасную перевозку конкретных опасных грузов.

При оформлении Свидетельства по форме 2.1.22 инспектором оформляется также Акт освидетельствования судна (форма 6.3.10).

7.4.4. Для судов, перевозящих или предназначенных для перевозки твердых навалочных грузов, обладающих химической опасностью, перечисленных в Приложении В к Кодексу ВС, оформляются документы Регистра, подтверждающие выполнение требований Кодекса ВС в соответствии с разд. 19 настоящей части.

7.4.5. На иностранные суда при положительных результатах освидетельствования Свидетельства по формам 2.1.17 и 2.1.22 могут быть оформлены и выданы, если нет специальных указаний Администрации государства флага судна.

При наличии специальных указаний Администрации государства флага (национальных Правил или требований) в отношении перевозки того или иного класса опасных грузов на судно может быть оформлен Акт освидетельствования (форма 6.3.10).

Раздел 8. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЬЮ С ДОПОЛНЕНИЕМ А ИЛИ В В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ 1973 Г.

8.1. Общие положения

8.1.1. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью выдается каждому нефтяному танкеру валовой вместимостью 150 и более и любому иному судну валовой вместимостью 400 и более, совершающему рейсы в порты или к удаленным от берега терминалам, находящимся под юрисдикцией других Сторон Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г.

8.1.2. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью выдается на срок, установленный Администрацией, но не превышающий пяти лет со дня его выдачи.

8.1.3. При освидетельствованиях следует руководствоваться следующими документами:

Приложением I к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов с Протоколом 1978 г. к ней (Конвенция МАРПОЛ-73/78), толкованиями и комментариями к этому Приложению;

Руководством по освидетельствованиям для выдачи, подтверждения и возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью, приведенным в резолюции ИМО А.746(18), принятой 4 ноября 1993 г. (Руководство по гармонизированной системе освидетельствования и сертификации).

8.1.4. При освидетельствованиях могут быть использованы применимые положения, изложенные в гл. 24.8 части II Руководства.

8.2. Первоначальное освидетельствование

8.2.1. Первоначальное освидетельствование должно включать тщательную и полную проверку конструкции, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью, а при необходимости — их испытания.

Это освидетельствование проводится, чтобы удостовериться, что конструкция, оборудование, системы и устройства судна полностью удовлетворяют применимым к ним требованиям Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

8.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, относящаяся к оборудованию, системам и устройствам, предотвращающим загрязнения нефтью, включая подробные сведения о судне, а также чертежи, спецификации и другая документация, необходимая для использования при первоначальном освидетельствовании.

Должно быть подтверждено, что конструкция судна и его оборудование удовлетворяют соответствующим требованиям Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78, что оборудование, предотвращающее загрязнение нефтью, испытано и одобрено, как это требуется Конвенцией МАРПОЛ-73/78 в соответствии с требованиями соответствующих резолюций ИМО, а также должно быть подтверждено, что судно имеет на борту требуемые свидетельства, журналы нефтяных операций, руководства и другие документы.

8.2.2.1. При освидетельствовании всех судов инспектору до начала освидетельствования должны быть представлены:

.1 схема расположения оборудования и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью;

.2 схема расположения сборных танков нефтесодержащих льяльных вод, танков нефтяных остатков (шлама) и данные об их вместимости;

.3 схема осушительной системы судна, схема сбора, накопления, очистки в нефтеводяном фильтрующем оборудовании и выдачи нефтесодержащих льяльных вод, схема сбора, накопления, выдачи нефтяных остатков или объединенная схема, включающая перечисленные схемы.

Схема контроля сброса и управления сбросом очищенных нефтесодержащих вод (если они имеются);

.4 копия Свидетельства о типовом испытании/одобрении нефтяного фильтрующего оборудования либо копия Свидетельства о типовом испытании нефтеводяного сепарационного и фильтрующего оборудования и Свидетельства о типовом испытании доочистных устройств, предназначенных в качестве приставок к нефтеводяному сепарационному и фильтрующего оборудованию, где оно имеется (пр. 16 Приложения I);

.5 копия Свидетельства о типовом испытании/одобрении приборов для измерения нефтесодержания, предназначенных для сигнализации о содержании нефти в сбросе (15 млн$^{-1}$), если прибор имеется (пр. 16 Приложения I);

.6 судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, одобренный классификационным органом или другой уполномоченной компетентной организацией (пр. 26 Приложения I),

.7 журнал нефтяных операций — часть I (пр. 20 Приложения I);

8.2.2.2. При освидетельствовании нефтяных танкеров инспектору до начала освидетельствования в дополнение к перечисленному в 7.2.2.1 должны быть представлены:

.1 схема размещения на судне грузовых, отстойных танков, танков изолированного или чистого балласта и расчет их вместимости;

.2 расчет условных повреждений корпуса судна и предполагаемого вылива нефти (пр. 22 и 23 Приложения I).

.3 документация, подтверждающая соответствие танкера требованиям пр.24 Приложения I;

.4 информация по загрузке и распределению груза, данные о способности судна удовлетворять критериям аварийной остойчивости. Указанная выше документация должна быть одобрена классификационным органом или уполномоченной компетентной организацией (пр. 25 Приложения I);

.5 Руководство по эксплуатации выделенных для чистого балласта танков, если они применяются (пр. 13A Приложения I).

.6 Руководство по оборудованию и эксплуатации системы мойки танков сырой нефтью, если такая система применяется (пр. 13B Приложения I) и диаграммы теневых секторов;

.7 одобренные методики по эксплуатации и специальной балластировке (если она применима) существующих нефтяных танкеров (пр. 13D Приложения I);

.8 полная подшивка актов расширенных освидетельствований и актов оценки состояния, включая выводы о состоянии конструкции нефтяного танкера и данные об остаточных толщинах конструкций, если это применимо к танкеру, подлежащему освидетельствованию (пр. 13G Приложения I). См. также требования 7.5.5.15;

.9 руководство по эксплуатации системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод (пр. 15 Приложения I), схема установки на судне вышеуказанной системы;

.10 копия Свидетельства о типовом испытании/одобрении приборов для измерения нефтесодержания (форма 2.4.16), предназначенных для контроля за сбросом загрязненных нефтью вод из района грузовых танков нефтяных танкеров (пр. 15 Приложения I).

.11 копия Свидетельства о типовом испытании приборов для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках (пр. 15 Приложения I).

.12 журнал нефтяных операций — часть II (пр. 20 Приложения I).

8.2.3. Для всех судов первоначальное освидетельствование конструкции, оборудования, систем и устройств должно состоять из следующего:

.1 подтверждения удовлетворительного монтажа и работы нефтяного фильтрующего оборудования или нефтеводяного сепарационного оборудования, оснащенного доочистными приставками на 15 млн$^{-1}$, если такое оборудование продолжает находиться в эксплуатации (пр. 9 и 16 Приложения I);

.2 подтверждения удовлетворительного монтажа и работы сигнализатора на 15 млн$^{-1}$, включая подтверждение исправного действия аварийно-предупредительной сигнализации о превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$ (пр. 9 и 16 Приложения I); при этом должно быть учтено требование пункта 2 пр. 16 Приложения I об оснащении судов, имеющих валовую вместимость 10000 и более, указанными сигнализаторами, а также требование пункта 2 пр. 14 указанного Приложения;

.3 проверки работы устройства автоматического прекращения сброса, если такое устройство установлено (пр. 10 и 16 Приложения I); при этом должно быть учтено требование пункта 2 пр. 16 Приложения I (см. также 8.2.3.2) и требование пункта 2 пр. 14 указанного Приложения;

.4 подтверждения разделения топливной и водяной балластной систем (пр. 14 Приложения I);

.5 подтверждения удовлетворительного состояния танков нефтяных остатков и системы выдачи нефтяных остатков в приемные сооружения (пр. 17 Приложения I), проверки вместимости танков нефтяных остатков в соответствии с гл. 8 единых толкований Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78, проверки того, что трубопроводы шламовых танков не имеют проводящего соединения с забортными сливными отверстиями, а при наличии соединения разделены заглушками (пр. 17-3 Приложения I и пункт 8.3 единых толкований Приложения I), подтверждения удовлетворительной работы гомогенизаторов или инсинераторов (если они установлены) для уничтожения нефтяных остатков и других одобренных средств (если они имеются) для уничтожения или удаления этих остатков (пр. 17 Приложения I).

.6 проверки установки стандартных сливных соединений (пр. 19 Приложения I).

8.2.4. Для нефтяных танкеров первоначальное освидетельствование в дополнение к указанному в 7.2.3 должно состоять из следующего:

.1 подтверждения, что устройство отстойных танков или грузовых танков, назначенных в качестве отстойных, и связанных с ними систем трубопроводов удовлетворительно (пр. 15 Приложения I);

.2 подтверждения удовлетворительного монтажа и работы системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных промывочных вод, включая предусмотренную звуковую и световую аварийно-предупредительную сигнализацию, автоматические и ручные устройства для прекращения сброса потока за борт, блокировку включения и точность показаний расходомера (пр. 9 и 15 Приложения I);

.3 подтверждения, что прибор для измерения содержания нефти, входящий в вышеуказанную систему, и его записывающее устройство (самописец) находятся в рабочем состоянии, и на борту судна имеется достаточное количество расходных материалов для записывающего устройства (пр. 9 и 15 Приложения I);

.4 подтверждения, что одобренный прибор (приборы) для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках имеется на борту и находится в рабочем состоянии (пр. 15 Приложения I);

.5 подтверждения, что устройство насосов, трубопроводов и клапанов системы изолированного балласта удовлетворяет требованиям, предъявляемым к системе изолированного балласта, и что между грузовой системой и системой изолированного балласта не имеется перемычек (пр. 13 Приложения I);

.6 подтверждения, что съемный катушечный патрубок, если он предусмотрен для аварийного сброса изолированного балласта путем подсоединения системы изолированного балласта к грузовому насосу, установлен на видном месте в грузовом насосном отделении (помещении) и снабжен постоянной табличкой с надписью, ограничивающей его применение, а на присоединительных трубопроводах изолированного балласта установлены невозвратные клапаны (пр. 13 Приложения I);

.7 подтверждения, что отсутствуют протечки балластных трубопроводов изолированного балласта, проходящих через грузовые танки, и грузовых трубопроводов, проходящих через балластные танки (пр. 13 Приложения I);

.8 подтверждения путем осмотра, что в танках изолированного балласта отсутствуют признаки загрязнения нефтью (пр. 13 Приложения I);

.9 подтверждения, что устройство насосов, трубопроводов и клапанов, выделенных для чистого балласта танков, соответствует одобренным чертежам и пересмотренным Техническими требованиями к нефтяным танкерам, с выделенными для чистого балласта танками, и что танки чистого балласта находятся в удовлетворительном состоянии (пр. 13A Приложения I);

.10 подтверждения путем осмотра, что в танках чистого балласта отсутствуют признаки загрязнения нефтью (пр. 13A Приложения I).

.11 подтверждения, что отсутствуют протечки балластных трубопроводов чистого балласта, проходящих через грузовые танки, и грузовых трубопроводов, проходящих через балластные танки (пр. 13A Приложения I);

.12 подтверждение, что система мойки сырой нефтью установлена в соответствии с одобренной технической документацией (пр. 13B Приложения I);

Освидетельствование системы мойки танков сырой нефтью должно состоять также из следующего:

проведения гидравлического испытания системы мойки сырой нефтью давлением, равным 1,5 рабочего;

проверки отсутствия признаков течи из трубопроводов мойки сырой нефтью, насосов, клапанов и подпалубных моечных машинок;

проверки всех устройств крепления трубопроводов мойки сырой нефтью, насосов, клапанов и подпалубных моечных машинок, проверки всех

устройств крепления трубопроводов мойки сырой нефтью, чтобы убедиться в том, что они не повреждены и надежны в эксплуатации;

подтверждения, что в тех случаях, когда приводы не являются неотъемлемой частью моечных машинок, на борту имеется указанное в Руководстве число годных к эксплуатации съемных приводов;

проверки того, что паровые подогреватели для мойки танков водой, если они установлены, могут быть надежно отключены во время мойки танков сырой нефтью с помощью двойных запорных клапанов или четко обозначенных заглушек;

проверки того, что предписанные средства связи между вахтенным на палубе и местом управления грузовыми операциями находятся в рабочем состоянии;

подтверждения, что на насосах системы мойки сырой нефтью установлены предохранительные переливные клапаны или иные одобренные устройства;

проверки того, что на комбинированных судах для подачи сырой нефти к моечным машинкам применены гибкие шланги одобренного типа, что они хранятся надлежащим образом и находятся в хорошем состоянии;

.13 подтверждения эффективности системы мойки сырой нефтью (пр. 13B Приложения I).

Такие проверки должны включать в себя также следующее:

проверку танков, содержащих водяной балласт, при отходе судна и/или по прибытии судна, если это применимо, с целью подтверждения эффективности очистки танков и их зачистки;

проверку того, что машинки мойки сырой нефтью находятся в рабочем состоянии, и проверку надлежащей работы моечных машинок с помощью указателей (индикаторов вращения) и/или по звуковому рисунку или другими одобренными методами;

проверку эффективности зачистной системы в соответствующих грузовых танках путем наблюдения за показаниями измерительного (контрольного) оборудования и ручным замером или другими одобренными средствами;

проверку путем внутреннего осмотра танков (или выбранных инспектором танков) после мойки сырой нефтью, того, что методы установки системы и ее эксплуатации, изложенные в Руководстве по оборудованию и эксплуатации системы, являются удовлетворительными;

.14 подтверждения, что система инертных газов установлена и испытана в соответствии с требованиями Конвенции СОЛАС-74;

.15 подтверждения, если это применимо, что устройства, предотвращающие загрязнение нефтью в случае столкновения или посадки судна на мель, имеются в соответствии с одобренными чертежами и схемами (пр. 13F Приложения I);

.16 подтверждения, что системы трубопроводов, связанные со сбросом грязного водяного балласта или загрязненной нефтью воды, удовлетворительны (пр. 18 Приложения I);

.17 подтверждения, что места наблюдения за сбросом и управления сбросом загрязненной нефтью воды удовлетворительны, включая проверку средств связи между местом наблюдения за сбросом и местом управления сбросом (пр. 18 Приложения I);

.18 подтверждения, что средства осушения грузовых насосов и грузовых трубопроводов, включая обеспечение работы зачистных устройств и соединений трубопроводов для откачки в отстойные или грузовые танки или на берег, являются удовлетворительными (пр. 18 Приложения I);

.19 подтверждения, что устройства системы частичного отвода, если они имеются, находятся в годном техническом состоянии (пр. 18 Приложения I);

.20 подтверждения, что соответствующие запорные устройства, установленные в системе перекачки груза и на грузовых трубопроводах, удовлетворительны (пр. 24 Приложения I);

.21 подтверждения, насколько это практически выполнимо, что устройства, обеспечивающие на судне выполнение требований пр. 25 Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78 и предотвращающие прогрессивное затопление отсеков при повреждениях бортов или днища судна, удовлетворительны.

8.2.5. При положительных результатах проведенного первоначального освидетельствования на судно может быть выдано Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью с Дополнениями к нему (формы A или B).

8.3. Ежегодное освидетельствование

8.3.1. Ежегодное освидетельствование проводится с целью подтверждения, что состояние судна, оборудование, системы и устройства, предотвращающие загрязнение нефтью, поддерживаются в надлежащем техническом состоянии и отвечают применимым к ним требованиям Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

8.3.2. Проверка имеющихся на судне свидетельств и других документов, должна включать в себя следующее (для всех судов):

.1 проверку наличия и срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью, проверку наличия Дополнения к указанному выше Международному свиде-

тельству (Дополнение по форме A — для судов, не являющихся нефтеналивными и комбинированными, Дополнение по форме B — для нефтеналивных и комбинированных судов) (пр. 5 и 8 Приложения I);

.2 проверку наличия копии Свидетельства о типовом одобрении нефтяного фильтрующего оборудования, либо копии Свидетельства о типовом испытаний нефтеводяного сепарационного и фильтрующего оборудования и Свидетельства о типовом испытании доочистных устройств, предназначенных в качестве приставок к нефтеводяному сепарационному оборудованию (если оно имеется), копии Свидетельства о типовом испытании/одобрении приборов для измерения нефтесодержания, предназначенных для сигнализации о содержании нефти в сбросе (15 млн$^{-1}$), если прибор имеется (пр. 16 Приложения I);

.3 проверку наличия одобренного судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (пр. 26 Приложения I);

.4 проверку наличия журнала нефтяных операций — часть I (пр. 20 Приложения I).

8.3.3. Инспектору должна быть представлена для ознакомления документация, перечисленная в 7.2.2.1.1 — 7.2.2.1.3, если это необходимо.

8.3.4. В дополнение к указанному в 8.3.2 и 8.3.3 проверка на нефтяных танкерах свидетельств, руководств и других документов должна включать в себя следующее:

.1 проверку наличия копии Свидетельства о типовом испытании/одобрении приборов для измерения нефтесодержания, предназначенных для контроля за сбросом загрязненных нефтью вод из района грузовых танков нефтяных танкеров и копии Свидетельства о типовом испытании приборов для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках (пр. 15 Приложения I);

.2 проверку наличия журнала нефтяных операций — часть II (пр. 20 Приложения I);

.3 подтверждение, что на борту имеются (если это применимо) одобренное Руководство по эксплуатации танков, выделенных для чистого балласта (пр. 13A Приложения I) и/или одобренное Руководство по оборудованию и эксплуатации системы мойки танков сырой нефтью (пр. 13B Приложения I);

.4 подтверждение, что на борту имеются (если они применимы) одобренные методики по эксплуатации существующих нефтяных танке-ров, имеющих устройства для специальной балластировки (пр. 13D Приложения I);

.5 подтверждение, что на борту имеется (если это применимо) полная подшивка актов расширенных освидетельствований и актов оценки состояния, содержащих выводы о состоянии конструкции нефтяного танкера и данные об остаточных толщинах конструкций (пр. 13G Приложения I);

.6 подтверждение, что на борту имеется Руководство по эксплуатации системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод (пр. 15 Приложения I);

.7 подтверждение, что на борту имеется информация по загрузке и остойчивости в одобренной форме (пр. 25 Приложения I).

8.3.5. Для всех судов ежегодное освидетельствование должно состоять из следующего:

.1 наружного осмотра нефтеводяного фильтрующего оборудования или нефтеводяного сепарационного оборудования, оснащенного доочистными приставками на 15 млн$^{-1}$ в зависимости от того, что установлено на судне, и подтверждения, насколько это практически осуществимо, удовлетворительной работы оборудования, включая (когда это применимо) проверку аварийно-предупредительной сигнализации оборудования (пр. 9 и 16 Приложения I);

.2 наружного осмотра сигнализатора на 15 млн$^{-1}$ и подтверждения, насколько это практически осуществимо, его удовлетворительной работы, включая проверку световой и звуковой сигнализации о превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-}$1 (пр. 16 Приложения I);

.3 проверки наличия и проверки в действии устройства автоматического прекращения сброса (если оно установлено), требуемого для сброса в особых районах, а также для всех судов, имеющих валовую вместимость 10 000 и более (пр. 10 и 16 Приложения I);

.4 подтверждения разделения топливной системы и системы водяного балласта (пр. 14 Приложения I);

.5 проверки того, что оборудование танков нефтяных остатков (шлама) и устройства для их выдачи находятся в удовлетворительном состоянии, и подтверждения того, что гомогенизаторы, инсинераторы для сжигания шлама (если они применяются) или другие одобренные средства для уничтожения (или удаления) шлама находятся в удовлетворительном состоянии (пр. 17 Приложения I);

.6 подтверждения, что на судне предусмотрены стандартные сливные соединения (пр. 19 Приложения I).

8.3.6. Для нефтяных танкеров ежегодное освидетельствование в дополнение к указанному в 7.3.5 должно состоять из следующего:

.1 освидетельствования системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом

балластных и промывочных вод и ее комплектующего оборудования (пр. 9 и 15 Приложения I), в том числе:

подтверждения, насколько это практически осуществимо, удовлетворительной работы системы управления и контроля, включая прибор для измерения содержания нефти и, где это применимо, автоматических и ручных устройств, предусмотренных для прекращения сброса за борт, а также блокировки включения;

проверки того, что приборы и указатели, входящие в указанную выше систему, и записывающие устройства (самописцы) находятся в рабочем состоянии, и подтверждения, что на борту имеется достаточное количество расходных материалов для записывающих устройств;

проверки в действии, насколько это практически осуществимо, аварийно-предупредительной сигнализации, установленной в системе автоматического замера, регистрации и управления сбросом;

.2 освидетельствования, насколько это осуществимо, приборов для определения границы раздела «нефть-вода» (пр. 15 Приложения I);

.3 подтверждения, что между грузовой системой и системой изолированного балласта не имеется перемычек (пр. 13 Приложения I);

.4 подтверждения, что съемный катушечный патрубок, если он предусмотрен для аварийного сброса изолированного балласта путем подсоединения системы изолированного балласта к грузовому насосу, установлен на видном месте в грузовом насосном отделении (помещении) и снабжен постоянной табличкой с надписью об ограничении его применения, а на присоединительных трубопроводах изолированного балласта установлены невозвратные клапаны (пр. 13 Приложения I);

.5 подтверждения путем осмотра, что в танках изолированного балласта отсутствуют признаки загрязнения нефтью (пр. 13 Приложения I);

.6 подтверждения, насколько это практически осуществимо, что оборудование и устройства танков чистого балласта находятся в годном техническом состоянии (пр. 13A Приложения I);

.7 подтверждения путем осмотра, что в танках чистого балласта отсутствуют признаки загрязнения нефтью (пр. 13A Приложения I),

.8 подтверждения, насколько это практически осуществимо, что система мойки сырой нефтью находится в годном техническом состоянии (пр. 13B Приложения I), в том числе:

подтверждения путем наружного осмотра того, что трубопроводы мойки сырой нефтью, насосы, клапаны и подпалубные моечные машинки не имеют признаков течи, и проверки того, что все устройства крепления трубопроводов мойки сырой нефтью не повреждены и надежны;

подтверждения, что в тех случаях, когда приводы не являются неотъемлемой частью моечных машинок для танков, на борту имеется указанное в Руководстве число годных к эксплуатации приводов;

проверки того, что паровые подогреватели для мойки танков водой (если они установлены) могут быть надежно отключены во время мойки танков сырой нефтью или закрыты двойными запорными клапанами или четко обозначенными заглушками;

проверки того, что предписанные средства связи между вахтенным на палубе и местом управления грузовыми операциями находятся в рабочем состоянии;

подтверждения, что на насосах мойки сырой нефтью установлены предохранительные клапаны (или иные одобренные устройства);

подтверждения, что на комбинированных судах применены гибкие шланги одобренного типа для подачи сырой нефти к моечным машинкам, что они хранятся надлежащим образом и находятся в хорошем состоянии;

.9 подтверждения, насколько это практически осуществимо, эффективности системы мойки танков сырой нефтью (пр. 13B Приложения I), в том числе:

проверки танков, содержащих водяной балласт, при отходе судна и/или по прибытии судна, если это применимо, с целью подтверждения эффективности очистки танков и их зачистки;

проверки, насколько это практически осуществимо, того, что машинки мойки сырой нефтью находятся в рабочем состоянии (во время мойки танков работа машинок проверяется с помощью указателей (индикаторов вращения) или/или по звуковому рисунку или другими одобренными методами);

проверки, насколько это практически осуществимо, эффективности зачистной системы в соответствующих грузовых танках путем наблюдения за показаниями измерительного (контрольного) оборудования и ручными замерами или другими одобренными средствами;

.10 подтверждения, что на тех существующих танкерах, которые эксплуатируются со специальной балластировкой, оборудование для этой цели одобрено и находится в годном техническом состоянии (пр. 13D Приложения I). См. также требования 8.3.4.4;

.11 подтверждения, если это применимо и практически осуществимо, того, что устройства, предотвращающие загрязнение нефтью в случае столкновения или посадки судна на мель, одо-

брены и находятся в годном техническом состоянии (пр. 13F и 13G Приложения I к Конвенции и Приложение B к резолюции ИМО A.744(18);

.12 подтверждения, что системы трубопроводов, связанные со сбросом грязного водяного балласта или загрязненной нефтью воды, включая систему отвода частичного потока (если она установлена) находятся в годном техническом состоянии (пр. 18B Приложения I);

.13 испытания системы связи между местом наблюдения за сбросом и местом управления сбросом (пр. 18 Приложения I);

.14 освидетельствования средств осушения грузовых насосов и грузовых трубопроводов, включая зачистные устройства и соединения трубопроводов для откачки в отстойные или грузовые танки или на берег (пр. 18 Приложения I).

8.3.7. При положительных результатах проведенного ежегодного освидетельствования срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью подтверждается.

8.3.8. Если освидетельствование показало, что состояние судна, конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью, неудовлетворительно, то срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью не может быть подтвержден (см. также разд. 1).

8.4. Промежуточное освидетельствование

8.4.1. При промежуточном освидетельствовании осуществляется тщательная проверка оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью, с целью убедиться, что они находятся в удовлетворительном состоянии, и судно может быть допущено к эксплуатации по своему назначению.

Промежуточное освидетельствование проводится обычно в сроки, назначенные для второго или третьего ежегодного освидетельствования.

8.4.2. Проверка имеющихся на судне свидетельств и других документов (для всех судов) должна включать в себя перечисленное в 8.3.2. Кроме того, инспектору должна быть представлена для ознакомления документация, упомянутая в 8.3.3, и, соответственно, в 8.2.2.1.1 — 8.2.2.1.3, если это необходимо.

8.4.3. В дополнение к указанному в 8.4.2 проверка на нефтяных танкерах свидетельств, руководств и других документов должна включать в себя перечисленное в 8.3.4.

8.4.4. Для всех судов промежуточное освидетельствование должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 8.3.5;

.2 освидетельствования нефтеводяного фильтрующего оборудования или нефтеводяного сепарационного оборудования, оснащенного доочистными приставками на 15 млн$^{-1}$ (в зависимости от того, что установлено на судне), включая относящиеся к нему насосы, трубопроводы и арматуру в отношении износа и коррозии (пр. 9 и 16 Приложения I);

.3 освидетельствования сигнализатора на 15 млн$^{-1}$ с целью обнаружения видимых дефектов, повреждений и проверки записей или отметок о калибровке сигнализатора, если она выполнялась в соответствии с инструкцией по эксплуатации сигнализатора, разработанной предприятием-изготовителем (пр. 10 и 16 Приложения I).

8.4.5. Для нефтяных танкеров промежуточное освидетельствование в дополнение к указанному в 8.4.4 должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 8.3.6;

.2 освидетельствования системы автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и промывочных вод, включая прибор для измерения содержания нефти с целью обнаружения видимых дефектов, повреждений и проверки записей или отметок о калибровке прибора для измерения содержания нефти, если она выполнялась в соответствии с инструкцией по эксплуатации системы, разработанной предприятием-изготовителем (пр. 9 и 15 Приложения I);

.3 подтверждения удовлетворительной работы приборов для определения границы раздела «нефть-вода» (пр. 15 Приложения I);

.4 освидетельствования системы мойки танков сырой нефтью (пр. 13B Приложения I), в том числе:

освидетельствования трубопроводов мойки сырой нефтью вне грузовых танков. Если в результате освидетельствования возникают какие-либо сомнения в отношении их состояния, то может быть потребовано проведение гидравлических испытаний трубопроводов, измерение толщин стенок труб либо и то и другое вместе. Особое внимание должно быть уделено любым ремонтам;

подтверждения удовлетворительной работы запорных клапанов, отключающих паровые подогреватели моечной воды, если они установлены;

освидетельствования по крайней мере двух выбранных для этого грузовых танков с целью удостовериться в эффективности работы установленной системы мойки танков сырой нефтью и установленной зачистной системы. Если танк не может быть дегазирован для безопасного входа в него инспектора, то внутреннее освидетельствование танка не должно проводиться. В этом случае это освидетельствование может быть проведено вместе с внутренним освидетельствованием грузовых танков при промежуточном

освидетельствовании;

.5 проверки ручного и/или дистанционного управления клапанами танков (или других подобных запорных устройств), которые в море должны содержаться закрытыми (пр. 24 Приложения I).

8.4.6. При положительных результатах произведенного промежуточного освидетельствования срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью подтверждается.

8.4.7. Если освидетельствование показало, что состояние судна, конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью, неудовлетворительно, то срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью не может быть подтвержден (см. также разд. 1).

8.5. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью

8.5.1. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью проводится, чтобы удостовериться, что конструкция, оборудование, системы и устройства полностью отвечают требованиям Приложения I к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Освидетельствование должно служить основанием для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью на период, не превышающий пяти лет.

8.5.2. Проверка имеющихся на судне свидетельств и других документов (для всех судов) должна включать в себя перечисленное в 8.3.2. Кроме того, инспектору должна быть представлена для ознакомления документации, упомянутая в 8.2.2.1.1 — 8.2.2.1.3.

8.5.3. В дополнение к указанному в 8.5.2 проверка на нефтяных танкерах свидетельств, руководств и других документов должна включать в себя перечисленное в 8.3.4. О документации, относящейся к расширенным освидетельствования нефтяных танкеров, — см. 8.5.5.15.

8.5.4. Для всех судов освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 8.4.4, включая положения, перечисленные в 8.3.5, относящиеся к ежегодному освидетельствованию;

.2 подтверждения, если это необходимо, имитационными испытаниями или эквивалентным способом удовлетворительной работы нефтеводяного фильтрующего оборудования или нефтеводяного сепарационного оборудования, оснащенного доочистными приставками на 15 млн$^{-1}$ в зависимости от того, что установлено на судне, включая относящиеся к нему насосы, трубопроводы и арматуру (пр. 9 и 16 Приложения I);

.3 подтверждения удовлетворительной работы аварийно-предупредительной сигнализации нефтеводяного фильтрующего оборудования или нефтеводяного сепарационного оборудования, оснащенного доочистными приставками на 15 млн$^{-1}$ в зависимости от того, что установлено на судне (пр. 16 Приложения I);

.4 подтверждения, если это необходимо, имитационными испытаниями или эквивалентным способом удовлетворительной работы сигнализатора на 15 млн$^{-1}$, включая подтверждение исправного действия аварийно-предупредительной сигнализации о превышении нормы сброса нефти 15 млн$^{-1}$, а также (если оно установлено) устройства автоматического прекращения сброса (пр. 9, 10, 16 Приложения I). См. также требования 8.2.3.2, 8.2.3.3;

.5 подтверждения удовлетворительной работы гомогенизаторов, инсинераторов для уничтожения нефтяных остатков (шлама), если такое оборудование установлено на судне, а также других одобренных средств для уничтожения или удаления нефтяных остатков (пр. 17 Приложения I);

.6 проверки соответствия вместимости и расположения танков нефтяных остатков (шлама) одобренной технической документации, имеющейся на судне, а также данным, внесенным в Дополнение A или B к Международному свидетельству о предотвращении загрязнения нефтью и в судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (пр. 17 Приложения I), проверки состояния трубопроводов шламовых танков, как указано в 8.2.3.5 (пр. 17(3) и пункты 8.2 и 8.3 к пр. 17 единых толкований Приложения I).

8.5.5. Для нефтяных танкеров освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью в дополнение к указанному в 8.5.4 должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 8.4.5, включая положения, перечисленные в 8.3.6, относящиеся к ежегодному освидетельствованию;

.2 подтверждения, что устройства отстойных танков или грузовых танков, назначенных в качестве отстойных, и относящихся к ним систем трубопроводов находятся в годном техническом состоянии (пр. 9 и 15 Приложения I);

.3 подтверждения, если это необходимо, имитационными испытаниями или эквивалентным способом удовлетворительной работы системы автоматического замера, регистрации и управле-

ния сбросом балластных и промывочных вод и ее комплектующего оборудования, включая звуковую и световую аварийно-предупредительную сигнализацию системы, автоматические и ручные устройства для прекращения сброса потока за борт, блокировку включения и точность показаний расходомера (пр. 9 и 15 Приложения I);

.4 подтверждения, что прибор для измерения содержания нефти, входящий в вышеуказанную систему, и его записывающее устройство (самописец) находятся в рабочем состоянии, и на борту судна имеется достаточное количество расходных материалов для записывающего устройства (пр. 9 и 15 Приложения I);

.5 подтверждения, что прибор (приборы) для определения границы раздела «нефть-вода» в отстойных и других танках имеется на борту и находится в рабочем состоянии (пр. 15 Приложения I);

.6 подтверждения, что устройства насосов, трубопроводов и клапанов систем изолированного балласта отвечают требованиям, предъявляемым к этим системам (пр. 13 Приложения I);

.7 подтверждения, что устройства насосов, трубопроводов и клапанов танков, выделенных для чистого балласта, отвечают пересмотренным Техническим требованиям к нефтяным танкерам с выделенными для чистого балласта танками (пр. 13A Приложения I);

.8 подтверждения, что система мойки танков сырой нефтью отвечает требованиям, предъявляемым к такой системе (пр. 13B Приложения I), в том числе:

проведения гидравлического испытания системы мойки сырой нефтью давлением, равным по крайней мере рабочему давлению в системе;

освидетельствования грузовых танков со специальной целью удостовериться в том, что установленные на судне система мойки сырой нефтью и зачистная система продолжают оставаться эффективными;

освидетельствования в разобранном виде запорных клапанов, отключающих паровые подогреватели моечной воды для танков (если такие подогреватели установлены);

.9 осмотра грузовых танков изнутри, чтобы удостовериться в эффективности системы мойки сырой нефтью. Если танк не может быть дегазирован для безопасного входа в него инспектора, то освидетельствование танка изнутри не должно проводиться. В этом случае приемлемой альтернативой могут служить удовлетворительные результаты проверок и осмотров, проведенных согласно 8.3.6.9, входящих в объем освидетельствования для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью (пр. 13 B Приложения I). См. также 8.5.5.1;

.10 подтверждения отсутствия протечек из тех балластных трубопроводов, которые проходят через грузовых танки, и из тех грузовых трубопроводов, которые проходят через балластные танки (пр. 13, 13A и 13B Приложения I);

.11 подтверждения, что насосы, трубопроводы и устройства для сброса воды за борт находятся в удовлетворительном состоянии (пр. 18 Приложения I), в том числе:

подтверждения, что системы трубопроводов, связанные со сбросом грязного водяного балласта или загрязненной нефтью воды, находятся в удовлетворительном состоянии;

подтверждения, что средства осушения грузовых насосов и грузовых трубопроводов, включая зачистное устройство и соединения трубопроводов для откачки в отстойные или грузовые танки или на берег, находятся в удовлетворительном состоянии;

подтверждения, что устройства системы частичного отвода, если установлены, находятся в удовлетворительном состоянии;

.12 подтверждения, что запорные устройства, установленные в системе перекачки груза и на грузовых трубопроводах (если такие устройства имеются), находятся в удовлетворительном состоянии (пр. 24 Приложения I);

.13 подтверждения, что устройства и оборудование по предотвращению загрязнения нефтью в случае столкновения или посадки судна на мель (если такие устройства и оборудование имеются и их проверка практически возможна) находятся в удовлетворительном состоянии (правила 13F и 13G Приложения I);

.14 подтверждения, что на существующих нефтяных танкерах со специальной балластировкой (если она применяется) одобренные устройства для специальной балластировки находятся в удовлетворительном состоянии, а методы эксплуатации и балластировка соответствуют одобренной документации (пр. 13D Приложения I). См. также 8.3.4.4 и 8.5.3;

.15 проверки, что на борту имеется (если это применимо) полная подшивка актов расширенных освидетельствований и актов оценки состояния (содержащих выводы о состоянии конструкции нефтяного танкера и данные об остаточных толщинах конструкций). При этом должно быть проверено, что полная подшивка актов и отчет об оценке состояния составлены по стандартной форме, содержащейся в соответствующем руководстве, разработанном ИМО (пр. 13G Приложения I).

Нефтяной танкер, к которому применяется указанное выше правило 13G, подлежит освиде-

тельствованию по расширенной программе, объем которого должен соответствовать указаниям руководства, разработанного ИМО.

8.5.6. При положительных результатах проведенного освидетельствования Международное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью с Дополнениями А или В может быть возобновлено.

8.5.7. Если освидетельствование показало, что состояние судна, конструкций, оборудования систем и устройств, предотвращающих загрязнение нефтью, неудовлетворительно, то Междуна-родное свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью не может быть возобновлено (см. также разд. 1).

Раздел 9. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ 1973 Г.

9.1. Общие положения

9.1.1. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами (1973 г.) должно выдаваться каждому судну, совершающему рейсы в порты или к удаленным от берега терминалам, находящимся под юрисдикцией других Сторон Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененной Протоколом 1978 г. (МАРПОЛ-73/78), после его освидетельствования в соответствии с положениями Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

9.1.2. Для целей настоящего раздела определения «новое судно» и «существующее судно» — см., соответственно, правила 1 и 2 Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

9.1.3. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами 1973 г. выдается на срок, установленный Администрацией, но не превышающий пяти лет со дня выдачи.

Продление срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами производится в соответствии с положениями правила 7 Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

9.1.4. При всех освидетельствованиях следует руководствоваться положениями, содержащимися в разд. 8 настоящей части, Приложением IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78 и резолюцией МЕРС. 2(VI) «Рекомендации по международным нормам очистки сточных вод и руководство по эксплуатационным испытаниям установок для обработки сточных вод», принятой 3 декабря 1976 г.

Кроме того, для судов, плавающих под флагом России, следует также руководствоваться положениями, содержащимися в гл. 24.10 части II Руководства.

Для судов, плавающих под флагами других государств, могут в дополнение к Приложению IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78 и резолюции МЕРС. 2(VI) применяться требования, изложенные в документах, изданных национальными компетентными органами (если такие документы имеются на судах, подлежащих освидетельствованию).

Во всех случаях следует руководствоваться документами и рекомендациями, разработанными Главным управлением Регистра, относящимися к процедуре выполнения освидетельствований судов и оформлению Международных свидетельств о предотвращении загрязнения сточными водами 1973 г.

9.2. Первоначальное освидетельствование

9.2.1. Первоначальное освидетельствование проводится, чтобы удостовериться, что оборудование, системы и устройства, предотвращающие загрязнение сточными водами, полностью удовлетворяют применимым к ним требованиям Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

9.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация, относящаяся к оборудованию, системам и устройствам, предотвращающим загрязнение сточными водами, включая сведения о судне, количестве людей, перевозимых на борту (экипаж, пассажиры, специальный персонал, если имеется), а также схемы, чертежи, спецификации и другая документация.

В частности, должны быть представлены:

.1 копия Свидетельства о типовом испытании установки для обработки сточных вод (если установка имеется на судне);

.2 сертификат компетентного уполномоченного органа о проведенном надзоре за изготовлением установки для обработки сточных вод (если установка имеется на судне);

.3 техническое описание и инструкция по эксплуатации установки для обработки сточных вод (если установка имеется на судне);

.4 сертификат компетентного уполномоченного органа о проведенном надзоре за изготовлением системы для измельчения и обеззараживания сточных вод, а также сведения об

одобрении типа этой установки соответствующим компетентным уполномоченным органом (если установка имеется на судне);

.5 техническое описание и инструкция по эксплуатации системы для измельчения и обеззараживания сточных вод (если установка имеется на судне);

.6 чертежи сборных цистерн сточных вод (если чертежи имеются на судне);

.7 расчет вместимости сборных цистерн сточных вод и времени их заполнения, исходя из числа людей, допущенных к перевозке на судне;

.8 принципиальная схема сбора сточных вод, накопления, очистки (если она применяется), сброса сточных вод.

9.2.3. Первоначальное освидетельствование оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение сточными водами, должно состоять из следующего:

.1 проверки технического состояния установки для обработки сточных вод (если она имеется на судне) и подтверждения, насколько это практически возможно, того, что установка отвечает эксплуатационным требованиям, основанным на нормативах и методах испытаний, разработанных ИМО.

Требования, изложенные в этом пункте, относятся к установкам для обработки сточных вод различных типов (в том числе с физико-химическими, биохимическими и электрохимическими способами обработки сточных вод) вместе с комплектующим оборудованием и механизмами.

Для судов, плавающих под флагом России, основанием для подтверждения соответствия установки эксплуатационным требованиям, основанным на нормативах и методах испытаний, разработанных ИМО, является положительное заключение органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установки (см. гл. 24.10 части II Руководства).

Во всех случаях должны быть проверены: отсутствие течи из установки, работа насосных и воздуходувных агрегатов, дозирующих устройств подачи необходимых химических веществ, включая обеззараживающие вещества, действие датчиков уровня, расположенных в камерах установки, аварийно-предупредительной сигнализации, исправность электрооборудования и кабельных сетей установки. Проверяется работа установки в ручном и автоматическом режимах.

Проверка установки в действии производится либо на сточных водах, образующихся на судне, либо на забортной воде, в зависимости от условий освидетельствования.

Объем проверки установки на функциональную работоспособность устанавливается в зависимости от типа установки и требований, указанных в инструкции по эксплуатации установки.

Осмотр внутренних поверхностей установки и гидравлическое испытание установки проводятся по требованию инспектора (см. также 24.10.1 части II Руководства);

.2 проверки технического состояния системы для измельчения и обеззараживания сточных вод вместе с комплектующим оборудованием и механизмами (если система имеется на судне) и подтверждения ее соответствия одобренной технической документации.

Во всех случаях должны быть проверены работа измельчителя (величина измельченных частиц должна соответствовать указанному в технической документации системы), работа насосных агрегатов, дозирующих устройств подачи обеззараживающего вещества, действие датчиков уровня, расположенных в системе (если они имеются), аварийно-предупредительной сигнализации, исправность электрооборудования и кабельных сетей установки. Проверяется работа системы в ручном и автоматическом режимах.

Проверка в действии системы производится либо на сточных водах, образующихся на судне, либо на забортной воде, в зависимости от условий освидетельствования.

Объем проверки системы на функциональную работоспособность устанавливается в зависимости от типа системы и требований, указанных в инструкции по эксплуатации.

Осмотр внутренних поверхностей частей систем и гидравлическое испытание системы проводятся по требованию инспектора (см. также гл. 24.10 части II Руководства);

.3 проверки технического состояния сборных цистерн сточных вод (см. также 9.2.2.7).

Если сборные цистерны оснащены устройствами для визуального определения количества содержимого в этих цистернах, то проверяется исправность таких устройств.

Должно быть подтверждено соответствие конструкции цистерн одобренной технической документации.

Во всех случаях должны быть проверены:

действие световой и звуковой сигнализации о заполнении сборных цистерн до установленного уровня, если такая сигнализация установлена. Проверку допускается проводить на забортной воде или методом имитации;

работа устройств для промывки сборных цистерн водой и для пропаривания, если они установлены;

действие насосных агрегатов сточных вод, а также эжекторов сточных вод, если они имеются на судне.

Осмотр внутренних поверхностей сборных цистерн производится по требованию инспектора.

Должно быть проведено гидравлическое испытание сборных цистерн и трубопроводов, относящихся к сборным цистернам (если не были представлены документы о гидравлическом испытании указанных выше объектов с положительными результатами, проведенном перед первоначальным освидетельствованием).

О величине пробного давления при гидравлическом испытании сборных цистерн и трубопроводов — см. 24.10.3 части II Руководства;

.4 проверки технического состояния трубопровода для сдачи сточных вод в приемные сооружения и оснащения этого трубопровода выходными патрубками со стандартными сливными соединениями.

Гидравлическое испытание трубопровода проводится по усмотрению инспектора.

Величина пробного давления при гидравлическом испытании может быть принята согласно 24.10.4 части II Руководства.

9.2.4. При положительных результатах проведенного первоначального освидетельствования на судно может быть выдано Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами.

9.3. Ежегодное освидетельствование

9.3.1. Ежегодное освидетельствование проводится с целью подтверждения, что состояние судна, его оборудования, систем, устройств, предотвращающих загрязнение сточными водами, поддерживается в надлежащем техническом состоянии и отвечает применимым к ним требованиям Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

9.3.2. Проверка имеющихся на судне свидетельств и других документов должна включать в себя следующее:

.1 проверку наличия и срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами (пр. 4 Приложения IV);

.2 проверку наличия копии Свидетельства о типовом испытании установки для обработки сточных вод (если установка имеется на судне);

.3 заключение органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установки для обработки сточных вод (для судов, плавающих под флагом России), которое является основанием для подтверждения соответствия установки требованиям, установленным ИМО.

9.3.3. Инспектору должна быть представлена для ознакомления документация, перечисленная в 9.2.2.3, 9.2.2.5.

9.3.4. Ежегодное освидетельствование оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение сточными водами, должно состоять из следующего:

.1 наружного осмотра установки для обработки сточных вод, включая комплектующее оборудование, агрегаты и устройства (если установка имеется на судне).

При этом должна быть проверена в действии работа установки в ручном и автоматическом режимах, включая насосные и воздуходувные агрегаты, обслуживающие установку, до-зирующие устройства подачи необходимых химических веществ, включая обеззараживающие вещества, датчики уровня, расположенные в камерах установки, аварийно-предупре-дительную сигнализацию, электрооборудование и кабельные сети установки.

Объем проверки установки на функциональную работоспособность устанавливается в зависимости от типа установки (физико-химического, биохимического, электрохимического и др.) и требований, указанных в инструкции по эксплуатации установки.

Проверка установки в действии производится либо на сточных водах, образующихся на судне, либо на забортной воде, в зависимости от условий освидетельствования.

При проверке установки в действии допускается использовать методы имитации, если они обеспечивают достаточную эффективность проверки работы установки и ее комплектующего оборудования и механизмов;

.2 наружного осмотра системы для измельчения и обеззараживания сточных вод вместе с комплектующим оборудованием и механизмами (если система имеется на судне).

При этом должны быть проверены в действии насосные агрегаты, дозирующие устройства подачи обеззараживающего вещества, датчики уровня, расположенные в системе (если они имеются), аварийно-предупредительная сигнализация, электрооборудование и кабельные сети установки.

Проверяется работа системы в ручном и автоматическом режимах.

Объем проверки системы на функциональную работоспособность устанавливается в зависимости от типа системы и требований, указанных в инструкции по эксплуатации установки.

Проверка системы в действии производится либо на сточных водах, образующихся на судне, либо на забортной воде, в зависимости от условий освидетельствования.

При проверке системы в действии допускается использовать методы имитации, если они обеспечивают достаточную эффективность проверки работы системы, ее комплектующего оборудования и механизмов;

.3 проверки в действии насосных агрегатов сточных вод, а также эжекторов сточных вод, если они имеются на судне;

.4 наружного осмотра трубопровода для сдачи сточных вод в приемные сооружения и выходных патрубков со стандартными сливными соединениями.

9.3.5. При положительных результатах проведенного ежегодного освидетельствования срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами может быть подтвержден.

9.3.6. Если освидетельствование показало, что состояние судна и оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение сточными водами, неудовлетворительно, то срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами не может быть подтвержден (см. также разд. 1).

9.4. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами

9.4.1. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами проводится с целью удостовериться, что оборудование, системы и устройства полностью отвечают применимым к ним требованиям Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Освидетельствование должно служить основанием для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами на период, не превышающий пяти лет.

9.4.2. Проверка имеющихся на судне свидетельств и других документов должна включать в себя перечисленное в 9.3.2.

9.4.3. Инспектору должна быть представлена для проверки документация, перечисленная в 9.2.2.3, 9.2.2.5, 9.2.2.7, 9.2.2.8.

9.4.4. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 8.3.4, а также освидетельствований и испытаний, приведенных в 8.4.4.2 — 8.4.4.5.

Освидетельствованию подлежат установки для обработки сточных вод (если они имеются), включая комплектующее оборудование, агрегаты и устройства, системы для измельчения и обеззараживания сточных вод (если они имеются), включая комплектующее оборудование и механизмы, сборные цистерны сточных вод, включая комплектующее оборудование, трубопроводы и насосные агрегаты сточных вод, трубопровод для сдачи сточных вод с выходными патрубками, оснащенными стандартными сливными соединениями;

.2 осмотра внутренних поверхностей установки для обработки сточных вод и гидравлического испытания установки с целью определения ее технического состояния после длительного периода эксплуатации.

Вышеуказанные осмотр и гидравлическое испытание установки для обработки сточных вод проводятся по требованию инспектора с учетом того, насколько это целесообразно и практически выполнимо (см. также гл. 24.10 части II Руководства);

.3 осмотра внутренних поверхностей системы для измельчения и обеззараживания сточных вод и гидравлического испытания системы с целью определения ее технического состояния после длительного периода эксплуатации.

Осмотр и гидравлическое испытание системы для измельчения и обеззараживания сточных вод проводятся по требованию инспектора с учетом того, насколько это целесообразно и практически выполнимо (см. также 24.10.3 части II Руководства);

.4 осмотра внутренних поверхностей сборных цистерн сточных вод с целью определения технического состояния цистерн. Осмотр проводится по требованию инспектора с учетом того, насколько это целесообразно и практически возможно.

Должно быть проведено гидравлическое испытание сборных цистерн сточных вод (если не были представлены документы о гидравлическом испытании с положительными результатами, проведенном перед освидетельствованием для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами.

Во всех случаях проверяется отсутствие течи из цистерн и действие световой и звуковой сигнализации о заполнении цистерн до установленного уровня (если сигнализация установлена). Проверку сигнализации допускается проводить методом имитации;

.5 гидравлического испытания трубопроводов сточных вод (в том числе трубопровода для сдачи сточных вод в приемные сооружения), которое проводится по требованию инспектора с учетом того, насколько это целесообразно и практически выполнимо.

О величине пробного давления при гидравлическом испытании сборных цистерн и трубопроводов — см. гл. 24.10 части II Руководства.

9.4.5. При положительных результатах проведенного освидетельствования Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами может быть возобновлено.

Обязательным условием для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами для судов, плавающих под флагом России, является наличие положительного заключения органа государственного санитарного надзора о гигиенической эффективности работы установки для обработки сточных вод (если судно оснащено такой установкой).

Для судов, плавающих под флагами других государств, — см. 8.1.4.

9.4.6. Если освидетельствование показало, что состояние судна, конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение сточными водами, неудовлетворительно, то Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами не может быть возобновлено (см. разд. 1).

Раздел 10. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МУСОРОМ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ 1973 Г.

10.1. Общие положения

10.1.1. Свидетельство о предотвращении загрязнения мусором (форма 2.4.15), удостоверяющее соответствие оборудования и устройств судна требованиям Приложения V к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененной Протоколом 1978 г. к ней (Конвенции МАРПОЛ-73/78), выдается Регистром на суда, совершающие международные рейсы. Оно удостоверяет, что судно освидетельствовано в соответствии с требованиями Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78, и освидетельствование показало, что состояние оборудования и устройств, предотвращающих загрязнение мусо-ром, во всех отношениях удовлетворительно, и судно отвечает соответствующим требованиям Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78, Руководства по выполнению Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78 и Правил по предотвращению загрязнения с судов.

Срок действия Свидетельства — 5 лет.

Выдача, возобновление и подтверждение срока действия Свидетельства производятся в соответствии с изложенным в гл. 24.11 части II Руководства.

Продление срока действия Свидетельства производится в установленном порядке.

10.1.2. Приложение V к Конвенции МАРПОЛ-73/78 не содержит положений или правил, определяющих виды освидетельствований и проверок, которые следует проводить с целью удостовериться, что конструкции, оборудование, системы, устройства, приспособления и материалы удовлетворяют требованиям Приложения V.

Указания по обеспечению выполнения требований Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78 содержатся в Руководстве по выполнению Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78, помещенном в книге II «Конвенция МАРПОЛ-73/78» издания 1995 г. Приложение V также не содержит положений и правил, определяющих форму и порядок выдачи документа, удостоверяющего выполнение на судне требований Приложения V.

10.1.3. Настоящая глава в дополнение к изложенному в 9.1.2 содержит только общие положения, касающиеся проведения надзора на судах за выполнением требований Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

10.1.4. Документация, относящаяся к выполнению на судах требований Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78

10.1.4.1. Каждое судно валовой вместимостью 400 и более и каждое судно, которое предназначено для перевозки 15 чел. и более, должно иметь:

судовой план операций с мусором (для судов, плавающих под флагом РФ, план должен быть одобрен Регистром);

журнал операций с мусором установленной формы (для судов, совершающих международные рейсы).

10.1.4.2. Каждое судно длиной 12 м и более должно иметь вывешенные плакаты для того, чтобы извещать команду и пассажиров о требованиях по удалению мусора.

10.1.4.3. На каждом судне, оснащенном установкой для сжигания мусора (далее именуемой «инсинератором»), должен быть сертификат, подтверждающий ее изготовление под надзором классификационного общества. Если инсинератор будет устанавливаться на судно, начиная с 1 января 2000 г., он должен иметь Свидетельство о типовом одобрении.

10.1.5. При первоначальном освидетельствовании оборудования и устройств, предотвращающих загрязнение мусором, на судах, находящихся в эксплуатации, следует руководствоваться указаниями, приведенными в настоящем разделе, основанными на положениях Руководства по выполнению Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Объем очередного и ежегодного освидетельствований может быть сокращен инспектором с учетом результатов предыдущего освидетельствования и в зависимости от того, насколько такое сокращение обосновано.

10.1.6. Инсинератор должен соответствовать «Стандартным техническим требованиям к судовым инсинераторам», помещенным в Дополнении 2 к книге II «Конвенция МАРПОЛ-73/78» издания 1995 г.

Перед выполнением любого освидетельствования инспектору следует ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации инсинератора, выданными предприятием-изготовителем инсинератора.

Положения инструкции по эксплуатации следует учитывать при определении объема освидетельствования и проверки в действии инсинератора.

10.1.7. При освидетельствовании инсинератора следует проверять:

.1 выполнение противопожарных мероприятий в помещении, где расположен инсинератор, и в помещении хранения отходов (см. Приложение А2 Дополнения 2 «Стандартные технические требования к судовым инсинераторам» к книге II «Конвенция МАРПОЛ-73/78» издания 1995 г.);

.2 исправность форсунок жидкого топлива и нефтяных остатков,

исправность топливных трубопроводов и их арматуры,

исправность расходной топливной цистерны и цистерны подготовки нефтяных остатков к сжиганию;

.3 состояние огнеупорной кирпичной кладки (футеровки) камеры сгорания;

.4 состояние системы охлаждения инсинератора (если такая система применяется);

.5 исправность вентилятора топочных газов;

.6 исправность загрузочного шлюза (если он применяется);

.7 исправность блокировки для предотвращения открытия загрузочной дверцы во время работы инсинератора, когда происходит горение мусора, или в случае, когда температура в топке превышает 220°С (если инсинератор не имеет загрузочного шлюза);

.8 исправность блокировки для предотвращения открытия дверец для удаления золы в процессе горения мусора, или когда температура топки превышает 220°С;

.9 исправность смотрового окна для обеспечения наблюдения за процессом горения мусора;

.10 состояние комплектующего электрооборудования инсинератора и обслуживающих его механизмов, устройств и приборов, состояние и исправность кабельных сетей;

.11 состояние предупредительных табличек, укрепленных на корпусе инсинератора, о запрещении открывания дверей камеры (или камер) сгорания во время работы инсинератора и против перегрузки инсинератора мусором, а также других табличек, предусмотренных технических описанием и инструкцией по эксплуатации инсинератора;

.12 исправность аварийного выключателя подачи электрического питания на оборудование инсинератора, в том числе на топливные форсунки;

.13 действие предохранительных устройств для отключения инсинератора в случае невоспламенения топлива или затухания пламени во время розжига. При этом предохранительное устройство должно закрывать топливные клапаны на форсунки не более, чем за 4 с после затухания пламени;

.14 действие предохранительного устройства, которое должно автоматически прекращать подачу топлива к форсункам, если в течение 10 с не произошло возгорания топлива при пробной попытке воспламенить топливо;

.15 действие предохранительных устройств (реле), блокирующих возможность подачи топлива к форсунке и нефтяных остатков к форсунке сжигания нефтяных остатков при падении давления топлива (или нефтяных остатков) ниже предписанного предприятием-изготовителем;

.16 автоматическое прекращение работы инсинератора в случае прекращения подачи питания к пульту управления и сигнализации инсинератора.

10.1.8. При проверке в действии инсинераторов любого типа должны быть проверены все блокировки, аварийно-предупредительная сигнализация, автоматические устройства, прекращающие работу инсинератора при аварийных ситуациях, указанные в техническом описании и инструкции по эксплуатации инсинератора предприятия-изготовителя, в том числе автоматические устройства, прекращающие подачу топлива к форсункам спустя не более 5 с при прекращении подачи воздуха для горения, обрыве факела горения, обесточивании системы электропитания.

Следует проверить состояние газовыпускного трубопровода инсинератора и температуру внеш-ней поверхности кожуха инсинератора, которая во время его работы не должна превышать темпе-ратуру окружающей среды более, чем на 20° С.

10.1.9. При освидетельствовании устройств для обработки мусора (включая устройства для прессования мусора) следует руководствоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации такого устройства, составленными предприятием-изготовителем устройств.

10.1.10. При освидетельствовании устройств для сбора мусора должно быть проверено следующее:

.1 на судне должны быть отдельные устройства для сбора мусора (мусороприемники), по крайней мере, для трех категорий:

а) для пластмассы и пластмассы, смешанной с мусором, не являющимся пластмассой,

б) для пищевых отходов (которые включают материалы, загрязненные такими отходами),

в) для другого мусора, который не подпадает под определение мусора в подпункте *а*) и который можно сбрасывать в море с учетом требований Приложения V к Конвенции МАРПОЛ-73/78;

.2 мусороприемники для мусора каждой из трех категорий должны быть отчетливо маркированы и различаться по цвету, характеру надписи, форме, размерам или расположению.

10.1.11. Использованные и негодные к употреблению синтетические тросы, лини и т.п., обрывки синтетических рыболовных сетей и линей должны храниться отдельно от других видов мусора (если они имеют большие размеры, длину) в специально отведенном помещении, при этом должна быть проверена вентиляция и противопожарная оснащенность помещения.

10.1.12. При определении технического состояния оборудования и устройств, предотвращающих загрязнение мусором, следует руководствоваться требованиями, изложенными в 9.1.2 и 9.1.6.

Раздел 11. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ВРЕДНЫХ ЖИДКИХ ВЕЩЕСТВ НАЛИВОМ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ 1973 Г.

11.1. Общие положения

11.1.1. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом (форма 2.4.7.1) выдается каждому судну, перевозящему вредные жидкие вещества наливом в порты или к терминалам, находящимся под юрисдикцией Сторон Международной конвенции по предотвращении загрязнения с судов 1973 г. (Конвенции МАРПОЛ-73/78). При наличии на судне Свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом и одобренного Руководства по методам и устройства для сброса вредных жидких веществ Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом может не выдаваться (см. пр.11, 12, 12А Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78).

11.1.2. Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом выдается на срок, установленный Администрацией, но не превышающий пяти лет со дня его выдачи.

11.1.3. При освидетельствованиях следует руководствоваться:

Приложением II (Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом) к Конвенции МАРПОЛ-73/78;

текстами согласованных единых толкований Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78;

стандартами на методы и устройства для сброса вредных жидких веществ, требуемыми Приложением II к Конвенции МАРПОЛ-73/78 с поправками;

Руководством по освидетельствованиям для выдачи, подтверждения и возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, приведенным в резолюции ИМО А.746(18), принятой 4 ноября 1993 г.

11.1.4. При освидетельствованиях могут быть использованы применимые положения, изложенные в разд. 24 части II Руководства.

11.2. Первоначальное освидетельствование

11.2.1. Первоначальное освидетельствование должно включать полный осмотр конструкции, оборудования, систем, устройств, приспособлений и материалов в объеме требований, предъявляемых к судну Приложением II к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Это освидетельствование проводится, чтобы удостовериться, что конструкция, оборудование, системы, устройства, приспособления и материалы полностью отвечают применимым к ним требованиям упомянутого выше Приложения II.

Первоначальное освидетельствование проводится перед вводом судна в эксплуатацию или перед первичной выдачей на судно Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом.

11.2.2. До начала освидетельствования инспектору должна быть представлена техническая документация (планы, схемы и чертежи), относящаяся к оборудованию, системам и устройствам, предотвращающим загрязнение вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом, с целью проверки соответствия конструкции судна, его оборудования, систем и устройств применимым требованиям Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78 и подтверждения того, что техническая документация, а также оборудование (если это требуется) одобрены уполномоченным органом надзора.

Представленная техническая документация должна включать в себя:

.1 перечень веществ, предназначенных для перевозки на судне, которые должны быть внесены в Международное свидетельство, указанное в 11.1.1;

.2 схему грузовой системы и перекачивающих устройств (пр. 5А Приложения II);

.3 схему зачистной системы (пр. 5А Приложения II);

.4 схему системы мойки танков и оборудования для мойки танков (пр. 5, 5А и 8 Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.5 схему устройств для подводного сброса (пр. 5 Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.6 схему вентиляции и оборудования вентиляции для удаления остатков (пр. 5 и 8 Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.7 схему системы подогрева застывающих и высоковязких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.8 Руководство по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (включая требования к перевозке груза, отвечающие правилам Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78), одобренное классификационным органом или другой уполномоченной компетентной организацией;

.9 журнал грузовых операций (пр. 9 Приложения II).

Кроме того, инспектору следует проверить, что прибор для измерения содержания нефти, предназначенный для контроля сброса нефтеподобных веществ, которые могут быть перечислены в приложении к Международному свидетельству о предотвращении загрязнения нефтью, внесен в Дополнение (форма В) к указанному Свидетельству, что на этот прибор имеются на борту судна необходимые документы, и он соответствует своему назначению (пр. 14 Приложения II).

11.2.3. Первоначальное освидетельствование конструкции, оборудования, систем и устройств должно состоять из следующего:

.1 подтверждения того, что система выкачки груза, грузовая система, зачистная система удовлетворительны, и что съемные трубы или колена, если они требуются, имеются на борту в достаточном количестве (пр. 5А Приложения II);

.2 проведения испытания с применением воды в качестве выкачиваемой жидкости для оценки количества незачищаемого остатка в грузовых танках и сравнения полученных данных с записями в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (пр. 5А Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.3 подтверждения того, что моечные машинки танков, имеющиеся на борту, находятся в рабочем состоянии, являются теми машинками, которые описаны в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ и установлены в соответствии с одобренными схемами и чертежами (пр. 5 и 8 Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.4 подтверждения, что система подогрева моечной воды, если требуется, установлена в соответствии с одобренными схемами и чертежами (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.5 подтверждения, что количество и расположение палубных отверстий (горловин) для очистки танков с помощью переносных моечных машинок соответствуют одобренным схемам и чертежам (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.6 подтверждения того, что подводные отверстия для сброса (подводные сливные отверстия) соответствуют одобренным схемам и чертежам (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.7 подтверждения, что на общем отливном трубопроводе предусмотрены средства (устройства) для перекрывания отверстий, расположенных выше ватерлинии (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.8 проверки, путем проведения испытания в реальных условиях, того, что интенсивность сброса при использовании насосов с переменной подачей может быть отрегулирована, как указано в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.9 проверки того, что установлены устройства для ограничения потока на отливе из насосов с постоянной подачей до интенсивности сброса, указанной в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.10 подтверждения удовлетворительной работы регистрирующего устройства, если оно установлено, и проверки, путем проведения испытания в реальных условиях, того, что прибор, регистрирующий расход (если необходимо регистрировать интенсивность сброса смесей «остаток-вода»), обеспечивает точность в пределах ± 15 % от фактического расхода или более высокую точность (пункты 8.7 и 10.5.5 Стандартов на методы и устройства);

.11 подтверждения, что вентиляционное оборудование для удаления остатков установлено в соответствии с одобренными схемами и чертежами и находится в исправности, а также того, что давление передаваемой среды (воздуха) в переносных вентиляторах вентиляционного оборудо-

вания для удаления остатков достаточно для обеспечения требуемой производительности вентиляторов (пр. 5 и 8 Приложения II, Дополнение С Стандартов на методы и устройства);

.12 подтверждения, что система подогрева застывающих и высоковязких веществ установлена в соответствии с одобренными схемами и чертежами (Приложение II, Стандарты на методы и устройства).

11.2.4. При положительных результатах первоначального освидетельствования на судно может быть выдано Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом.

11.3. Ежегодное освидетельствование

11.3.1. Ежегодное освидетельствование проводится с целью подтверждения, что состояние судна, его оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом, поддерживается в надлежащем техническом состоянии и отвечает применимым к ним требованиям Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

11.3.2. Проверка имеющихся на судне Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, Руководства по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ и других документов должна включать в себя следующее:

.1 проверку наличия и срока действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом (пр. 11 Приложения II);

.2 проверку наличия одобренного Руководства по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.3 проверку наличия журнала грузовых операций (пр. 9 Приложения II);

.4 проверку наличия записей записывающего (регистрирующего) устройства, если оно установлено, когда судно перевозит вещества категории B (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.5 подтверждение того, что прибор для измерения содержания нефти, предназначенный для контроля сброса нефтеподобных веществ (см. разд. 8) внесен в Дополнение (форма B) к Международному свидетельству о предотвращении загрязнения нефтью и соответствует своему назначению (пр. 14 Приложения II).

11.3.3. Инспектору также должна быть представлена для ознакомления документация, перечисленная в 11.2.2.1 — 11.2.2.7, если это необходимо.

11.3.4. Ежегодное освидетельствование конструкции, оборудования, систем и устройств должно состоять из следующего:

.1 наружного осмотра системы выкачки груза, систем трубопроводов, включая зачистную систему, если она установлена, а также комплектующего оборудования с целью подтверждения, что указанные системы и оборудование остаются в годном техническом состоянии, и с момента предыдущего освидетельствования никаких изменений не произошло (пр. 5A Приложения II);

.2 наружного осмотра трубопроводов мойки танков с целью подтверждения того, что тип, производительность, количество и расположение моечных машинок танков соответствуют указанному при предыдущем освидетельствовании, и с момента предыдущего освидетельствования никаких изменений не произошло (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.3 наружного осмотра системы подогрева моечной воды (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.4 подтверждения, что средства контроля и управления интенсивностью сброса остатков находятся в годном техническом состоянии и соответствуют тому, что было первоначально одобрено (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.5 подтверждения, что указатель расхода потока (расходомер) находится в рабочем состоянии (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.6 подтверждения, что вентиляционное оборудование для удаления остатков находится в годном техническом состоянии и соответствует тому, что было первоначально одобрено (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.7 наружного осмотра, насколько это осуществимо, системы подогрева, требуемой для застывающих и высоковязких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.8 подтверждения, что любой прибор аварийной сигнализации высокого уровня в танках находится в рабочем состоянии;

.9 проверки любых дополнительных требований, перечисленных в Международном свидетельстве о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом.

11.3.5. При положительных результатах ежегодного освидетельствования срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом подтверждается.

11.3.6. Если освидетельствование показало, что состояние судна, конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих

загрязнение при перевозке вредных жидких веществ наливом, неудовлетворительно, то срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом не может быть подтвержден (см. разд. 1).

11.4. Промежуточное освидетельствование

11.4.1. Целью промежуточного освидетельствования является тщательная проверка оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение вредными жидкими веществами, с целью убедиться, что они находятся в удовлетворительном состоянии и могут быть допущены к эксплуатации по своему назначению.

Промежуточное освидетельствование проводится обычно в сроки назначенные для второго или третьего ежегодного освидетельствования.

11.4.2. Проверка имеющихся на судне Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, Руководства по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ и других документов должна включать в себя перечисленное в 11.3.2.

11.4.3. Инспектору также должна быть представлена для ознакомления документация, перечисленная в 11.2.2.1 — 11.2.2.7, если это необходимо.

11.4.4. Промежуточное освидетельствование должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 11.3.4;

.2 проверки по записям в журнале грузовых операций того, что насосное оборудование для выкачки груза и оборудование зачистной системы эффективно опорожняют танки, и что указанное выше оборудование находится в годном техническом состоянии (пр. 5 и 9 Приложения II);

.3 подтверждения, если это возможно, что отверстия для сброса находятся в удовлетворительном состоянии (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.4 подтверждения удовлетворительной работы записывающего устройства, если оно установлено, и проверки, путем проведения испытаний в реальных условиях, того, что прибор, регистрирующий расход, имеет точность показаний в пределах ± 15 % или более высокую точность (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.5 подтверждения, что вентиляционное оборудование для удаления остатков находится в годном техническом состоянии, а также того, что давление передаваемой среды (воздуха) в переносных вентиляторах вентиляционного оборудования для удаления остатков достаточно для обеспечения требуемой производительности вентиляторов (Приложение II, Стандарты на методы и устройства).

11.4.5. При положительных результатах произведенного промежуточного освидетельствования срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом подтверждается.

11.4.6. Если освидетельствование показало, что состояние судна, его конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение при перевозке вредных жидких веществ наливом, неудовлетворительно, то срок действия Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом не может быть подтвержден (см. разд. 1).

11.5. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом

11.5.1. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом проводится для того, чтобы удостовериться, что судно, его конструкция, оборудование, системы и устройства полностью отвечают требования Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78.

Освидетельствование должно служить основанием для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом на период, не превышающий пяти лет.

11.5.2. Проверка имеющихся на судне Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, Руководства по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ и других документов должна включать в себя перечисленное в 11.3.2.

11.5.3. Инспектору также должна быть представлена для проверки документация, перечисленная в 11.2.2.1 — 11.2.2.7.

11.5.4. Освидетельствование для возобновления Международного свидетельства о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом должно состоять из следующего:

.1 положений, перечисленных в 11.4.4, включая положения, перечисленные в 11.3.4, относящиеся к ежегодному освидетельствованию;

.2 подтверждения, что система выкачки груза, грузовая система и зачистная система находятся в годном техническом состоянии, и что съемные трубы или колена, если они требуются, имеются

на борту в достаточном количестве (пр. 5А Приложения II);

.3 проведения испытания с применением воды в качестве выкачиваемой жидкости для оценки количества незачищаемого остатка в грузовых танках и сравнения полученных данных с записями в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (пр. 5А Приложения II, Стандарты на методы и устройства);

.4 подтверждения, что моечные машинки танков, имеющиеся на борту, находятся в годном техническом состоянии, что они являются теми машинками, которые описаны в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ, и что они установлены в соответствии с одобренными схемами и чертежами (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.5 подтверждения, что система подогрева моечной воды, если она требуется, установлена в соответствии с одобренными схемами и чертежами (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.6 подтверждения, что количество и расположение палубных отверстий (горловин) для очистки танков с помощью переносных моечных машинок соответствуют одобренным схемам и чертежам (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.7 подтверждения, что подводные отверстия для сброса — подводные сливные отверстия находятся в хорошем состоянии и соответствуют одобренным схемам и чертежам (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.8 подтверждения, что на общем отливном трубопроводе предусмотрены средства (устройства) для перекрывания отверстий, расположенных выше ватерлинии (Приложение II, Стандарты на методы и устройства, а также применимые требования пр. 5 Приложения I);

.9 проверки, путем проведения испытания в реальных условиях, того, что интенсивность сброса при использовании насосов с переменной подачей может быть отрегулирована, как указано в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.10 проверки того, что устройства для ограничения потока на отливе из насосов с постоянной подачей до интенсивности сброса, указанной в Руководстве по методам и устройствам для сброса вредных жидких веществ, установлены и соответствуют первоначально установленной интенсивности сброса (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.11 подтверждения, что вентиляционное оборудование для удаления остатков установлено в соответствии с одобренными схемами и чертежами и находится в рабочем состоянии (Приложение II, Стандарты на методы и устройства);

.12 подтверждения, что система подогрева застывающих и высоковязких веществ установлена в соответствии с одобренными чертежами и схемами (Приложение II, Стандарты на методы и устройства).

11.5.5. При положительных результатах освидетельствования Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом возобновляется.

11.5.6. Если освидетельствование показало, что состояние судна, его конструкций, оборудования, систем и устройств, предотвращающих загрязнение вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом, неудовлетворительно, то Международное свидетельство о предотвращении загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом не может быть возобновлено (см. разд. 1).

Раздел 12. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОДНОСТИ СУДНА К ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ГРУЗОВ НАЛИВОМ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ КОДЕКСОМ ПО КОНСТРУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЮ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ ОПАСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ГРУЗЫ НАЛИВОМ 1983 Г.

12.1. Освидетельствование для оформления (возобновления) Международного Свидетельства о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом должно проводиться в соответствии с требованиями 12.1.1 — 12.1.4.

12.1.1. Рассмотрение действующих свидетельств и других документов для установления соответствия судна требованиям Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих опасные химические грузы наливом (в дальнейшем — Кодекс МКХ-83/94) должно включать:

.1 проверку наличия действующих Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции, Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению, Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию;

.2 проверку наличия действующего Международного свидетельства о грузовой марке или наличия действующего Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

.3 проверку наличия действующего Международного Свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью;

.4 проверку наличия действующего Классификационного свидетельства, выданного РС или признанным классификационным обществом;

.5 проверку того, что укомплектование судна экипажем отвечает требованиям в отношении минимального безопасного состава экипажа (пр. V/13(b) Конвенции СОЛАС-74);

.6 проверку того, что капитан, офицеры и другие члены экипажа имеют необходимые свидетельства, требуемые Конвенцией о стандартах обучения, несения вахты и дипломирования моряков;

.7 проверку того, что установка на борту какого-либо нового оборудования, если это имело место, имеет подтверждение того, что это оборудование было одобрено до его установки, и что все соответствующие изменения отражены в соответствующем свидетельстве;

.8 проверку наличия информации по загрузке и остойчивости, содержащей типовые случаи загрузки и балластировки, инструкции по оценке других случаев загрузки, сводных данных о непотопляемости судна и информации, позволяющей убедиться в том, что загрузка судна и его эксплуатация осуществляются способом, гарантирующим безопасность и надлежащие мореходные качества (гл. 2 Кодекса МКХ-83/94);

.9 подтверждение того, что информация об аварийной остойчивости судна составлена на основе данных о всех возможных состояниях загрузки и диапазона изменения осадки и дифферента (гл. 2 Кодекса МКХ-83/94);

.10 подтверждение наличия таблицы данных о степени заполнения грузовых танков в зависимости от плотности перевозимого груза (гл. 16 Кодекса МКХ-83/94);

.11 подтверждение наличия экземпляра Кодекса (гл. 16 Кодекса МКХ-83/94);

.12 подтверждение наличия информации о химических и физических свойствах перевозимых грузов с указанием о мерах, которые необходимо предпринять в аварийных случаях (гл. 16 Кодекса МКХ-83/94);

.13 подтверждение наличия руководства по осуществлению процедур по передаче груза, зачистке танков, дегазации, балластировке и т.п. (гл. 16 Кодекса МКХ-83/94);

.14 подтверждение наличия на борту руководства по методам и устройствам (гл. 16А Кодекса МКХ-83/94);

.15 подтверждение должного использования журнала регистрации грузовых операций (пр. 9 Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78/90);

.16 подтверждение того, что устройство слежения за сбросом нефти имеет сертификат для нефтеподобных веществ, если это указано в Свидетельстве о предотвращении загрязнения нефтью (пр. 14 Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78/90);

.17 просмотр записей регистрирующего устройства, если такое имеется, в случае перевозки грузов категории В (стандарты Р и А Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78/90).

12.1.2. Освидетельствование конструкции, оборудования, арматуры, устройств и материалов для проверки удовлетворения требованиям Кодекса МКХ-83/94 включает в себя:

.1 подтверждение того, что двери и окна ходового мостика, иллюминаторы и окна надстроек и рубок, обращенные к грузовому району, находятся в годном состоянии (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.2 подтверждение отсутствия потенциальных источников воспламенения в насосном отделении либо вблизи него (например, отдельных частей оборудования, горючих материалов и т.п.), а также того, что не имеется нештатных протечек, и что трапы для доступа находятся в годном состоянии (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.3 подтверждение того, что съемные патрубки, а также иное одобренное оборудование для разделения грузов имеется в наличии в насосном отделении, и что это оборудование находится в годном состоянии (гл. 3 Кодекса МКХ- 83/94);

.4 осмотр и, при необходимости, испытание всех переборок насосного отделения с целью обнаружения возможных протечек или нарушения целостности переборок, в частности, осмотр уплотнений всех отверстий в переборках насосного отделения (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.5 подтверждение удовлетворительного функционирования средств дистанционного управления грузовой осушительной системой (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.6 проверку устройств осушения и балластировки в подтверждение того, что соответствующие насосы и трубопроводы идентифицированы (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.7 подтверждение, где это применимо, того, что устройства для погрузки и выгрузки с носа или кормы находятся в годном состоянии, и испытаны средства связи и дистанционной остановки грузовых насосов (гл. 3 Кодекса МКХ-83/94);

.8 проверку устройства для передачи груза и подтверждение того, что шланги, если они предусмотрены, отвечают своему назначению (гл. 5 Кодекса МКХ-83/94);

.9 проверку систем подогрева или охлаждения груза, если они применяются, включая устройства для взятия проб груза, подтверждение удовлетворительной работы средств измерения температуры и средств аварийно-предупредительной сигнализации (гл. 7 Кодекса МКХ-83/94);

.10 проверку системы вентиляции грузовых танков, включая дыхательные клапана и устройства предотвращения проникновения пламени в танки (гл. 8 Кодекса МКХ-83/94);

.11 проверку измерительных устройств, сигнализации о высоком уровне груза и арматуры, связанной с контролем переполнения (гл. 8 Кодекса МКХ-83/94);

.12 подтверждение удовлетворительного функционирования устройств для перевозки достаточного количества газа или для генерирования газа, предназначенного для компенсации естественных потерь, а также средств контроля состояния пространств, оставшихся незаполненными (гл. 9 Кодекса МКХ-83/94);

.13 подтверждение того, что предусмотрено достаточное количество осущающего реагента, когда такой реагент используется на воздухозаборных отверстиях грузовых танков (гл. 9 Кодекса МКХ-83/94);

.14 подтверждение того, что все электрооборудование в опасных зонах соответствует этим зонам, находится в годном состоянии и содержится надлежащим образом (гл. 10 Кодекса МКХ-83/94);

.15 проверку стационарных систем пожаротушения в грузовом насосном отделении и палубной системы пенотушения в грузовом районе в подтверждение того, что средства управления ими имеют хорошо видимую марки-ровку (гл. 11 Кодекса МКХ-83/94);

.16 подтверждение годного состояния переносных средств пожаротушения грузов, перевозимых в грузовом районе (гл. 11 Кодекса МКХ-83/94);

.17 проверку средств вентиляции помещений, в которые обычно осуществляется доступ в ходе грузовых операций, и других помещений в грузовом районе (гл. 12 Кодекса МКХ-83/94);

.18 подтверждение того, что искробезопасные системы и цепи, служащие для целей измерений, слежения, контроля и связи во всех опасных зонах, поддерживаются в надлежащем техническом состоянии (гл. 13 Кодекса МКХ-83/94);

.19 проверку средств осушения вентиляционной системы (гл. 8 Кодекса МКХ-83/94);

.20 подтверждение того, что трубопроводы и вкладные грузовые танки имеют электрическое заземление на корпус (гл. 10 Кодекса МКХ-83/94);

.21 освидетельствование электрооборудования и кабелей в опасных зонах, таких как грузовые насосные отделения и помещения, прилегающие к грузовым танкам, с целью установления оборудования, крепления и проводов, имеющих дефекты. Должно быть проверено сопротивление изоляции цепей, а в случаях, когда имеются надлежащие регистрационные записи испытаний, проверка может быть ограничена рассмотрением соответствующих последних регистрационных записей (гл. 10 Кодекса МКХ-83/94);

.22 подтверждение наличия запасных частей для вентиляторов принудительной системы вентиляции грузового района (гл. 12 Кодекса МКХ-83/94).

12.1.3. Освидетельствование оборудования для защиты персонала (гл. 14 Кодекса МКХ-83/94) должно подтвердить, что:

.1 защитная одежда членов экипажа, занятых операциями погрузки и выгрузки, а также способ ее хранения, удовлетворительны;

.2 требуемое оборудование обеспечения безопасности, относящиеся к нему дыхательные аппараты и запас воздуха и, где это применимо, эвакуационные респираторы и средства защиты глаз находятся в удовлетворительном состоянии и хранятся соответствующим образом;

.3 оборудование для оказания первой медицинской помощи, включая носилки и кислородные маски, находятся в годном состоянии;

.4 предусмотрены противоядия для грузов, перевозимых на борту;

.5 обеззараживающие растворы и растворы для промывания глаз находятся в годном к употреблению состоянии;

.6 требуемые приборы для обнаружения присутствия газа находятся на борту, а также предусмотрены соответствующие трубки для установления присутствия паров грузов;

.7 средства для размещения образцов грузов находятся в годном состоянии.

12.1.4. Освидетельствование оборудования, систем и устройств, предназначенных для предотвращения загрязнения при перевозке вредных жидких веществ наливом, проводится в подтверждение того, что удовлетворяются требования Приложения II к Конвенции МАРПОЛ-73/78/90.

12.2. По окончании освидетельствования при положительных результатах его на судно оформляется Международное свидетельство о годности судна к перевозке опасных химических грузов наливом.

Раздел 13. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СВИДЕТЕЛЬСТВА О ГОДНОСТИ СУДНА К ПЕРЕВОЗКЕ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ НАЛИВОМ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ КОДЕКСОМ ПО КОНСТРУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЮ СУДОВ, ПЕРЕВОЗЯЩИХ СЖИЖЕННЫЕ ГАЗЫ НАЛИВОМ 1983 Г.

13.1. Освидетельствование для оформления (возобновления) Международного свидетельства о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом (форма 2.4.22) проводится в соответствии с требованиями 13.1.1 — 13.1.2.

13.1.1. Рассмотрение действующих свидетельств и других документов с целью установления соответствия требованиям Международного кодекса по конструкции и оборудованию судов, перевозящих сжиженные газы наливом (в дальнейшем — Кодекс МКГ-83/90) должно включать:

.1 проверку наличия действующих Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению, Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию, Свидетельства о безопасности грузового судна по конструкции;

.2 проверку наличия действующего Международного свидетельства о грузовой марке либо Международного свидетельства об изъятии для грузовой марки;

.3 проверку наличия действующего Международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью;

.4 проверку наличия действующего Классификационного свидетельства, выданного Регистром или другим признанным классификационным обществом;

.5 проверку того, что укомплектование судна экипажем отвечает требованиям в отношении минимального безопасного состава экипажа (правило V/13(b) Конвенции СОЛАС-74);

.6 проверку того, что капитан, офицеры и другие члены экипажа имеют необходимые свидетельства, требуемые Конвенцией о стандартах обучения, несения вахты и дипломирования моряков;

.7 проверку того, что установка на борту какого-либо нового оборудования, если это имело место, имеет подтверждение того, что это оборудование было одобрено до его установки, и что соответствующие изменения отражены в соответствующем свидетельстве;

.8 проверку наличия информации по загрузке и остойчивости, содержащей типовые случаи загрузки и балластировки, инструкции по оценке других случаев загрузки, сводных данных о непотопляемости судна и информации, позволяющей убедиться в том, что загрузка судна и его эксплуатация осуществляются способом, гарантирующим безопасность и надлежащие мореходные качества (гл. 2 Кодекса МКГ-83/90);

.9 подтверждение того, что информация об аварийной остойчивости составлена на основе данных о всех возможных состояниях загрузки для всех предусмотренных случаев загрузки и диапазона изменения осадки и дифферента (гл. 2 Кодекса МКГ-83/90);

.10 подтверждение наличия необходимой информации для безопасной перевозки грузов, которые планируются для перевозки на борту судна (гл. 18 Кодекса МКГ-83/90);

.11 подтверждение наличия экземпляра Кодекса (гл. 18 Кодекса МКГ-83/90).

13.1.2. Освидетельствование конструкции, оборудования, устройств, приспособлений и материалов для установления соответствия требованиям Кодекса МКГ-83/90 включает в себя:

.1 подтверждение того, что все специальные средства борьбы за живучесть в случае аварии находятся в годном техническом состоянии (гл. 2 Кодекса МКГ-83/90);

.2 подтверждение того, что двери и окна ходового мостика, иллюминаторы и окна концевых переборок надстроек и рубок, обращенных в сторону грузовой зоны, находятся в годном состоянии (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.3 освидетельствование грузовых насосных помещений и помещений компрессоров (гл. 3 Кодекса МКГ- 83/90);

.4 подтверждение того, что системы ручного отключения и автоматического отключения грузовых насосов и компрессоров находятся в годном состоянии (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.5 освидетельствование поста управления грузовыми операциями (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.6 освидетельствование устройств обнаружения присутствия газа в постах управления грузовыми операциями и рассмотрение мер, предпринятых для исключения источников воспламенения там, где эти помещения не являются газобезопасными (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.7 подтверждение того, что устройства для воздушных замков содержатся надлежашим образом (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.8 освидетельствование осушительной, балластной и топливной систем (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.9 освидетельствование, где это применимо, носовых или кормовых устройств погрузки и выгрузки по отношению, в частности, к электрооборудованию, средствам борьбы с пожаром и средствам связи между постом управления грузовыми операциями и берегом (гл. 3 Кодекса МКГ-83/90);

.10 подтверждение годного состояния устройств уплотнения купола газовых емкостей (гл. 4 Кодекса МКГ-83/90);

.11 подтверждение того, что переносные или стационарные поддоны для протечек груза находятся в рабочем состоянии (гл. 4 Кодекса МКГ-83/90);

.12 осмотр трубопроводов для передачи и обработки груза, включая расширительные устройства, изоляцию от корпусных конструкций, средства защиты от избыточного давления и осушения (гл. 5 Кодекса МКГ-83/90);

.13 подтверждение того, что состояние нагнетательных и предохранительных клапанов грузо-

вых танков и межбарьерных пространств, включая системы безопасности и аварийной сигнализации, годное (гл. 5 Кодекса МКГ-83/90);

.14 подтверждение того, что шланги для груза как в жидкой, так и газообразной фазах, находятся в годном состоянии (гл. 5 Кодекса МКГ-83/90);

.15 освидетельствование устройств для контроля давления (температуры) груза, включая, где это применимо, системы охлаждения, и подтверждение, что связанные с ними системы аварийной сигнализации находятся в годном техническом состоянии (гл. 7 Кодекса МКГ-83/90);

.16 освидетельствование грузового, бункеровочного, балластного и вентиляционного трубопроводов, включая вентиляционные мачты и защитные экраны (гл. 8 Кодекса МКГ-83/90);

.17 подтверждение наличия средств для размещения достаточного количества инертного газа для компенсации естественных потерь и наличия средств для наблюдения за состоянием емкостей (гл. 9 Кодекса МГК-83/90);

.18 подтверждение удовлетворительного состояния системы осушения воздуха, межбарьерного пространства и системы продувки инертным газом грузовых емкостей (гл. 9 Кодекса МКГ-83/90);

.19 подтверждение удовлетворительного состояния и надлежащего ухода за электрооборудованием, расположенным в газоопасных помещениях и зонах (гл. 10 Кодекса МКГ-83/90);

.20 освидетельствование средств противопожарной защиты и пожаротушения с испытанием в работе средств дистанционного управления главными пожарными насосами (гл. 11 Кодекса МКГ-83/90);

.21 освидетельствование стационарной системы пожаротушения грузового насосного отделения и подтверждение того, что средства управления имеют хорошо видимую маркировку (гл. 11 Кодекса МКГ-83/90);

.22 освидетельствование системы водяного орошения для охлаждения, противопожарной защиты и защиты экипажа и подтверждение того, что средства ее управления имеют хорошо видимую маркировку (гл.11 Кодекса МКГ-83/90);

.23 освидетельствование порошковой системы пожаротушения грузовой зоны и подтверждение того, что средства управления ею имеют хорошо видимую маркировку (гл.11 Кодекса МКГ-83/90);

.24 освидетельствование стационарной установки пожаротушения в газоопасных пространствах и подтверждение того, что средства управления установкой имеют хорошо видимую маркировку (гл. 11 Кодекса МКГ-83/90);

.25 подтверждение наличия и освидетельствование состояния снаряжения пожарных (гл. 11 Кодекса МКГ-83/90);

.26 освидетельствование и подтверждение удовлетворительного состояния средств принудительной вентиляции помещений в грузовой зоне, в которые обычно имеется доступ в ходе выполнения грузовых операций (гл. 12 Кодекса МКГ-83/90);

.27 освидетельствование и подтверждение удовлетворительного функционирования средств принудительной вентиляции помещений, в которые обычно осуществляется доступ в ходе выполнения грузовых операций (гл. 12 Кодекса МКГ-83/90);

.28 освидетельствование и испытание датчиков уровня жидкости, средств контроля переполнения, измерения давления, средств сигнализации по высокому и низкому давлению, где это применимо, а также средств измерения температуры в грузовых емкостях (гл. 13 Кодекса МКГ-83/90);

.29 освидетельствование и испытание оборудования для обнаружения присутствия газа (гл. 13 Кодекса МКГ-83/90);

.30 подтверждение наличия двух комплектов портативного оборудования для обнаружения паров грузов, перевозимых на судне, а также для определения содержания кислорода (гл. 13 Кодекса МКГ-83/90);

.31 подтверждение того, что трубопроводы и вкладные грузовые емкости имеют заземление на корпус (гл. 10 Кодекса МКГ-83/90);

.32 освидетельствование электрооборудования и кабелей в газоопасных помещениях, таких как грузовые насосные отделения и помещения, примыкающие к грузовым емкостям, с целью возможного обнаружения дефектов оборудования, креплений и изоляции кабелей; испытание сопротивления изоляции электрических цепей (в случаях, когда ведется журнал записей таких испытаний, допускается рассмотрение последних регистрационных данных) (гл. 10 Кодекса МКГ-83/90);

.33 подтверждение наличия запасных частей для вентиляторов системы принудительной вентиляции грузовой зоны (гл. 12 Кодекса МКГ-83/90);

.34 подтверждение удовлетворительного состояния устройств подогрева корпусных конструкций, если такие устройства установлены;

.35 освидетельствование изоляции и конструкций, поддерживающих грузовые емкости и подтверждение того, что эффективность вторичного барьера сохраняется (гл. 4 Кодекса МКГ-83/90);

.36 проверку наличия оборудования для защиты персонала (гл. 14 Кодекса МКГ-83/90), в частности того, что:

имеются в наличии и содержатся надлежащим образом два полных комплекта оборудования обеспечения безопасности, каждый из

которых позволяет персоналу входить и работать в газонаполненном помещении;

имеется в наличии требуемый запас сжатого воздуха (должен осуществляться осмотр, где это применимо, устройств специального воздушного компрессора и воздушной системы низкого давления);

имеется в наличии оборудование для оказания первой медицинской помощи, включая носилки, кислородные маски и, если это необходимо, противоядие от перевозимых грузов;

имеются в наличии респираторы и средства защиты глаз в случае аварийной эвакуации;

средства обеззараживания и растворы для промывки глаз находятся в годном для использования состоянии;

осмотр, где это применимо, средств защиты персонала от аварийных выбросов груза, выполненных в виде специально спроектированного и оборудованного помещения, расположенного в пределах жилой зоны;

.37 осмотр, где это применимо, средств использования груза в качестве топлива и испытание, насколько это практически осуществимо, того, что подача газа в машинное отделение прекращается в случае нарушения нормальной работы принудительной вентиляции, и что главный газотопливный клапан может быть закрыт при помощи средства дистанционного управления из машинного отделения (гл. 16 Кодекса МКГ-83/90).

13.2. По завершении освидетельствования при положительных его результатах на судно оформляется (возобновляется) Международное свидетельство о годности судна к перевозке сжиженных газов наливом.

Раздел 14. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ СУДНА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С КОДЕКСОМ ПО БЕЗОПАСНОСТИ СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ 1983 Г.

14.1. Общие положения

14.1.1. В соответствии с гл. 1.6 Кодекса по безопасности судов специального назначения 1983 г. (в дальнейшем — Кодекс) судно специального назначения подлежит освидетельствованиям для оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения в процессе эксплуатации в объеме, предусмотренном для грузового судна, с учетом специальных требований глав 2 — 10 Кодекса, регламентирующих требования к судну специального назначения в зависимости от числа специального персонала на нем и от длины судна.

14.1.2. В связи с указанным в 14.1.1 освидетельствование отдельных элементов судна специального назначения выполняется (в зависимости от числа специального персонала) в объеме, указанном в разд. 2 — 4, 6 (т.е. как для грузового судна), либо в объеме, указанном в разд. 5 (т.е. как для пассажирского судна), с учетом изложенного ниже в настоящем разделе.

14.1.3. Порядок оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения по результатам периодических освидетельствований, а также обязательных (при совершении международных рейсов) Свидетельств о безопасности грузового судна или Свидетельства о безопасности пассажирского судна (формы 2.1.8 — 2.1.16) в зависимости от числа специального персонала на борту и, когда это требуется, Свидетельства об изъятии, указан в Инструкции по оформлению документов Регистра на суда специального назначения (см. приложение 16 к Руководству).

14.2. Освидетельствования для оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения с числом специального персонала более 200 чел.

14.2.1. Освидетельствование конструкции судна, его механизмов и оборудования (за исключением радиооборудования) включает в себя проверки, указанные в разд. 5 и 6 (для пассажирского судна), исходя из условия, что правила II-2/16, II-2/27, III/2, III/20.1.2, III/20.1.3 и III/26.1.6 Конвенции СОЛАС-74 с поправками к указанным в настоящем разделе судам специального назначения не применяются.

14.2.2. Проверка радиооборудования включает в себя проверки, указанные в разд. 4.

14.2.3. При проверке крюйт-камер и ящиков для взрывчатых веществ (в случае их наличия на судне) инспектор должен убедиться, что:

.1 расположение и конструкция крюйт-камер и ящиков не претерпели изменений и соответствуют требованиям гл. 7.1 — 7.9 Кодекса;

.2 устройство освещения соответствует требованиям гл. 7.10 Кодекса;

.3 имеются устройства надежного запирания (гл. 7.12 Кодекса);

.4 имеются устройства безопасной укладки взрывчатых веществ (гл. 7.13 Кодекса);

.5 нескользящее и исключающее искрообразование покрытие находится в надлежащем состоянии (гл. 7.14 Кодекса);

.6 системы вентиляции и пожаротушения находятся в надлежащем состоянии (7.19 — 7.21 Кодекса);

.7 имеется маркировка, указанная в гл. 7.16, 7.17, 7.22, 7.23 Кодекса;

.8 предусмотрено хранение детонатора отдельно от других взрывчатых веществ (гл. 7.24 Кодекса).

14.3. Освидетельствования для оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения с числом специального персонала менее 200, но более 50 чел.

14.3.1. Освидетельствование конструкции судна, его механизмов и оборудования включает в себя проверки, указанные в разд. 2, 3, 4, 6.

14.3.2. Проверка крюйт-камер и ящиков для взрывчатых веществ (в случае их наличия на судне) проводится в соответствии с 14.2.3.

14.3.3. При проверке конструкции судна, его механизмов и оборудования на соответствие требованиям Конвенции СОЛАС-74/83 согласно 14.3.1 необходимо учитывать следующее:

.1 осушительные средства подлежат проверке согласно пр. II-1/21.1, 21.2 Конвенции;

.2 электрические установки в отношении аварийного источника энергии проверяются согласно пр. II-1/42 Конвенции;

.3 меры предосторожности против поражения током, пожара и других несчастных случаев, связанных с применением электричества должны соответствовать пр. II-1/45.1 — 45.11 Конвенции;

.4 система автоматизации машинной установки подлежит проверке согласно пр. II-1/46 — 53 Конвенции;

.5 противопожарная защита проверяется на соответствие требованиям, предъявляемым к пассажирским судам, перевозящим не более 36 пассажиров (см. 5.1.59 — 5.1.73);

.6 спасательные средства проверяются на соответствие требованиям, предъявляемым к пассажирским судам согласно гл. 8.4 Кодекса и 5.1.75 — 5.1.86 настоящей части.

14.4. Освидетельствования для оформления Свидетельства о безопасности судна специального назначения с числом специального персонала не более 50 чел.

14.4.1. Освидетельствование конструкции судна, его механизмов и оборудования включает в себя проверки, указанные в разд. 2, 3, 4, 6.

14.4.2. Проверка крюйт-камер и ящиков для взрывчатых веществ (в случае их наличия на судне) проводится в соответствии с 14.2.3.

14.4.3 При проверке конструкции судна, его механизмов и оборудования на соответствие требованиям Конвенции СОЛАС-74/83 и Кодекса согласно 14.4.1 необходимо учитывать следующее:

.1 осушительные средства дополнительно проверяются на соответствие требованиям 2.8.1 Кодекса;

.2 на всех судах электрические установки проверяются в отношении аварийного источника электроэнергии на соответствие требованиям пр. II-1/43 Конвенции СОЛАС-74/83, а на судах длиной более 50 м — также требованиям пр. II-1/42.2.6.1 Конвенции;

.3 меры предосторожности против поражения током, пожара и других несчастных случаев, связанных с применением электричества, должны соответствовать требованиям пр. II-1/45.1 — 45.10 Конвенции СОЛАС-74/83;

.4 система автоматизации машинной установки проверяется на соответствие требованиям пр. II-1/46 — 53 Конвенции СОЛАС-74/83;

.5 спасательные средства проверяются на соответствие требованиям главы III Конвенции СОЛАС-74/83 к грузовым судам (см. разд. 2), либо к пассажирским судам (см. 5.1.75 — 5.1.86) при выполнении условия, указанного в 8.3 Кодекса.

14.5. Проверка наличия на судне специального назначения всей требуемой документации включает проверки, отраженные в разд. 2, 3, 4 либо 5, связанные с выдачей свидетельств о безопасности в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74/83.

14.6. При положительных результатах освидетельствования на судно оформляются:

.1 свидетельства о безопасности в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74/83, как указано в 14.1.3;

.2 Свидетельство о безопасности судна специального назначения.

Раздел 15. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О ПРИГОДНОСТИ СУДНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЗЕРНА НАСЫПЬЮ

15.1. Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью (форма 2.4.29) выдается на судно для подтверждения того, что судно, будучи загружено в соответствии информацией об остойчивости и загрузке зерном, отвечает требованиям Международного кодекса по безопасной перевозке зерна насыпью.

15.2. Освидетельствование для оформления указанного Свидетельства состоит из проверки наличия на судне одобренной информации об остойчивости и загрузке зерном и проверки технического состояния постоянных (приваренных к корпусу) и передвижных (принадлежащих судну) зернонепроницаемых металлических переборок. Нормы допускаемых износов и повреждений должны приниматься в соответствии с требованиями разд. 13 части II Руководства.

Регистр не осуществляет надзора за временными (сооружаемыми на период перевозки пар-

тии зерна) переборками для ограничения смещения зерна, а также за материалами и изделиями, применяемыми при креплении поверхности зерна.

15.3. При периодических освидетельствованиях судов, которым выданы Свидетельства о пригодности судна для перевозки зерна насыпью, проверяется наличие на судне одобренной информации об остойчивости и загрузке зерном и состояние зернонепроницаемых переборок, указанных в 15.2.

15.4. Срок действия Свидетельства о пригодности судна для перевозки зерна насыпью не устанавливается, и Свидетельство не подтверждается, однако при неудовлетворительном состоянии упомянутых в 15.2 переборок или изменениях в конструкции судна, влияющих на расчеты остойчивости при перевозке зерна, Свидетельство о пригодности судна для перевозки зерна насыпью изымается.

Раздел 16. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА О БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СУДНА

16.1. Освидетельствование для оформления (возобновления) Свидетельства о безопасности высокоскоростного судна (форма 2.1.42.1) должно проводиться с учетом требований 16.1.1 — 16.1.2.

16.1.1. Рассмотрение действующих свидетельств и других документов с целью установления соответствия судна требованиям Международного кодекса по безопасности высокоскоростных судов 1994 г. (в дальнейшем — Кодекс ВСС) должно включать:

.1 проверку наличия действующего Классификационного свидетельства;

.2 проверку наличия действующего Свидетельства о грузовой марке;

.3 проверку наличия разрешения на эксплуатацию высокоскоростного судна, выданного Администрацией в подтверждение того, что:

руководство компании, эксплуатирующей судно, осуществляет строгий контроль за его эксплуатацией и обслуживанием посредством системы управления качеством в соответствии с Международной конвенцией по управлению безопасностью мореплавания;

руководство компании, эксплуатирующей судно, обеспечивает, чтобы в экипаже были заняты лишь лица, имеющие квалификацию, позволяющую работать на судне конкретного типа, используемом на предполагаемом маршруте;

протяженность рейсов и наихудшие предполагаемые условия, при которых допускается эксплуатация судна, ограничены путем установления эксплуатационных ограничений;

судно всегда находится в достаточной близости от места убежища;

в районе эксплуатации обеспечены надлежащие средства связи, прогноза погоды и технического обслуживания;

в предполагаемом районе эксплуатации имеются подходящие средства спасания;

.4 проверку наличия действующего Свидетельства на оборудование и снабжение, подтверждающего выполнение требований Кодекса ВСС и Правил Регистра;

.5 проверку наличия на судне:

характеристики остойчивости и системы стабилизации, обеспечивающих безопасность при эксплуатации судна в неводоизмещающем и переходном режимах;

характеристики плавучести и остойчивости, обеспечивающих безопасность судна в водоизмещающем режиме как в неповрежденном, так и в поврежденном состояниях;

характеристики остойчивости в неводоизмещающем и переходном режимах, обеспечивающих безопасный перевод судна в водоизмещающий режим в случае любой неисправности системы;

.6 проверку наличия одобренной Администрацией информации об остойчивости для капитана. При этом должно быть подтверждено, что судно не подвергалось какой-либо перестройке, влияющей на информацию об остойчивости. Информация должна включать данные, касающиеся судна, и в ней должны быть указаны условия загрузки и вид эксплуатации, в том числе и условия обледенения;

.7 проверку наличия (если это применимо) Пассажирского свидетельства и Свидетельства о безопасности пассажирского судна;

.8 проверку наличия Свидетельства о грузовой марке судна с динамическим принципом поддержания (форма 1.3.7) или Международного свидетельства о грузовой марке (форма 2.2.3);

.9 проверку наличия технического наставления, включающего путевое наставление по эксплуатации, наставление по эксплуатации судна, руководство по оставлению судна, наставление по техническому обслуживанию и ремонту, а также график обслуживания, инструкции и учения на случай аварии.

16.1.2. Освидетельствование конструкции, оборудования, устройств, систем для установления соответствия требованиям Кодекса ВСС должно включать:

.1 проверку подводной части корпуса, в том числе наружной обшивки бортов и днища,

штевней, скулы, реданов, жестких конструкций, обеспечивающих удержание воздушной подушки, жестких воздушных каналов, шахт, кронштейнов гребных валов, посадочных опор и деталей для подъема судна и подкрепления корпуса, крыльевого аппарата, наружной обшивки в районах повышенной вибрации и ударных нагрузок, подкреплений и креплений крыльев, угловых колонок, баллеров рулей, обшивки мостов, соединяющих корпуса многокорпусных судов, кингстонных выгородок с целью подтверждения того, что дефекты в виде деформаций и разрушений отсутствуют;

.2 проверку того, что конструкции корпуса внутри сухих отсеков, в том числе днищевой, бортовой и подпалубный набор, подкрепления в местах крепления крыльевого аппарата и моста, не имеют трещин, а водонепроницаемые переборки и палубы сохраняют непроницаемость;

.3 проверку того, что помещения в корпусе, в том числе машинные с цистернами и фундаментами главных и вспомогательных двигателей, пассажирские, жилые и общественные, не были подвергнуты изменениям, не одобренным Администрацией, а также того, что конструктивные меры обеспечения безопасности (средства крепления оборудования и багажа, поручни на обеих сторонах проходов, расположение мест для сидения, обеспечивающее свободный доступ в любую часть жилого помещения, привязные ремни мест для сидения) находятся в состоянии, обеспечивающем надежное использование их по назначению;

.4 проверку того, что ремни безопасности, требуемые Кодексом ВСС, установлены на всех местах для сидения, с которых может осуществляться управление судном;

.5 проверку того, что путь эвакуации людей с судна в спасательные средства обеспечивается при всех аварийных условиях в дневное и ночное время, что общественные помещения, пути эвакуации, выходы, места хранения спасательных жилетов, спасательных шлюпок и плотов, а также места посадки имеют хорошо видимую и долговечную маркировку и должным образом освещены основными и аварийными источниками электроэнергии, а пути эвакуации обеспечены надлежащими надписями, указывающими пассажирам направление к выходам;

.6 проверку того, что предусмотренные мероприятия по эвакуации можно провести в контролируемых условиях за время, составляющее одну треть времени конструктивной противопожарной защиты (КПЗ) — для районов повышенной пожароопасности, после вычитания периода времени, составляющего 7 мин, необходимого для первоначальных действий по обнаружению и тушению пожара. Время эвакуации = (КПЗ)/3 – 7, где КПЗ — время конструктивной противопожарной защиты в зависимости от класса огнестойкости (А-60, А-30 и др.), мин (например: 60 мин, 30 мин, соответственно). Время эвакуации должно быть проверено демонстрацией в условиях, приближенных к аварийным (4.8 Кодекса ВСС);

.7 проверку того, что системы управления курсом позволяют при преобладающих условиях и скорости судна эффективно управлять курсом и контролировать направление движения его в максимально возможной степени без применения чрезмерного физического усилия на всех скоростях и во всех условиях эксплуатации, для которых судно должно быть освидетельствовано. Эксплуатационные характеристики должны быть проверены в соответствии с Приложением 8 к Кодексу ВСС (гл. 5 Приложения 8 к Кодексу ВСС);

.8 освидетельствование якорного, буксирного и швартовного устройств с целью подтверждения того, что эти устройства обеспечивают безопасные операции по постановке на якорь, буксировке и швартовке при всех условиях эксплуатации и аварийных ситуациях (гл. 6 Кодекса ВСС);

.9 проверку того, что конструктивная противопожарная защита, включая огнестойкие конструкции, материалы конструкций, средства обнаружения, сдерживания и тушения любого пожара, защита путей эвакуации и готовность средств противопожарной защиты не претерпели изменений, ухудшающих надежность и снижающих уровень безопасности (гл. 7 Кодекса ВСС);

.10 проверку того, что средства пожарной безопасности, связанные с применением и хранением топлива, системы газообнаружения паров топлива в помещениях, через которые проходят топливные трубопроводы, аварийно-предупредительной сигнализации находятся в годном техническом состоянии (гл. 7 Кодекса ВСС);

.11 проверку того, что средства герметизации главных приемных и выпускных отверстий всех вентиляционных систем вне вентилируемых помещений имеют возможность отключения всех вентиляторов вне помещений, которые они обслуживают, а автоматически закрывающиеся противопожарные заслонки в районах прохода вентиляцион-ных каналов через огнестойкие перекрытия имеют ручные приводы и находятся в годном техническом состоянии (гл. 7 Кодекса ВСС);

.12 подтверждение того, что системы обнаружения и тушения пожара проверены демонстрацией работы во всех аварийных ситуациях и найдены в годном техническом состоянии (7.7 — 7.9 Кодекса ВСС);

.13 проверку того, что предписанное число комплектов снаряжения для пожарных имеется на борту, состояние их годное, а условия их хранения удовлетворительные; при этом проверяется снаряжение для пожарного, которое должно состоять из:

.13.1 личного снаряжения, в которое входит:

защитная одежда из материала, защищающего кожу от тепла, излучаемого при пожаре, от ожогов и ошпаривания паром или газами. Наружная поверхность одежды должна быть водостойкой;

ботинки и перчатки из резины или другого материала, не проводящего электричества;

жесткий шлем, обеспечивающий надежную защиту от ударов;

безопасный фонарь одобренного типа с периодом горения не менее 3 ч;

топор;

.13.2 дыхательного аппарата одобренного типа (7.10 Кодекса ВСС);

.14 освидетельствование спасательных средств и устройств в подтверждение того, что спасательные средства и устройства обеспечивают в аварийных ситуациях безопасное оставление судна и спасение пассажиров и экипажа. Спасательные средства и устройства должны отвечать требованиям Администрации. Средства связи судна со спасательными средствами должны быть проверены для подтверждения их годного технического состояния (гл. 8 Кодекса ВСС);

.15 проверку наличия индивидуальных спасательных средств, расписания по тревогам, инструкции и наставлений на случай тревоги, инструкций по эксплуатации шлюпок и плотов и их обслуживанию и креплению (8.3 — 8.9 Кодекса ВСС);

.16 проверку того, что судно укомплектовано спасательными средствами коллективного пользования в соответствии с 8.10 Кодекса ВСС;

.17 освидетельствование главных и вспомогательных механизмов, средств их управления, электрооборудования с целью подтверждения надежности их крепления, наличия средств, обеспечивающих поддержание или возобновление нормальной работы главных механизмов даже в случае выхода из строя одного из вспо-могательных механизмов ответственного назначения, а также средств, обеспечивающих ввод в действие механизмов при нерабочем состоянии судна без помощи извне (гл. 9 Кодекса ВСС);

.18 проверку того, что все котлы и сосуды под давлением и связанные с ними трубопроводы должным образом проверены с испытанием предохранительных устройств (гл. 9 Кодекса ВСС);

.19 проверку того, что средства движения и подъема высокоскоростных судов обеспечивают надежную и эффективную работу судна согласно его назначению;

.20 проверку того, что средства движения обеспечивают возможность возвращения судов категории В в порт убежища в случае пожара или аварии в одном из отсеков (гл. 9 Кодекса ВСС);

.21 проверку вспомогательных систем с целью подтверждения того, что топливные и масляные цистерны с замерными устройствами и трубопроводами, системы осушения машинных помещений и отсеков с насосами, балластные системы с насосами, системы охлаждения, воздухозаборные системы двигателей, системы вентиляции машинных помещений, газовыпускные системы двигателей находятся в годном техническом состоянии и обеспечивают безопасную эксплуатацию судна (гл. 10 Кодекса ВСС);

.22 проверку навигационного оборудования в подтверждение того, что состояние компасов, устройств для замера скорости и пройденного расстояния, эхолотов, радиолокационных станций, системы определения местоположения и радиолокационной прокладки (где они имеются), указателя скорости поворота и указателя углового положения руля, прожектора, аппаратуры ночного видения, рулевого устройства и указателей режимов работы двигательной установки, средств автоматического управления рулем (авторулевого) обеспечивает безопасную эксплуатацию судна (гл. 13 Кодекса ВСС);

.23 проверку радиооборудования с целью подтверждения того, что оно обеспечивает следующие функциональные требования:

передачу оповещений о бедствии в направлении «судно-берег» по крайней мере двумя отдельными и независимыми средствами, каждое из которых использует различные виды радиосвязи;

прием оповещений при бедствии в направлении «берег-судно»;

передачу и прием оповещений при бедствии в направлении «судно-берег»;

передачу и прием сообщений для координации поиска и спасания;

передачу и прием сообщений на месте бедствия;

передачу и прием сигналов для определения местонахождения;

передачу и прием информации по безопасности на море;

передачу и прием радиосообщений общего назначения от береговых систем радиосвязи или сетей связи или на них;

передачу и прием оповещений при бедствии в направлении «судно-судно» (гл. 14 Кодекса ВСС);

.24 освидетельствование радиооборудования с целью подтверждения того, что состав радио-

оборудования и его технические характеристики отвечают требованиям 14.5 — 14.13 Кодекса ВСС, а техническое состояние радиооборудования обеспечивает безопасную и надежную эксплуатацию судна;

.25 освидетельствование поста управления судном — ходового мостика с целью подтверждения того, что:

конструкция и устройство ходового мостика, включая расположение и размещение отдельных рабочих постов вахтенного, обеспечивают требуемый обзор для выполнения вахтенным его функций;

ходовой мостик не используется для целей, иных чем судовождение, связь и другие функции, необходимые для безопасной эксплуатации судна, его двигателей, для обеспечения безопасности пассажиров и груза;

ходовой мостик имеет объединенный пост управления для подачи команд, навигации, маневрирования и связи и вмещает лиц, требуемых для безопасного управления судном;

оборудование и средства навигации, маневрирования, управления, связи и другие необходимые приборы находятся достаточно близко друг от друга так, что лица командного состава, ответственные за управление судном, могут получать всю необходимую информацию и использовать требуемое оборудование и органы управления, когда они находятся на своих рабочих местах;

оборудование ходового мостика, размещение приборов и органов управления, радиооборудования, обеспечение освещением, вентиляцией, средствами связи удовлетворяет требованиям гл. 15 Кодекса ВСС;

.26 освидетельствование системы стабилизации с целью подтверждения того, что обеспечивается стабилизация основных параметров судна (крена, дифферента, курса и высоты движения, регулирования бортовой, килевой, вертикальной качки и рысканья) за счет исправного состояния основных элементов системы:

рулей, крыльев, закрылков, гибких ограждений, воздухонагнетателей, водометов, наклонных и винторулевых колонок, насосов для перекачки жидкостей;

силовых приводов исполнительных органов стабилизации;

оборудования системы стабилизации для сбора и обработки информации с целью выработки решений и подачи команд, такого как датчики, логические устройства и автоматы безопасности (гл. 16 Кодекса ВСС).

16.2. По завершении освидетельствования высокоскоростного судна при положительных его результатах оформляется Свидетельство о безопасности высокоскоростного судна (форма 2.1.42.1) с прилагаемыми к нему Перечнем оборудования по форме 2.1.42.2 согласно Кодексу ВСС.

Раздел 17. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ СВИДЕТЕЛЬСТВА, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕГО ВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ КОНВЕНЦИЙ О ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ЭКИПАЖА НА БОРТУ СУДОВ № 92 И 133, РЕКОМЕНДАЦИИ № 140 О КОНДИЦИОНИРОВАНИИ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ЭКИПАЖА И НЕКОТОРЫХ ДРУГИХ ПОМЕЩЕНИЯХ НА БОРТУ СУДОВ И РЕКОМЕНДАЦИИ № 141 О БОРЬБЕ С ВРЕДНЫМИ ШУМАМИ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ЭКИПАЖА И НА РАБОЧИХ МЕСТАХ НА БОРТУ СУДОВ

17.1. Общие положения

17.1.1. Настоящий раздел регламентирует объем освидетельствований судна в процессе эксплуатации с целью подтверждения соответствия судна требованиям Конвенций о помещениях для экипажа на борту судов № 92 и 133 (в дальнейшем — Конвенции МОТ-92 и МОТ-133), Рекомендации № 140 о кондиционировании воздуха в помещениях для экипажа и некоторых других помещениях на борту судов и Рекомендации № 141 о борьбе с вредными шумами в помещениях для экипажа и на рабочих местах на борту судов (в дальнейшем — Рекомендации МОТ-140 и МОТ-141).

Конвенции разработаны Международной организацией труда и ратифицированы многими государствами.

Освидетельствования и оформление документов производятся только при наличии поручения Администрации государства флага и заявки судовладельца. Порядок проведения освидетельствований установлен в Инструкции по освидетельствованию судов на соответствие требованиям Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 и Рекомендациям МОТ-140 и МОТ-141 (НД № 2-07-108).

17.2. Применение Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 и Рекомендаций МОТ-140 и МОТ-141

17.2.1. Требования Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 и Рекомендаций МОТ-140 и МОТ-141 распространяются на все морские суда, находящиеся в государственной или частной собственности, занятые перевозкой грузов или пассажиров в коммерческих целях и зарегистри-рованные на территории, на которую распространяются требования Конвенций.

17.2.2. Требования Конвенций не применяются:

.1 к судам валовой вместимостью менее 500, однако, когда это целесообразно и возможно,

Конвенции могут применяться к судам валовой вместимостью от 200 до 500;

.2 к парусным судам;

.3 к судам, занятым рыболовным, китобойным или другим подобным промыслом, однако, когда это возможно и целесообразно, конвенции могут применяться для лиц, занимающихся обычной морской практикой на указанных судах;

.4 к буксирам;

.5 к судам на подводных крыльях и воздушной подушке.

17.2.3. Конвенция МОТ-92 применяется к судам, постройка которых была начата после вступления в силу Конвенции на территории регистрации.

17.2.4. В отношении судов, постройка которых полностью завершена ко дню вступления в силу Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 на территории регистрации, которые не соответствуют изложенным в Конвенциях нормам, Регистр после консультаций с судовладельцем, а также профсоюзом моряков, может потребовать изменений с целью приведения этих судов в соответствие с теми требованиями Конвенций, которые они сочтут целесообразными и практически осуществимыми, учитывая, в частности, технические, экономические и другие проблемы возникающие при применении статей Конвенций. Такие изменения осуществляются во время перерегистрации судна или его значительной реконструкции.

17.2.5. В отношении судов, к которых в процессе постройки применялись положения вышеуказанных Конвенций, которые перерегистрируются на какой-либо территории после вступления в силу Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 на этой территории, Регистр после консультаций с судовладельцем, а также с профсоюзом моряков, может потребовать изменений с целью приведения этих судов в соответствие с теми требованиями Конвенций, которые они сочтут целесообразными и практически осуществимыми, учитывая, в частности, технические, экономические и другие проблемы, возникающие при применении статей Конвенций. Такие изменения считаются окончательно соответствующими положениям Конвенций.

17.3. Проведение освидетельствований

17.3.1. Для проведения освидетельствования судна на предмет соответствия требованиям Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 и Рекомендаций МОТ-140 и МОТ-141 необходимо получить заявку судовладельца и поручение Администрации государства флага.

17.3.2. При проведении освидетельствований на предмет соответствия требованиям Конвенций МОТ-92 и МОТ-133 необходимо использовать Акт проверки по форме 6.3.57. Акт представляет собой чек-лист, который охватывает основные положения Конвенций. По ответам на пункты чек-листа делается заключение о степени соответствия судна требованиям Конвенций.

17.4. Выдаваемые документы

17.4.1. По результатам проверки на судно сдается Акт проверки по форме 6.3.57, подтверждающий степень его соответствия требованиям Конвенций. Акт проверки срока действия не имеет и находится постоянно на судне. Имеющиеся несоответствия и сроки их устранения отмечаются в Свидетельстве о соответствии судна требованиям Конвенций Международной организации труда по форме 5.1.9. Свидетельство выдается сроком на пять лет и возобновляется при повторении заявки.

Раздел 18. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ РЕГИСТРОВОЙ КНИГИ СУДОВЫХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

Выполнение требований Международной конвенции о технике безопасности и гигиене труда на портовых работах 1979 г. (Конвенция МОТ-152), относящихся к судовым грузоподъемным устройствам, осуществляется посредством выполнения Правил по грузоподъем-ным устройствам морских судов, содержащих эти требования.

Раздел 19. НАДЗОР ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ КОДЕКСА ПО БЕЗОПАСНОЙ ПЕРЕВОЗКЕ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

19.1. Общие положения

19.1.1. Надзор за выполнением требований Кодекса по безопасной перевозке незерновых навалочных грузов (в дальнейшем — Кодекс) заключается в освидетельствовании судна на пригодность к перевозке незерновых навалочных грузов.

19.1.2. Документом подтверждающим выполнение требований Кодекса, является Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.18). Срок действия Свидетельства — 60 мес., при условии его ежегодного подтверждения.

19.1.3. При перевозке твердых навалочных грузов, обладающих химической опасностью, перечисленных в Приложении В к Кодексу, на судно оформляется и выдается также Дополнение к Свидетельству (форма 2.1.19).

19.1.4. При перевозке твердых навалочных грузов, перечисленных в Приложении В к Кодексу и попадающих под классификацию пр.VII/2 Конвенции СОЛАС-74, на судно оформляются и выдаются также документы в соответствии с разд.7.

19.1.5. Для грузовых судов, не оборудованных стационарной газовой системой пожаротушения для грузовых помещений, в установленном порядке оформляются и выдаются Свидетельство об изъятии (форма 2.1.16.2) и Перечень разрешенных к перевозке грузов (форма 2.1.25), освобождающие от выполнения требований пр. II-2/53.1.1 или 53.1.2 в силу положений пр. II-2/53.1.3 Конвенции СОЛАС-74 с поправками.

В Перечень (форма 2.1.25) могут вноситься негорючие грузы или грузы, представляющие низкую пожароопасность, которые перечислены в табл. 1 приложения к циркулярному письму ИМО MSC/Circ. 671 от 22 декабря 1994 г.

Свидетельства об изъятии оформляются и выдаются на грузовые суда:

.1 валовой вместимостью 2000 и более, независимо от даты их постройки;

.2 занятые перевозкой опасных грузов на палубе или в грузовых помещениях, имеющие валовую вместимость 500 и более, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки на 1 сентября 1984 г. или после этой даты;

.3 занятые перевозкой опасных грузов на палубе или в грузовых помещениях, имеющие валовую вместимостью менее 500, кили которых заложены или которые находились в подобной стадии постройки на 1 февраля 1992 г. или после этой даты.

Такие Свидетельства об изъятии могут выдаваться только в случае, если судно оборудовано стальными люковыми закрытиями и эффективными средствами закрытия всех вентиляторов и других отверстий грузовых помещений.

19.1.6. Грузовые суда, не оборудованные стационарной газовой системой пожаротушения для грузовых помещений, могут перевозить опасные грузы, для которых стационарная газовая система пожаротушения не эффективна, перечис-ленные в табл.2 приложения к циркулярному письму ИМО MSC/Circ.671 от 22 декабря 1994 г., при условии выполнения требований пр.II-2/54.2.1 Конвенции СОЛАС-74 с поправками.

19.2. Освидетельствование

19.2.1. Инспектору Регистра должна быть представлена соответствующая информация об остойчивости и прочности судна, дополнение к этой информации, типовые планы загрузки грузом определенного удельно-погрузочного объема или другие подобные документы, имеющиеся на судне.

19.2.2. Пригодность судна для перевозки твердых навалочных грузов, обладающих химической опасностью, перечисленных в Приложении В к Кодексу, устанавливается инспектором Регистра на основании одобренного проектного обоснования (анализа), подтверждающего соответствие конструкции и оборудования судна и его грузовых помещений применимым требованиям, обеспечивающим безопасную перевозку конкретных грузов. В отдельных случаях пригодность судна для перевозки конкретного груза может быть установлена инспектором Регистра на основании документов, подготовленных для перевозки этого груза грузоотправителем или, по его поручению, компетентной организацией, имеющей признание Администрации, при этом срок действия оформляемых Регистром документов, подтверждающих пригодность судна для перевозки этого груза, не должен превышать срока действия документов, подготовленным грузоотправителем.

19.2.3. При положительных результатах освидетельствования на судно оформляются и выдаются необходимые документы в соответствии с 19.1.2 — 19.1.4.

Раздел 20. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ИЗЪЯТИЙ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИЕЙ ПО ОХРАНЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ЖИЗНИ НА МОРЕ 1974 Г.

20.1. Предоставление изъятий в соответствии с Международной конвенцией по охране человеческой жизни на море 1974 г. и поправками к ней осуществляется на основании положений циркуляра ИМО SLS.14/Circ. 115 от 21 июля 1993 г.

20.2. Порядок выдачи Свидетельств об изьятии по формам 2.1.16 и 2.1.16.2

20.2.1. Судовладелец направляет в подразделение Регистра, которое проводит освидетельствование судна, заявку на получение Свидетельства об изъятии с детальным обоснованием, подтверждающим обеспечение безопасной эксплуатации судна в предполагаемом районе плавания, обеспечение безопасности в портах захода, доказывающим, что во всех предполагаемых рейсах судно не будет выходить за пределы разрешенных районов плавания.

20.2.2. Подразделение Регистра рассматривает заявку и направляет ее в Главное управление вместе со своим заключением о возможности предоставления изъятия и проектом Свидетельства об изъятии.

20.2.3. Главное управление рассматривает вышеуказанные материалы и направляет их вместе со своим заключением в Морскую Администрацию государства флага судна.

20.2.4. Морская Администрация государства флага судна принимает решение о возможности предоставления изъятия, при необходимости получает подтверждение от Морских Администраций государств портов захода и сообщает о своем решении в Главное управление Регистра.

20.2.5. После получения разрешения от Морской Администрации государства флага судна Главное управление Регистра направляет поручение на выдачу Свидетельства об изъятии в подразделение Регистра, которое выдает его на судно, либо сообщает об отказе.

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРИЛОЖЕНИЯ

К РУКОВОДСТВУ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Санкт-Петербург

2000

Настоящие Приложения являются частью Руководства по техническому надзору за судами в эксплуатации и предназначены для инспекторского состава, экипажей судов и судовладельцев в качестве руководства по проведению освидетельствований и испытаний отдельных объектов надзора, оформлению отчетных документов Регистра по результатам освидетельствований, инструкций по определению технического состояния, проведению замеров толщин, зазоров и т.п., надзору за ремонтом, определению состава оборудования и снабжения судов.

Приложения публикуются отдельной книгой.

ISBN 5-89331-041-1

© Российский Морской Регистр Судоходства, 2000

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРИЛОЖЕНИЯ К РУКОВОДСТВУ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАДЗОРУ ЗА СУДАМИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакционная коллегия Российского Морского Регистра Судоходства
Ответственный за выпуск Е.Б.Мюллер
Главный редактор Г.В.Шелкова
Редактор Е.Н.Сапожникова

Подписано в печать 10.04.2000. Формат 60 × 84/8. Гарнитура Таймс.
Печать офс. Уч.-изд. л. 18,1. Усл. печ. л. 19,2. Тираж 3000. Заказ 20040.

Российский Морской Регистр Судоходства
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8

ЛР № 021056 от 03.06.99

СОДЕРЖАНИЕ

1. Методика освидетельствования подводной части судов и других плавучих сооружений на плаву 4
2. Инструкция по непрерывному освидетельствованию судов 7
3. Инструкция по использованию достоверных показаний встроеных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля при освидетельствовании объектов надзора судна 12
4. Инструкция по освидетельствованию спасательных кругов и спасательных жилетов на специализированных участках по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных средств индивидуального пользования 17
5. Оценка предельной балльности волнения по условиям обеспечения прочности корпуса судна 20
6. Оценка предельной балльности ветра по условиям обеспечения остойчивости судна 22
7. Снабжение плавучих доков якорями и якорными цепями для разового перегона 23
8. Снабжение плавучих доков буксирными тросами для разового перегона 24
9. Снабжение буксирных судов буксирными тросами для разового перегона (рекомендации) 26
10. Испытание непроницаемости корпуса . 28
11. Инструкция по освидетельствованию и надзору за ремонтом судовых гребных винтов из стали 32
12. Инструкция по освидетельствованию и надзору за ремонтом судовых гребных винтов из цветных сплавов 50
13. Инструкция по освидетельствованию и надзору за ремонтом судовых валопроводов 69
14. Инструкция по освидетельствованию судов на пригодность для перевозки незерновых навалочных грузов 90
15. Инструкция по освидетельствованию и надзору за ремонтом элементов механических установок и систем (дизелей, редукторов, компрессоров, насосов, рулевых приводов, сепараторов, вентиляторов) 92
16. Инструкция по оформлению документов Регистра на суда специального назначения 130
17. Положение по освидетельствованию дейдвудных устройств с масляной смазкой подшипников 134
18. Образец заполнения Акта освидетельствования судна 143
19. Перечень документации по радиосвязи и электрорадионавигации 145
20. Методика ежегодного освидетельствования радиооборудования ГМССБ 146
21. Циркулярное письмо Комитета по безопасности на море ИМО 155
22. Инструкция о порядке проверки выполнения в документах Регистра выставленных требований 156
23. Рекомендация по условиям одобрения станций обслуживания надувных спасательных плотов 158
24. Образец Акта на спасательные круги и жилеты 163
25. Форма L 164
26. Форма G 165

Приложение 1

МЕТОДИКА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ СУДОВ И ДРУГИХ ПЛАВУЧИХ СООРУЖЕНИЙ НА ПЛАВУ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Работы, обеспечивающие освидетельствование подводной части судов и других плавучих сооружений на плаву с использованием подводного телевидения и фотосъемки, должны выполняться организацией, имеющей Свидетельство о признании (форма 7.1.4.2).

Обеспечение проведения освидетельствования возлагается на руководителя работ, который должен руководствоваться настоящей Методикой.

1.2. Для участия в проведении освидетельствования в соответствии с настоящей Методикой судовладелец назначает компетентную комиссию в составе представителей судовой администрации и судовладельца.

1.3. Инспектор Регистра проводит освидетельствование подводной части судна по изображению, передаваемому телеустановкой на экран телевизора. При этом должна быть обеспечена хорошая видимость изображения на экране.

1.4. Место освидетельствования должно отвечать следующим требованиям:

.1 прозрачность воды в акватории, где производится освидетельствование должна обеспечивать хорошую видимость изображения объектов освидетельствования на экране телевизора (см. 1.3);

.2 глубина под килем должна быть достаточной для возможности тщательного осмотра всех участков подводной части корпуса, рулевого устройства, гребных валов, движителей и донно-бортовой арматуры систем и электронавигационного оборудования;

.3 в местах с недостаточной освещенностью должны применяться дополнительные источники искусственного освещения мощностью, обеспечивающей возможность тщательного обследования объекта освидетельствования и получения четкого изображения на экране телевизора.

1.5. За основу объема освидетельствования подводной части судна следует принять объем освидетельствования судна в доке, предусмотренный в Правилах классификационных освидетельствований судов.

1.6. Объем документации, предназначенной для хранения в инспекции Регистра по месту приписки судна (фотографии, чертежи растяжки листов наружной обшивки с указанием остаточных толщин, карты обмера зазоров в винторулевом комплексе и т.п.), определяется в каждом конкретном случае инспекцией Российского Морского Регистра судоходства[1].

1.7. Организация представляет для проведения освидетельствования необходимую документацию, аппаратуру, вспомогательные суда, инструменты и приспособления.

2. ПОДГОТОВКА СУДНА К ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ

2.1. Перед освидетельствованием рекомендуется освободить грузовые трюмы и танки от груза. Объем предъявления конструкций корпуса в доступных местах изнутри определяется инспектором.

2.2. Инспектору предъявляются документы, характеризующие водонепроницаемость корпуса в период эксплуатации перед освидетельствованием.

2.3. Наружная обшивка подводной части корпуса, винторулевой комплекс, кингстонные решетки и т.п. очищаются от обрастаний, грязи и ржавчины при помощи специальной зачистной установки, пригодной для подводных работ.

2.4. Демонтируется противотросовый кожух уплотнения конуса гребного вала, снимаются кингстонные решетки и лючки ниш крепления штырей пера руля.

2.5. Подготавливаются инструменты и приспособления, необходимые для замеров, а также средства дополнительного освещения для обследования плохо освещенных мест.

2.6. Судно, подлежащее освидетельствованию, ставится на якоря (бочки) в специально отведенном месте.

2.7. Перед освидетельствованием должна быть проведена контрольная проверка настройки установки подводного телевидения, двусто-ронней связи с водолазами-специалистами, подготовки фотоаппаратуры.

Руководитель работ в присутствии инспектора и членов комиссии проводит инструктаж водолазов-специалистов о порядке осмотра подводной части судна согласно рабочей программе.

2.8. Освидетельствование проводится по рабочей программе (см. 26.1.11). Если при освидетельствовании обнаружены дефекты, не указанные в техническом обосновании (см. 26.1.9), инспектор имеет право потребовать проведения более детального освидетельствования объектов, чем это предусмот-

[1] В дальнейшем — Регистр или РС.

рено рабочей программой, включая предъявление судна к освидетельствованию в доке.

3. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

3.1. Освидетельствование корпуса

3.1.1. Основным средством для определения технического состояния подводной части судна является установка подводного телевидения, смонтированная на вспомогательном судне.

3.1.2. Освидетельствование проводится по поясьям листов наружной обшивки так, как это удобно и целесообразно для каждого конкретного типа судна.

Рекомендуется проводить освидетельствование по вертикальным зонам, образованным отвесами.

Изображение обследуемых участков передается на экран телевизора.

3.1.3. Особое внимание обращается на обследование листов наружной обшивки и сварных швов в районе штевней, пояса переменных ватерлиний и у вырезов в обшивке корпуса.

3.1.4. При обнаружении дефектных участков водолаз-специалист определяет их координаты, а также проводит замеры их протяженности, стрелки прогибов деформаций, глубину коррозионных разъеданий. Эти данные по сообщению водолаза-специалиста наносятся руководителем работ на растяжку наружной обшивки.

3.1.5. По распоряжению руководителя работ проводится фотосъемка объектов осмотра с различных точек (желательно на цветную пленку).

3.2. Освидетельствование винторулевого комплекса

3.2.1. При освидетельствовании рулевого устройства проверяется техническое состояние поворотных и неповоротных насадок, пера руля, соединение его с баллером, гельмпортовая труба, подшипники рулевого устройства.

3.2.2. Зазоры в подшипниках баллера руля, между штырями и петлями руля, а также запас на просадку пера руля определяются при помощи щупов и стальной линейки.

3.2.3. Результаты осмотров и замеров указываются в формуляре на рулевое устройство. Формуляр оформляется руководителем работ и представляется инспектору.

3.2.4. При освидетельствовании гребного винта проверяется состояние лопастей и ступицы, наличие деталей крепления лопастей, дейдвудной втулки и пр.

3.2.5. Определяются зазоры в дейдвудном подшипнике.

3.2.6. Результаты осмотров и замеров указываются в формуляре на гребное устройство. Формуляр оформляется руководителем работ и представляется инспектору.

3.3. Определение износа судна

3.3.1. В необходимых случаях производится определение износа корпуса судна.

3.3.2. Замеры остаточных толщин листов наружной обшивки судна производятся приборами, специально подготовленными для замеров под водой.

3.3.3. Положение точек для замера остаточных толщин листов определяется согласно методике дефектации корпусов судов, одобренной Регистром.

3.3.4. Результаты замеров наносятся руководителем работ на растяжку наружной обшивки и заверяются его подписью.

4. МЕЛКИЙ РЕМОНТ ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ СУДНА НА ПЛАВУ

4.1. Обнаруженные в результате освидетельствования дефекты по согласованию с инспектором могут быть устранены на плаву.

4.2. Допускается выполнять на плаву следующие мелкие ремонтные работы:

удаление изношенных и установка новых протекторов;

замену дейдвудных сальников;

устранение мелких повреждений гребного винта (выбоин, заусенец и т.п.);

обрезку поврежденных участков скуловых килей и частичный ремонт их;

подварку отдельных дефектных сварных швов;

восстановление крепления поворотно-выдвижных устройств гидроакустических станций и ремонт их обтекателей;

ремонт крепления пера руля.

4.3. Применяемая для подводного ремонта техника (электросварка, электрокислородная резка) должна быть исправной, надежной в эксплуатации и обеспечивать качественное выполнение ремонтных работ.

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕ- И ФОТОАППАРАТУРЫ, ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

5.1. Аппаратура для проведения освидетельствования (теле- и фотоаппаратура, приборы для замеров остаточных толщин листов наружной обшивки) должна быть исправной, надежной и приспособленной к использованию под водой.

5.2. Инструменты и приспособления, необходимые для замеров, должны быть пригодными к использованию под водой и обеспечивать погрешность замеров в пределах $\pm 5\%$ по сравнению с замерами, выполненными при обнажении подводной части судна.

5.3. Аппаратура, инструменты и приспособления, используемые для освидетельствования, должны подвергаться периодическим проверкам и настройке компетентными органами.

5.4. При осмотре водолазом-специалистом подводной части судна обследуемые участки показываются на экране установки подводного телевидения, приемная камера которой направляется водолазом-специалистом по указанию руководителя работ в районы, интересующие инспектора и членов комиссии.

Допускается применение необитаемых управляемых подводных носителей установки подводного телевидения, управляемых наземным оператором.

5.5. По требованию инспектора или членов комиссии производится фотосъемка (желательно на цветной пленке) отдельных участков подводной части судна в обследуемых районах. Фотографии представляются инспектору и членам комиссии.

5.6. Судовладелец может заблаговременно (например, в процессе очистки корпуса) произвести видеозапись подводной части корпуса и устройств судна в соответствии с рабочей программой для последующего предъявления записи инспектору и комиссии. В этом случае инспектор имеет право потребовать проведения контрольной съемки тех или иных объектов корпуса и устройств судна для удостоверения тождественности видеозаписи объекту освидетельствования.

6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Освидетельствование подводной части судна на плаву должно проводиться в соответствии с Едиными правилами охраны труда и техники безопасности при водолазных работах.

6.2. Ответственность за соблюдение правил техники безопасности возлагается на руководителя работ.

6.3. Инспектору запрещается осуществлять непосредственное руководство действиями водолазов-специалистов, а также включать, выключать или настраивать аппаратуру. Эти работы должны выполняться специальным персоналом организации только по команде руководителя работ.

Приложение 2

ИНСТРУКЦИЯ ПО НЕПРЕРЫВНОМУ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ СУДОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция применяется Регистром при введении и осуществлении сис-темы непрерывного освидетельствования судов в соответствии с 3.7 части I Правил классификационных освидетельствований судов (в дальнейшем — Правила).

1.2. Объекты и объем освидетельствований по системе непрерывного освидетельствования, а также сроки предъявления судна для освидетельствования объектов в период между очередными освидетельствованиями планируются судовладельцем с учетом требований Правил и настоящей Инструкции.

1.3. Для введения системы непрерывного освидетельствования судовладелец должен представить в инспекцию, осуществляющую надзор за постройкой судна или производящую первоначальное (очередное) освидетельствование, Учетный лист-план (см. разд. 4) по форме 3.1.6 в четырех экземплярах. После согласования Учетный лист-план выдается на судно в качестве приложения к классификационному свидетельству. Один экземпляр возвращается судовладельцу, а другой направляется инспекции, на учете которой состоит судно.

1.4. Предъявление судна по системе непрерывного освидетельствования целесообразно совмещать с предписанными ежегодными освидетельствованиями, с плановыми ремонтами и докованиями, а также выводом судна из эксплуатации для технического обслуживания и по другим причинам. Для предъявления объектов могут использоваться вскрытия, замеры и проверки, связанные с выполнением технического обслуживания судовым экипажем или предприятиями или проведением текущего ремонта.

1.5. Изменение предусмотренных Учетным листом-планом сроков предъявления объектов может быть произведено по согласованию с Регистром в пределах пятилетнего периода от предшествующего однотипного освидетельствования.

Досрочное предъявление объекта (до плановой даты) не требует предварительного согласования с Регистром.

По согласованию с Регистром в текущем периоде непрерывного освидетельствования может быть допущено включение в Учетный лист-план дополнительных объектов или изменение установленного характера и объема освидетельствования объекта.

1.6. При предъявлении судна к очередному освидетельствованию ранее окончания перода непрерывного освидетельствования, оставшаяся невыполненной часть запланированных освидетельствований осуществляется при очередном освидетельствовании судна или может быть перенесена на последующий период с учетом предельного пятилетнего срока от предыдущего освидетельствования.

1.7. При каждом освидетельствовании судна по системе непрерывного освидетельствования и при ежегодных освидетельствованиях инспектор должен контролировать своевременность предъявления объектов в предусмотренные Учетным листом-планом сроки и при необходимости предупреждать судовую администрацию о последующих предъявлениях.

1.8. Вывод объекта из эксплуатации для предъявления по системе непрерывного освидетельствования в целях сохранения безопасности плавания судна, охраны человеческой жизни и надежной перевозки груза должен производиться, когда судно выведено из эксплуатации, когда для судна в эксплуатации обеспечено достаточное резервирование объекта, или когда действие и состояние объекта не отражаются на безопасности плавания, охране человеческой жизни и надежности перевозки груза.

1.9. Освидетельствования объектов старшим механиком судна по системе непрерывного освидетельствования производятся в соответствии с разд. 8.

2. ОБЪЕКТЫ И ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

2.1. Объекты и обобщенные характеристики их освидетельствований, распределяемых на установленный период, указываются в Учетном листе-плане.

2.2. Поскольку основной целью введения системы непрерывного освидетельствования является уменьшение объема очередного освидетельствования судна для возобновления класса, и соответственно, сокращение объема работ, связанных с освидетельствованиями и испытаниями, и срока вывода судна из эксплуатации, в

систему непрерывного освидетельствования включаются такие освидетельствования объектов, которые существенно отражаются на объеме очередного освидетельствования судна и могут быть произведены в период эксплуатации судна. К таким освидетельствованиям, в частности, относятся:

осмотры изнутри и испытания на непроницаемость цистерн и грузовых танков;

замеры остаточных толщин конструкций корпуса;

детальные осмотры и замеры, связанные с разборкой, вскрытием или демонтажом механизмов, устройств и оборудования.

2.3. Поскольку система непрерывного освидетельствования применяется только к объектам, относящимся к классу судна или холодильной установки, в нее не включаются объекты, входящие в состав спасательных и сигнальных средств, навигационного оборудования, радиооборудования, грузоподъемных устройств.

В систему непрерывного освидетельствования не включаются освидетельствования объектов, предусмотренные в одинаковом объеме при очередных и ежегодных освидетельствованиях судна, а также виды освидетельствований, подлежащие выполнению через периоды, большие или меньшие чем периоды между очередными освидетельствованиями, такие как освидетельствования гребных валов и движителей, гидравлические испытания паровых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, трубопроводов пара и воздуха, однако последние, по желанию судовладельца, могут планироваться в Учетном листе-плане (см. также 3.5).

Не включаются в систему непрерывного освидетельствования испытания, завершающие очередное освидетельствование, такие как ходовые испытания главных механизмов, валопроводов движителей и рулевого устройства.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

3.1. Распределение объема освидетельствований на установленный период (см. 6.7 части I Правил) фиксируется в Учетном листе-плане. Освидетельствования должны быть распределены по периоду, по возможности равномерно.

3.2. Исходя из условия, что период между последовательными однотипными освидетельствованиями объекта не должен превышать 5 лет (см. 3.7 части I Правил), при назначении сроков освидетельствования на планируемый период непрерывного освидетельствования должен учитываться срок фактического предъявления объекта в предшествующем периоде.

3.3. При планировании совмещения предъявлений судна по системе непрерывного освидетельствования с другими видами освидетельствований судна (см. 1.4) необходимо учитывать, что некоторые объекты надзора, относящиеся к классу судна, являются также объектами освидетельствований по международным конвенциям (например, объекты противопожарной защиты, электрического оборудования, закрытия отверстий в корпусе судна и т.п.). В связи с этим целесообразно совмещение таких освидетельствований.

3.4. На планируемый период могут быть распределены освидетельствования объектов, не выполненные в предыдущем периоде вследствие предъявления судна к очередному освидетельствованию ранее окончания периода непрерывного освидетельствования (см. 1.6).

В Учетный лист-план могут быть также включены (без включения в систему непрерывного освидетельствования) освидетельствования объектов по системе периодических освидетельствований, отсроченные при очередном освидетельствовании судна, и запланированные досрочные предъявления объектов.

3.5. В Учетный лист-план могут быть включены освидетельствования объектов, подлежащие выполнению через периоды, большие или меньшие чем периоды между очередными освидетельствованиями (см. 2.3), однако при этом период между последовательными однотипными освидетельствованиями объекта не должен превышать периода, предписанного системой периодических освидетельствований.

4. УЧЕТНЫЙ ЛИСТ-ПЛАН

4.1. Учетный лист-план, удостоверяющий, что судно находится в системе непрерывного освидетельствования, содержит перечень объектов надзора, краткую характеристику их освидетельствования и плановые сроки предъявления и служит для контроля своевременности предъявления объектов и отметок, удостоверяющих проведение освидетельствований.

4.2. Представляемый судовладельцем Учетный лист-план (см. 1.3) составляется отдельно по объектам корпуса (включая судовые устройства и оборудование и конструктивную противопожарную защиту), механической установки (включая противопожарное оборудование и системы, электрическое оборудование, оборудование автоматизации и установки инертного

газа), холодильной установки (включая изоляцию охлаждаемых помещений) по форме 3.1.6 и после согласования выдается инспекцией на судно вместе с Классификационным свидетельством, приложением к которому он является.

4.3. Разработка судовладельцем Учетного листа-плана должна производиться на основе требований Правил и настоящей Инструкции. При планировании распределения освидетельствований на установленный период непрерывного освидетельствования (см. 3.1) необходимо исходить из условия, что период между однотипными смежными освидетельствованиями объекта не должен превышать 5 лет (см. 3.2), и освидетельствования должны распределяться по периоду, по возможности равномерно. Соответственно, при назначении сроков планируемого периода должен учитываться срок фактического предъявления объекта по Учетному листу-плану в пред-шествующем периоде.

4.4. При включении в Учетный лист-план освидетельствований объектов, не выполненых в предыдущем периоде (см. 3.4), в графе 3 Учетного листа-плана указывается дата фактического предыдущего предъявления объекта к однотипному освидетельствованию, от которой и отсчитывается предельный период.

4.5. При включении в Учетный лист-план освидетельствований, выполняемых через периоды, большие или меньшие чем периоды между очередными освидетельствованиями (см. 3.5), в графе 6 Учетного листа-плана должен указываться предельный период между последовательными однотипными освидетельствованиями.

5. НЕПРЕРЫВНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ КОРПУСА

5.1. Основными видами освидетельствований конструкций корпуса, включаемых в систему непрерывного освидетельствования, являются:

осмотр подводной части корпуса;

осмотр надводной части корпуса;

осмотр конструкций корпуса изнутри помещений со снятием в необходимых случаях изоляции;

осмотры изнутри и испытания на непроницаемость цистерн и грузовых танков;

замеры остаточных толщин связей корпуса.

5.2. Основными видами освидетельствований устройств являются:

осмотр и испытания на непроницаемость люковых закрытий и бортовых портов;

осмотр рулевого устройства и замеры зазора в подшипниках и просадки руля;

осмотр якорей и якорных цепей с замерами износов.

5.3. Из состава противопожарной защиты непрерывному освидетельствованию подлежит только конструктивная противопожарная защита.

5.4. Проведение освидетельствований, связанных с докованиями судна, таких как осмотры и замеры толщин в подводной части корпуса, испытания на непроницаемость цистерн и грузовых танков, освидетельствования руля и донно-забортной арматуры, должно, как правило, планироваться в сроки докований судна, предусмотренные системой периодических освидетельство-ваний при ежегодных освидетельствованиях судна.

5.5. При планировании освидетельствований люковых закрытий и противопожарной защиты необходимо учитывать целесообразность их совмещения с освидетельствованиями, предусмотреными международными конвенциями (см. также 3.3).

5.6. При распределении объема освидетельствований должна учитываться предусмотренная данными Правилами необходимость совмещения определенных видов освидетельствований, в частности:

испытанию цистерн и грузовых танков на непроницаемость должен, как правило, предшествовать их внутренний осмотр;

перед замерами остаточных толщин связей должен производиться осмотр корпуса для уточнения места и объема необходимых замеров.

6. НЕПРЕРЫВНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ

6.1. Основными видами освидетельствований объектов механической установки, включаемых в систему непрерывного освидетельствования, являются:

освидетельствование деталей двигателей и механизмов в разобранном (вскрытом) состоянии с производством замеров (износов, зазоров, сопротивления изоляции и т.п.);

детальное освидетельствование электрического оборудования с замерами;

детальное освидетельствование оборудования автоматизации с замерами;

детальное освидетельствование судовых систем и трубопроводов, систем и трубопроводов механической установки.

6.2. Доковые освидетельствования гребных валов и движителей, гидравлические испытания паровых котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением, трубопроводов пара и воздуха, как правило, не включаемые в систему

непрерывного освидетельствования (см. 2.3), могут быть включены в Учетный лист-план с плановым сроком освидетельствования по системе периодических освидетельствований (см. 3.5).

6.3. При назначении сроков предъявления объектов в необходимых случаях должны учитываться сроки и наработка до предписанных ревизий по данным завода-изготовителя.

6.4. Освидетельствование объекта в разобранном (вскрытом) состоянии как правило не предусматривает обязательной проверки его в действии после сборки, однако при необходимости инспектор может потребовать проверку в действии в определенном объеме.

7. НЕПРЕРЫВНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

7.1. Основными видами освидетельствований объектов холодильной установки, включаемых в систему непрерывного освидетельствования, являются освидетельствования:

деталей компрессоров, приводных двигателей и насосов в разобранном (вскрытом) состоянии с проведением замеров (износов, зазоров, сопротивления изоляции и т.п.);

теплообменных и других аппаратов и сосудов под давлением холодильного агента;

арматуры и трубопроводов холодильного агента, жидкого холодоносителя и охлаждающей воды;

систем водяных завес и орошения в помещении холодильных машин;

вентиляторов воздухоохладителей;

морозильных и охлаждающих аппаратов;

вентиляции помещений холодильных машин и запасов холодильного агента;

оборудования автоматизации холодильных установок;

изоляции охлаждаемых помещений, люков и дверей.

7.2. При назначении сроков предъявления объектов в необходимых случаях должны учитываться сроки и наработка до предписанных ревизий по данным завода-изготовителя.

7.3. Освидетельствование объекта в разобранном (вскрытом) состоянии как правило не предусматривает обязательной проверки его в действии после сборки, однако при необходимости инспектор может потребовать проверку в действии в определенном объеме.

8. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ СТАРШИМ МЕХАНИКОМ

8.1. По согласованию с Регистром некоторые виды освидетельствований объектов механической и холодильной установок, выполненные старшим (главным) механиком судна, могут быть засчитаны как непрерывное освидетельствование.

8.2. Представляемый судовладельцем для выполнения таких освидетельствований старший (главный) механик должен иметь диплом механика 1-го разряда и практический стаж работы в должности старшего (главного) механика судна на данной или однотипной механической установке не менее 1 года.

После соответствующего инструктажа в инспекции Регистра старшему (главному) механику выдается удостоверение соответствующего образца (форма 7.1.11) с перечнем объектов по Учетному листу-плану, освидетельствования которых могут им выполняться.

8.3. Освидетельствования объектов, произведенные старшим механиком судна в портах, не обслуживаемых Регистром, или в рейсе (когда это осуществимо без ущерба для безопасности судна и людей), могут быть засчитаны как непрерывное освидетельствование при условии, что эти объекты будут предъявлены инспектору для подтверждающего освидетельствования при ближайшей возможности, но не позднее 3 мес. после планового срока освидетельствования по Учетному листу-плану.

8.4. Объем подтверждающего освидетельствования устанавливается инспектором, исходя из конкретных условий освидетельствования; при этом может быть потребовано вторичное вскрытие (разборка) объекта надзора в необходимом объеме.

8.5. Объекты и объем освидетельствований, выполняемых старшим механиком в соответствии с Учетным листом-планом, устанавливаются судовладельцем по согласованию с инспекцией. Как правило, объектами освидетельствований старшим механиком являются объекты, подлежащие в эксплуатации вскрытию, осмотру и замерам по установившейся практике и плану технического обслуживания.

8.6. Не подлежат выполнению старшим механиком освидетельствования, связанные с аварийными случаями или с капитальным ремонтом объектов.

Не планируются для выполнения старшим механиком освидетельствования следующих объектов: главных и вспомогательных котлов, сосудов под давлением, передач, валопроводов и движителей, турбин, оборудования автоматизации, установок инертного газа.

8.7. Каждое освидетельствование, выполненное старшим механиком, должно быть зарегистрировано в вахтенном журнале.

Инспектору, проводящему подтверждающее освидетельствование, должен быть предъявлен акт за подписью старшего механика с указанием объекта и его расположения, состояния при освидетельствовании (разборка, вскрытие), технического состояния осмотренных деталей, результатов заме-ров (износов, зазоров, сопротивления изоляции и т.п.), замены деталей и их ремонта.

9. ДОКУМЕНТЫ

9.1. Основным документом при применении системы непрерывного освидетельствования является Учетный лист-план (см. разд. 4), служащий для контроля своевременности предъявления объектов и отметок, удостоверяющих проведение освидетельствований.

9.2. Результаты освидетельствования объектов по системе непрерывного освидетельствования фиксируются в Акте освидетельствования судна (форма 6.3.10) с отметкой «Непрерывное освидетельствование».

При совмещении этого освидетельствования с ежегодным освидетельствованием судна результаты фиксируются в документах ежегодного освидетельствования.

Во всех случаях при использовании документов ежегодного освидетельствования результаты непрерывного освидетельствования всех объектов фиксируются отдельно с отметкой «Непрерывное освидетельствование».

9.3. Результаты освидетельствований объектов, не входящих в систему непрерывного освидетельствования, но включенных в Учетный лист-план (см.3.4, 3.5), отражаются в Актах отдельно.

9.4. При проведении подтверждающего освидетельствования объектов, освидетельствованных ранее старшим механиком судна (см. разд. 8), к Акту (форма 6.3.10) инспектора Регистра прилагается акт старшего механика.

10. УЧЕТ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ ОБЪЕКТОВ

Учет освидетельствований объектов по системе непрерывного освидетельствования производится инспекцией, на учете которой состоит судно, по Учетному листу-плану, отметки в котором делаются на основании представляемых в инспекцию Актов освидетельствования судна (см. 9.2).

Приложение 3

ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ДОСТОВЕРНЫХ ПОКАЗАНИЙ ВСТРОЕННЫХ СИСТЕМ И ПЕРЕНОСНЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИИ ОБЪЕКТОВ НАДЗОРА СУДНА

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция применяется Регистром при безразборных освидетельствованиях объектов надзора за использованием достоверных показаний встроенных систем или переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля при введении судовладельцами на своих судах системы технического обслуживания и ремонта «по состоянию».

1.2. Безразборные освидетельствования производятся методами и средствами диагностирования и неразрушающего контроля, согласованными с Регистром.

1.3. Под безразборным освидетельствованием понимается заключение о техническом состоянии объектов надзора на основе данных, полученных средствами диагностирования и неразрушающего контроля. При этом оценка технического состояния производится с учетом результатов обмеров, проведенных при разборках, при проведении технического обслуживания между освидетельствованиями, а также с учетом данных диагностирования объектов после постройки судна.

1.4. Безразборное освидетельствование проводится при условии осуществления судовладельцем систематического контроля технического состояния объектов надзора средствами диагностирования, в том числе сравнения результатов обмеров, зафиксированных при разборке объектов, при проведении технического обслуживания и предыдущего освидетельствования, а также данных неразрушающего контроля, что должно отражаться в соответствующих документах (журналах, картах контроля технического состояния или в журналах технического состояния на ЭВМ).

1.5. Определение технического состояния объектов надзора безразборными методами производится с использованием норм диагностических параметров (норм вибрации, ударных импульсов и др.), соответствующих определенным видам дефектов, повреждений и нарушений функционирования, приведенных в нормативных документах судовладельцев, согласованных с Регистром.

1.6. Встроенные системы диагностирования и их элементы должны соответствовать требованиям, предъявляемым к судовым системам автоматизации, и должны иметь одобрение Регистра.

Встроенные системы диагностирования, установленные на судах, подлежат надзору в отношении:

проверки на функционирование;

влияния работы этих систем на работу поднадзорного Регистру оборудования, а именно: неисправности в работе системы диагности-рования не должны отрицательно сказываться на работе поднадзорного оборудования;

выбора сечения кабелей;

средств защиты, изоляции и заземления.

Достоверность показаний параметров рабочего процесса в цилиндрах главного двигателя при встроенных системах диагностирования должна быть подтверждена показаниями параметров, полученных индицированием рабочего процесса.

1.7. Переносные средства диагностирования после опробования в судовых условиях по достоверности их показаний фактическому техническому состоянию объектов в разобранном виде могут быть допущены на суда при условии, что они аттестованы и периодически поверяются метрологической службой, имеющей разрешение на поверку.

1.8. Ежегодное, внеочередное (не связанное с аварийными случаями и повреждениями) и непрерывное освидетельствования и рассмотрение материалов предремонтной дефектации поднадзорных объектов могут быть проведены инспекторами Регистра без разборки с использованием показаний систем и средств диагностирования на основе представленных судовладельцем результатов замеров, подтверждающих годное техническое состояние объектов. При этом достоверность показаний применяемых встроенных систем и переносных средств диагностирования должна быть подтверждена ранее при проведении сравнительных контрольных освидетельствований с вскрытием, предъявляемых объектов на судах при участии инспекторов Регистра.

1.9. Для использования результатов диагностирования при проведении очередного освидетельствования доступных частей объектов необходимо иметь начальные значения диагнос-

тических параметров, подтверждающих годное техническое состояние объектов и изменение указанных параметров по времени.

Части объектов, дефекты, которых по усмотрению инспектора Регистра, не могут быть выявлены применяемыми системами и средствами диагностирования и неразрушающего контроля, должны быть предъявлены к очередному освидетельствованию в разобранном виде.

Перечень объектов, на которые допускается распространить безразборные освидетельствования, указан в разд. 5.

1.10. Результаты диагностирования для безразборного освидетельствования могут быть приняты во внимание в случае, если предыдущие диагностирования проводились не менее чем два раза с периодом 6 — 12 мес., и они свидетельствуют об отсутствии тенденции к изменению параметров диагностирования и достижению предельного значения в предстоящие четыре года эксплуатации. В этом случае применяется метод прогнозирования в виде линейной экстраполяции.

1.11. Разрешается заменять подряд только одно очередное освидетельствование с разборкой на безразборное освидетельствование при соблюдении всех требований, изложенных в настоящей Инструкции.

1.12. Освидетельстование объектов надзора, используемых эпизодически, наработка которых на момент предъявления к освидетельствованию не достигает времени разборки согласно рекомендаций завода-изготовителя, проводится на основе результатов диагностирования (безразборными методами), отвечающих хорошему техническому состоянию.

1.13. Безразборные освидетельствования не распространяются на очередные и непрерывные освидетельствования судов старше 15 лет, за исключением объектов надзора, замененных в процессе эксплуатации.

1.14. При очередных и непрерывных освидетельствованиях инспектору должны предъявляться в разобранном виде следующие механизмы и их составные части: поршни главных и вспомогательных двигателей и компрессоров, крышки, цилиндровые втулки, головные, мотылевые и рамовые подшипники, шатуны, роторы и подшипники главных и вспомогательных турбин, редукторы, соединительные и другие муфты, рулевые машины, дейдвудные устройства и другие объекты, предусмотренные в плане-графике технического обслуживания для каждого судна.

2. ОБЪЕКТЫ И ОБЪЕМ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

2.1. Объекты и объем безразборных освидетельствований по состоянию с применением встроенных систем и переносных средств диагностирования, а также сроки между освидетельствованиями объектов планируются судовладельцем в планах-графиках, которые должны быть согласованы с инспекцией технадзора Регистра по каждому судну.

2.2. Поскольку техническое обслуживание по состоянию с применением встроенных систем, переносных средств диагностирования не может быть распространено на все поднадзорные объекты, судовладельцы должны конкретно отражать в планах-графиках объекты, предъявляемые по расписанию (разборка при очередных освидетельствованиях или при непрерывных освидетельствованиях), и объекты или их части, которые должны быть освидетельствованы с применением встроенных систем или переносных средств диагностирования.

2.3. Объекты надзора, не обладающие (по информации инспекций, базовых организаций и служб судовладельца) стабильным качеством изготовления и надежностью в работе, должны предъявляться инспектору Регистра при очередных освидетельствованиях в разобранном виде, что должно быть отражено в планах-графиках технического обслуживания для каждого судна.

2.4. Результаты диагностирования и учета технического состояния должны фиксироваться в судовой документации (журналах, картах учета технического состояния по каждому поднадзорному объекту), каждая карта должна содержать замеренные и предельно допустимые значения параметров, а также изменение их по времени. Результаты диагностирования должны быть подписаны ответственным лицом, производившим замеры, и старшим механиком судна.

2.5. До начала предъявления к освидетельствованию объектов судна по состоянию с применением встроенных систем и переносных средств диагностирования, судовладелец должен предъявить инспектору Регистра результаты замеров ранее проведенных сравнительных обследований и сходимость результатов замеров.

2.6. Судовладелец обязан предъявлять объекты надзора к периодическому освидетельствованию в годном техническом состоянии, результаты замеров не должны превышать допустимые параметры.

2.7. Объекты надзора и их части, имевшие по результатам диагностирования неудовлетворительное (не годное), а также удовлетворительное

техническое состояние, но параметры которых близки к неудовлетворительному состоянию предельного значения, а также имеют тенденцию к ухудшению технического состояния, должны быть вскрыты, предъявлены к осмотру инспектору Регистра, и должны быть проведены их контрольные замеры после ремонта.

2.8. В случаях, вызывающих сомнение инспектора в достоверности оценки технического состояния по показаниям средств диагностирования, или при наличии недопустимых отклонений от рабочих параметров, а также обнаружении каких-либо дефектов объектов, инспектор может потребовать освидетельствования объекта в разобранном виде.

2.9. После проведения безразборного освидетельствования объект надзора должен проверяться инспектором в действии по прямому назначению.

2.10. Безразборные освидетельствования должны проводиться в соответствии с согласованными с Регистром руководящими документами и согласно изложенным в них методическим материалам. Разработчик должен информировать Регистр обо всех изменениях и уточнениях руководящих документов и методик по применению систем и средств диагностирования при освидетельствованиях объектов надзора.

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ

3.1. Проведение освидетельствований объектов с использованием показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования на судах в эксплуатации должно осуществ-ляться при выполнении условий, перечисленных в 3.1.1 — 3.1.11.

3.1.1. Необходимо обращение (заявка) судовладельца в адрес инспектора Регистра на проведение освидетельствования с использованием встроенных систем и переносных средств диагностирования.

3.1.2. Достоверность замеров встроенных систем и переносных средств диагностирования должна быть подтверждена индицированием рабочего процесса дизелей, либо фактическим состоянием объектов при вскрытии во время проведения сравнительных освидетельствований судов в присутствии инспектора Регистра.

3.1.3. Руководящие документы, методики применения систем и средств диагностирования, согласованные с Регистром, должны находиться на судне и у ответственного лица, которому доверено судовладельцем проведение замеров.

3.1.4. Диагностирование для безразборного освидетельствования должно производиться подразделениями судовладельца и их базовых организаций, имеющими признание Регистра. Ответственность за достоверность результатов замеров и своевременность проведения освидетельствований объектов с применением систем и средств диагностирования лежит на судовладельце.

На основании заявки судовладельца или его базовой организации инспекция технадзора Регистра проводит освидетельствование предприятия (лаборатории, подразделения). При освидетельствовании предприятий инспектор Регистра должен проверить, что:

имеются необходимые переносные средства диагностирования, прошедшие аттестацию, государственную или ведомственную проверку, а также имеются средства неразрушающего контроля;

достоверность показаний каждого переносного средства диагностирования и неразрушающего контроля, не указанного в разд. 6, а также применяемой системы диагностирования подтверждена при контрольных сравнительных обследованиях с вскрытием объектов в присутствии инспектора Регистра;

судовладельцем определены специалисты, которым разрешено проведение диагностирования и дефектации объектов судна;

специалисты, производящие диагностирование, прошли специальное обучение и имеют соответствующие свидетельства;

руководящие документы и методики, согласно которым должны проводиться диагностирования объектов, согласованы с Регистром и должны находиться в лаборатории (подразделении) судовладельца;

имеется необходимая документация для фиксирования результатов диагностирования;

положение о лаборатории (подразделении) диагностирования и дефектации, где указаны порядок и организация проведения диагностирования и освидетельствований объектов, согласовано с инспекцией технадзора Регистра;

имеется обоснование положительного опыта и количества проведенных замеров каждым специалистом лаборатории (подразделения) судовладельца или базовой организации на судах.

Инспекция технадзора Регистра определяет непосредственно необходимость участия инспектора Регистра при проведении специалистами лаборатории (подразделений) диагностирования и дефектации объектов надзора на судах. Результаты освидетельствования предприятия инспектор Регистра должен фиксировать в Акте

освидетельствования предприятия/лаборатории (форма 6.3.19), где указывает ответственных лиц, которые будут проводить диагностирование и дефектацию объектов надзора.

Лабораториям (подразделениям) судовладельцев и их базовых организаций, предназначенным для проведения диагностирования и дефектации объектов надзора судов, при условии положительных результатов освидетельствований могут быть оформлены Свидетельство о признании (форма 7.1.4.2) или Свидетельство об аккредитации испытательной лаборатории (форма 7.1.4.3).

3.1.5. Ответственное лицо (специалист лаборатории, подразделения судовладельца и его базовой организации или старший механик судна), которое проводит диагностирование объектов судна, должно иметь соответствующий документ, выданный квалификационной комиссией судовладельца, разрешающий проведение замеров средствами диагностирования и неразрушающего контроля.

3.1.6. По представлению судовладельцев в инспекцию технадзора Регистра старший механик судна, имеющий соответствующий документ, разрешающий производить диагностирование объектов, может быть оформлен внештатным инспектором Регистра на предписанном ему судне, если стаж работы на данной или однотипной механической установке составляет не менее 1 года.

3.1.7. Судно должно иметь техническую документацию, в которой указаны необходимые технические данные для проведения замеров, журнал учета технического состояния, карты учета технического состояния на каждый поднадзорный Регистру объект, в соответствии с согласованным с инспекцией технадзора планом-графиком технического обслуживания судна.

3.1.8. На каждом судне до перевода его объектов на техническое обслуживание «по состоянию» с использованием показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования должны быть проведены первоначальные замеры параметров объектов, результаты которых должны подтверждать их годное техническое состояние, а величина каждого замера не должна превышать допустимого значения. Результаты замеров, подписанные лицом, производящим замеры, и старшим механиком, должны быть представлены в инспекцию Регистра, на учете которой находится судно.

3.1.9. При каждом освидетельствовании объектов судна инспектору должны быть представлены результаты диагностирования, проведенные после предыдущего освидетельствования.

3.1.10. Освидетельствования должны быть проведены в установленные сроки, и не должно быть не выполненных судовладельцем требований и замечаний инспектора, а также неотремонтированных повреждений судна или объектов, которые будут влиять на проведение освидетельствований с использованием показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования.

3.1.11. Подтверждение достоверности показаний вновь применяемых встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля, не указанных в настоящей Инструкции и неизвестных Регистру, должно проводиться на основе контрольных сравнительных обследований при сопоставлении с встроенными системами на двух одинаковых объектах надзора с последующим их вскрытием в присутствии инспектора Регистра. При отрицательных результатах контрольного сравнительного обследования должна быть выявлена их причина, а если причина заключается в неправильных измерениях, то контрольные сравнительные обследования повторяются на трех одинаковых объектах. Рекомендуется вышеуказанные обследования объектов встроенными системами и переносными средствами диагностирования и неразрушающего контроля проводить на однотипных объектах, установленных на судах разных серий. Под однотипными объектами понимаются объекты одинакового конструктивного выполнения. При положительных результатах обследований, подтверждающих сходимость показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля с фактическим состоянием объектов в разобранном виде в присутствии инспектора Регистра, безразборные освидетельствования с использованием показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля могут быть распространены на все однотипные объекты, установленные на судах, находящихся на учете инспекции технадзора Регистра. Свои заключения о возможности использования показаний опробованной встроенной системы и переносного средства диагностирования и неразрушающего контроля инспекции Регистра должны направлять в ГУР.

3.2. Инспекция технадзора Регистра определяет необходимость участия инспектора в предремонтной дефектации, а также при диагностировании объектов надзора в рейсе, и сохраняет за собой право контроля предремонтной дефектации и результатов ее замеров, проводимой без ее представителя.

3.3. Переносные средства диагностирования должны иметь документы или клейма о поверке

службами Госстандарта или ведомственной метрологической службой, имеющей разрешение на поверку.

4. ДОКУМЕНТЫ

Результаты замеров и показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля должны фиксироваться судовладельцем в судовых журналах и картах учета технического состояния для каждого поднадзорного объекта, а сроки проведения технических осмотров — в планах-графиках судов. Результаты освидетельствований, проведенных с использованием показаний встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля, должны отражаться инспектором в актах периодических освидетельствований или в Акте освидетельствования судна (форма 6.3.10).

Встроенные системы диагностирования должны иметь Сертификат о типовом одобрении (форма 6.8.3).

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОБЪЕКТОВ НАДЗОРА, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ БЕЗРАЗБОРНОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕРЕНОСНЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Электродвигатели;

лопастные и объемные насосы (кроме насосов поршневых, насосов рулевых машин и приводов МИШ и ВРШ);

сепараторы топлива и масла (неразрушающий контроль корпусов барабанов и вертикальных валов сепараторов проводится независимо от их состояния, определенного безразборными методами контроля);

вентиляторы;

судовые трубопроводы (в отношении замера толщин и определения дефектов);

конструкции корпуса (в отношении замера толщин и обнаружения дефектов листов наружной обшивки и набора корпуса судна).

Распространение безразборных освидетельствований на другие объекты надзора Регистром может быть рассмотрено только после подтверждения достоверности показаний применяемых встроенных систем и переносных средств диагностирования и неразрушающего контроля фактическому состоянию объектов в разобранном виде; встроенные системы, переносные средства диагностирования и неразрушающего контроля должны при этом полностью характеризовать фактическое техническое состояние объектов надзора.

6. ПЕРЕНОСНЫЕ СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ, КОТОРЫЕ АТТЕСТОВАНЫ ЦНИИМФ ИЛИ ДРУГИМИ КОМПЕТЕНТНЫМИ ОРГАНАМИ И ДОСТОВЕРНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ КОТОРЫХ БЫЛА ПОДТВЕРЖДЕНА ПРИ КОНТРОЛЬНЫХ, СРАВНИТЕЛЬНЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯХ ОБЪЕКТОВ НАДЗОРА В РАЗОБРАННОМ ВИДЕ

Виброметры-анализаторы: ВШВ-003 с датчиками ДН-3 и ДН-4 с магнитными креплениями до частоты 3000 Гц («Виброприбор», Таганрог); VTM33 («AB Hugo Tillguist», Швеция, и «Brul & Kjer», Дания); МК 310 («Kawatetsu Instrument», Япония, и «Pruftechnik», ФРГ);

измерители ударных импульсов: ИСП-1, ИСП-1В (Кокчетавский приборостроительный завод), SPM43A со звуковой или световой индикацией, BEA52, BAS-10 («SPM Instrument», Швеция или Австрия);

инфракрасные термометры (для дистанционного измерения температур): Thermopoint 80, Thermopoint 30, Thermopoint 40 (AGEMA, Швеция);

контактные термометры: ТТЦ1-01 и ТТЦ1-02 (завод «Прибор», Луцк); Therm 2320 («Ahlborn MAB», ФРГ);

толщиномер УТ93П (ПО «Волна», Кишинев); DM2, DM3, DME («Krautkramer», ФРГ);

пневмоиндикатор: ПИ-2, ПИ-Ц, ПИ-2М;

эндоскопы: ЭЛЖ-6,5-500.900 и ЭЛЖ-16-1250.90; ЭВГ 10.1300 («Olimpus», Япония);

индикаторы воды в масле: ИВМ (ЦНИИМФ, Санкт-Петербург), «Toctik», ФРГ;

прибор для диагностирования электрических машин ДЭМ.

Приложение 4

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ И СПАСАТЕЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ УЧАСТКАХ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ, ИСПЫТАНИЮ И РЕМОНТУ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящая Инструкция распространяется на спасательные средства индивидуального пользования (спасательные круги и спасательные жилеты), которыми снабжаются суда, находящиеся под техническим надзором Регистра.

1.2. Освидетельствование спасательных кругов и жилетов на специализированных участках, признанных Регистром, проводится не реже, чем один раз в 5 лет, а также после ремонта.

1.3. Освидетельствование спасательных кругов и жилетов проводится работниками технического персонала специализированных участков, имеющими удостоверения на право выполнения этих работ. Удостоверения работникам специализированного участка выдаются комиссией, составленной из представителей владельца участка и Регистра, после сдачи соответствующих экзаменов.

1.4. В освидетельствование входят: проверка маркировки кругов и жилетов по каждому судну, осмотр по внешнему виду, испытания на прочность и плавучесть, проверка комплектности дополнительного оборудования (световозвращающих полос, самозажигающихся огней, дымовых шашек, спасательных линей, сигнальных свистков), оформление документов по результатам освидетельствования и уведомление инспекции Регистра об обнаруженных отступлениях от требований Правил.

1.5. Освидетельствованию подвергаются все круги и жилеты, находящиеся на судне, кроме тех, срок эксплуатации которых не превышает пяти лет со дня их изготовления.

1.6. Испытаниям подвергаются круги и жилеты, отобранные из оставшихся после отбраковки по признакам предельного состояния (5 % общего количества, но не менее 2 шт.). Это количество может быть увеличено или уменьшено, исходя из технического состояния спасательных средств индивидуального пользования.

При отрицательных результатах испытаний 50 % и более кругов (жилетов) испытанию подлежат все остальные круги (жилеты).

1.7. Отбраковка производится на специализированном участке компетентными работниками в присутствии представителя судовладельца.

1.8. Спасательные круги и жилеты, не годные по признакам предельного состояния или по результатам испытаний, подлежат замене.

1.9. При обнаружении отдельных дефектов спасательных кругов и жилетов перед проведением испытаний на прочность (обрывов спасательного леера и полос его крепления) ремонт их производится до освидетельствования на специализированном участке.

2. ОСМОТР СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ

Все представленные круги подвергаются осмотру по состоянию материала оболочки (на отсутствие разрывов, потертостей, гниения) и целостности пробки или другого материала, использованного для наполнения спасательного круга и всех швов его соединений.

К дальнейшим испытаниям на прочность и плавучесть не допускаются спасательные круги, у которых при осмотре обнаружены дефекты, соответствующие признакам предельного состояния (см. разд. 8).

3. ИСПЫТАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ НА ПРОЧНОСТЬ

При испытании на прочность следует сбросить плашмя спасательный круг на воду с высоты, на которой он установлен на судне при наименьшей эксплуатационной осадке, или с 30 м, смотря по тому, что больше, и трижды — с высоты 2 м на бетонный пол. После испытаний не должно быть изменений формы круга, поверхностных и внутренних разрывов ткани и соединений.

После этого спасательный круг необходимо подвесить на стропе шириной 50 мм. Другой такой же строп с подвешенным к нему грузом массой 90 кг должен быть пропущен вокруг спасательного круга с противоположной стороны. Через 20 мин спасательный круг необходимо осмотреть. Он не должен иметь разрывов, трещин или остаточной деформации.

4. ИСПЫТАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ НА ПЛАВУЧЕСТЬ

К этому виду испытаний допускаются спасательные круги, выдерживающие испытание на прочность. Круг с подвешенным к нему грузом массой 14,5 кг следует поместить в ванну с пресной водой на 24 ч. Круг не должен тонуть.

В течение всего времени испытания извлекать круг из воды не разрешается.

5. ОСМОТР СПАСАТЕЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ ПО ВНЕШНЕМУ ВИДУ

Осмотру подвергаются все представленные жилеты. При осмотре проверяются состояние материала оболочки на отсутствие разрывов, потертостей, трещин, разрезов и гниения и целостность пробки или другого материала, использованного для наполнения спасательного жилета, а также всех швов соединений и тесемок жилета.

К дальнейшим испытаниям на прочность и плавучесть не допускаются спасательные жилеты, у которых при осмотре обнаружены дефекты, соответствующие признакам предельного состояния (см. разд. 8).

6. ИСПЫТАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ НА ПРОЧНОСТЬ

6.1. Спасательный жилет должен быть погружен в воду на 2 мин. Затем его необходимо вынуть из воды и застегнуть так же, как он застегивается, будучи надетым на человека. К той части жилета, которая удерживает его на теле человека, или к подъемной петле жилета в течение 30 мин должно прикладываться усилие не менее 3200 Н (для детского жилета — 2400 Н). После испытания следует убедиться, что спасательный жилет не имеет повреждений.

6.2. Для испытания плеча жилета на прочность спасательный жилет должен быть погружен в воду на 2 мин. После этого его необходимо вынуть из воды и застегнуть так же, как он застегивается, будучи надетым на человека. Затем в течение 30 мин к плечевой части жилета должно прикладываться усилие не менее 900 Н (для детского жилета — 700 Н). После испытания следует убедиться, что жилет не имеет повреждений.

7. ИСПЫТАНИЕ СПАСАТЕЛЬНЫХ ЖИЛЕТОВ НА ПЛАВУЧЕСТЬ

К испытанию на плавучесть допускаются жилеты, выдержавшие испытание на прочность. Плавучесть спасательного жилета должна быть измерена до и после полного погружения его на 24 ч в пресную воду чуть ниже ее поверхности. Разность между начальным и конечным измерениями не должна превышать 5 % его начальной плавучести.

8. ПРИЗНАКИ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ И ЖИЛЕТОВ

Дефектами, являющимися признаками предельного состояния спасательных кругов и жилетов, по которым они бракуются и к дальнейшей эксплуатации (снабжению) не допускаются, являются прелость материала оболочки, изменение формы спасательного круга, поверхностные и внутренние разрывы после испытания на прочность.

При обнаружении наружных дефектов ткани спасательных кругов и жилетов для определения возможности их ремонта производится частичный демонтаж и вскрытие чехла (оболочки). Если при этом в спасательных кругах и жилетах (с наполнителем из пластинчатой пробки) обнаружены признаки дефектов наполнителя, они к дальнейшей эксплуатации также не допускаются. К указанным признакам относятся: трещины, проникающие более чем на 1/2 толщины пробки, крошение, гнилость, одеревенение пробки, зеленые, желтые и бурые пятна на ней, чернота и червоточина в ее каналах, наличие в наполнителе измельченной пробки, а в кругах и жилетах с наполнителем из пеноаирита или других видов пластмасс — впадины, выпуклости, пузыри, трещины и следы спая заготовок и облоя на наружной поверхности.

9. ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ КРУГОВ И ЖИЛЕТОВ

При осмотре проверяется наличие и техническое состояние самозажигающихся огней и дымовых шашек (отсутствие повреждений корпуса и арматуры, работоспособность электрической цепи и осветительных приборов), наличие батареек установленного образца, исправных сигнальных свистков, необходимого количества световозвращающих полос установленного образца, спасательных линей и их годность, сроки службы изделий.

10. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ И ДОКУМЕНТОВ

На спасательные жилеты и круги, прошедшие освидетельствование и признанные годными к дальнейшей эксплуатации, наносятся месяц и год очередного освидетельствования, а также ставится штемпель специализированного участка. Маркировка наносится черной несмываемой краской на окрашенную поверхность. При последующих освидетельствованиях маркировка, выполненная при предыдущих освидетельствованиях, закрашивается.

Результаты освидетельствования спасательных кругов и спасательных жилетов отражаются на специализированном участке в журнале и в акте установленных форм и заверяются подписью начальника специализированного участка и штемпелем.

На спасательные круги и жилеты, прошедшие освидетельствование и признанные годными к дальнейшей эксплуатации, представителю судовой администрации выдается Акт.

Приложение 5

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОЙ БАЛЛЬНОСТИ ВОЛНЕНИЯ ПО УСЛОВИЯМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ КОРПУСА СУДНА

1. Для приближенной оценки предельной балльности волнения при перегоне судна вне установленного района плавания по условиям обеспечения прочности корпуса судна могут быть использованы изложенные ниже способы.

2. Для судов с недостаточной для района перегона общей прочностью корпуса:

.1 расчетная предельная высота волны, определяемая условиями общей прочности (для наиболее ослабленного поперечного сечения средней части корпуса), определяется по формуле

$$h_p = 2(M_{\text{пр}} - M_{sw})C_B BL(L-2x) \leqslant 2d,$$

где $M_{\text{пр}}$ — предельный изгибающий момент для рассматриваемого поперечного сечения корпуса, кН·м, определяемый согласно 2.3;

M_{sw} — изгибающий момент на тихой воде в рассматриваемом поперечном сечении корпуса при загрузке судна во время перегона, кН·м;

L, B и d — длина, ширина и осадка судна при перегоне, м;

C_B — коэффициент общей полноты судна при водоизмещении во время перегона;

x — отстояние рассматриваемого поперечного сечения корпуса от миделя, м (при $x < 0{,}2L$ применяется $x = 0{,}2L$).

В случае подтверждения соответствующими расчетами достаточности общей прочности при $h_p > 2d$ ограничение расчетной высоты волны по осадке допускается не учитывать.

Если ограничение расчетной высоты волны по осадке будет весьма жестким требованием, допускается его не учитывать, если в проекте будет доказано, что имеющиеся резервы прочности обеспечивают общую прочность корпуса на действие повышенных динамических нагрузок, возникающих при высоте $h_p > 2d$;

.2 абсолютная разность $M_{\text{пр}x}$ и M_{swx} вычисляется с учетом знаков этих моментов.

При перегибе $M_{\text{пр}x}$ и M_{swx} считаются положительными, при прогибе — отрицательными;

.3 предельный изгибающий момент для рассматриваемого поперечного сечения корпуса принимается равным меньшему из значений, определяемых по следующим формулам:

$$M'_{\text{пр}x} = \frac{I}{Z_{max}} 10^{-5};$$

$$M''_{\text{пр}x} = \frac{I}{Z_i} 10^{-5},$$

где Z_{max} — расстояние от горизонтальной нейтральной оси рассматриваемого поперечного сечения корпуса до наиболее удаленной растянутой связи, м;

I — момент инерции рассматриваемого поперечного сечения корпуса судна относительно горизонтальной нейтральной оси, см^4;

Z_i — расстояние от горизонтальной нейтральной оси до центра тяжести поперечного сечения i-й сжатой балки расчетной палубы, днища или второго дна (карлингса, днищевого стрингера, продольного ребра жесткости), м.

При определении момента инерции поперечного сечения корпуса следует учитывать возможность редуцирования гибких связей (пластин) под действием расчетных сжимающих напряжений. При этом редуцированию не подлежат прилегающие к продольным балкам части пластин шириной с каждой стороны балки по 0,25 от размера короткой стороны опорного контура. Редуцируемые части гибких связей вводятся в расчет с редукционным коэффициентом ψ, определяемым по формуле

$$\psi = \sigma_{\text{сг}}/\sigma_{\text{жс}},$$

где $\sigma_{\text{сг}}$ — критическое напряжение указанной i-й балки, МПа, в рассматриваемом поперечном сечении корпуса;

$\sigma_{\text{жс}}$ — действующие в жестких связях сжимающие напряжения от общего изгиба, МПа.

3. Для судов с недостаточной для района перегона местной прочностью корпуса высота расчетной волны 3%-ной обеспеченности определяется, исходя из величины расчетной нагрузки p, при действии которой напряжения в связях корпуса не превышают следующих значений:

для флоров и рамных шпангоутов — $0{,}85R_{eH}$;

для стрингеров и кильсонов — R_{eH};

для наружной обшивки — R_{eH};

для набора и обшивки концевых переборок надстроек и стенок рубок — $0{,}80R_{eH}$.

где R_{eH} — предел текучести стали.

Высота волны 3%-ной обеспеченности ($h_{3\%}$), м, определяется для различных перекрытий по следующим формулам:

.1 для днищевой и бортовой обшивки и набора в средней части длины судна

$$h_{3\%} = \frac{4}{3}(0{,}1p - d),$$

где p (для днища) — равномерно распределенная по площади нагрузка, кПа;

p (для борта) — расчетный напор на уровне днища нагрузки, определенной по треугольнику или трапеции, кПа;

d — осадка судна, м.

Противодавление P_L, кПа, груза (балласта) на днище может учитываться для связей, воспри-

нимающих это противодавление, следующим образом:

при $P_L \leqslant 10d$ $\quad h_{3\%} = \frac{4}{3}(0{,}1p - d + 0{,}1P_L)$;

при $P_L > 10d$ $\quad h_{3\%} = \frac{4}{3}(0{,}1p + d - 0{,}1P_L)$.

Для борта может учитываться противодавление только жидкого груза;

.2 для днища на длине $0{,}25L$ от носового перпендикуляра

$h_{3\%} = \frac{2}{3}(0{,}1p - d)$ — при клинообразной форме носовой оконечности;

$h_{3\%} = \frac{1}{2}(0{,}1p - d)$ — при ложкообразной форме носовой оконечности;

$h_{3\%} = \frac{2}{5}(0{,}1p - d)$ — при санеобразной форме носовой оконечности,

где p — нагрузка, равномерно распределенная по площади днища, кПа;

.3 для концевых переборок надстроек и стенки рубок, расположенных по верхней открытой палубе

$$h_{3\%} = k_p(0{,}7L + 1),$$

где $k = 1$ — для носовых переборок;
$k = 2$ — для носовых стенок рубок;
$k = 4$ — для кормовых переборок;
p — нагрузка, равномерно распределенная на площади стенки (переборки), кПа.

Ограничения по предельной балльности волнения из условий общей (см. п. 2) и местной (см. п. 3) прочности устанавливаются по наименьшей вычисленной величине волны 3%-ной обеспеченности. Однако во всех случаях наименьшая высота волны должна приниматься не более $2d$.

Предельная балльность волнения определяется по установленной, согласно п.3, наименьшей высоте волны 3%-ной обеспеченности в соответствии с табл. 3.3. За табличную высоту волны принимается волна высотой, равной среднему арифметическому крайних высот волн, указанных в таблице для данной балльности.

Если расчетная высота волны 3%-ной обеспеченности менее 1,5 м, возможность перегона морем такого судна без подкреплений корпуса является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром, с целью принятия особых мер предосторожности для практического исключения возможности нарушения ограничений по погоде при перегоне.

При расчетной высоте волны 3%-ной обеспеченности 10 м и более ограничения по условиям прочности не назначаются.

4. В качестве расчетных принимаются строительные толщины связей.

Для корпусов судов со значительным возрастным износом в качестве расчетных должны приниматься остаточные толщины связей корпуса.

Таблица 3.3

Высота волны 3%-ной обеспеченности, м	Степень волнения, баллы	Волнение
1,25 — 2,0	4	значительное
2,0 — 3,5	5	сильное
3,5 — 6,0	6	сильное
6,0 — 8,5	7	очень сильное
8,5 — 11,0	8	очень сильное

Приложение 6

ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОЙ БАЛЛЬНОСТИ ВЕТРА ПО УСЛОВИЯМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА

Для приближенной оценки предельной балльности ветра по условиям остойчивости может быть применен изложенный ниже способ.

Предельная скорость ветра $v_{пр}$, м/с, определяется по формуле

$$v_{пр} = 109 k_6 \sqrt{\frac{l_{ср} D \theta_{опр}}{(A - B\theta_{опр}) S_п} \quad (1 - 1{,}4\theta_м/\theta_{зак})},$$

где k_6 — коэффициент приведения скорости ветра к высоте 6 м над уровнем моря, определяемый по формуле

$$k_6 = 1{,}11 - 0{,}02(Z_n - T);$$

$S_п$ — площадь парусности, м^2;
Z_n — возвышение центра парусности над основной плоскостью, м;
T — осадка судна, м;
D — водоизмещение судна, т;
$\theta_м$ — амплитуда качки, град, которую рекомендуется принимать по данным модельных и натурных испытаний либо на основании расчета. При отсутствии других данных ее можно вычислить по формулам, приведенным в части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов;
$\theta_{зак}$ — угол заката диаграммы статической остойчивости, град;
$\theta_{опр}$ — угол опрокидывания, град;
$l_{ср}$ — среднее плечо, соответствующее углу опрокидывания, м, определяемое по формуле

$$l_{ср} = 1/\theta_{опр} \int_0^{\theta_{опр}} l d\theta;$$

$$A = Z_n - T/4 - Z_g/2;$$

$$B = 0{,}155(Z_n - T);$$

Z_g — возвышение центра тяжести судна над основной плоскостью, м.

Предельная балльность ветра определяется по полученной предельной скорости ветра в соответствии с таблицей.

Полученную балльность следует откорректировать в соответствии с материалами опыта эксплуатации близких по типу судов; если такой материал отсутствует, необходимо снизить на один балл значение предельной скорости ветра.

Расчет предельной скорости ветра должен быть произведен для нагрузки в условиях перегона с наименьшей остойчивостью.

Таблица

$v_{пр}$, м/с	Ветер	Баллы
1,0	штиль	0
3,2	тихий	1
6,2	легкий	2
9,6	слабый	3
13,6	умеренный	4
17,8	свежий	5
22,3	сильный	6
26,2	крепкий	7
31,6	очень крепкий	8
36,7	шторм	9
42,0	сильный шторм	10
47,5	жестокий шторм	11
53,0	ураган	12

Приложение 7

СНАБЖЕНИЕ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ ЯКОРЯМИ И ЯКОРНЫМИ ЦЕПЯМИ ДЛЯ РАЗОВОГО ПЕРЕГОНА

1. На период перегона плавучий док должен иметь не менее двух якорей. Масса каждого якоря Q, кг, должна быть не менее определяемой по формуле

$$Q = 35S, \qquad (1)$$

где S — площадь парусности надводной части торцевой поверхности плавучего дока при осадке, принятой для перегона дока, м^2.

2. Для каждого якоря должна быть предусмотрена якорная цепь. Калибр цепи d, мм, должен быть не менее определенного по формуле

$$d = k\sqrt{Q}\,, \qquad (2)$$

где k — коэффициент, равный:
0,80 — для обыкновенных цепей (категории I);
0,72 — для цепей повышенной прочности (категории II);
0,62 — для цепей особой прочности (категории III).

3. Длина одной якорной цепи l, м, должна быть не менее определяемой по формуле

$$l = 180\sqrt{Q/d_1}, \qquad (3)$$

где d_1 — фактический калибр якорной цепи, мм.

4. Для каждой якорной цепи должно быть предусмотрено устройство для крепления и отдачи коренного конца цепи.

Устройство для крепления и отдачи коренного конца якорной цепи, его узлы и детали, а также его крепления к стапель-палубе и подкрепление стапель-палубы должны быть рассчитаны на восприятие усилия, равного разрывному усилию якорной цепи; при этом напряжения не должны превышать 0,95 предела текучести материала.

5. Для каждой якорной цепи должно быть предусмотрено устройство или приспособление (например, задержники из растительного или синтетического троса), обеспечивающее безопасную отдачу якоря и полной длины якорной цепи на глубине не менее 60 м.

6. Во всем, не оговоренном в настоящем приложении относительно якорей, якорных цепей, устройств для крепления коренного конца якорных цепей, стопоров (если они предусматриваются), проводки якорных цепей и т.п., следует руководствоваться Правилами классификации и постройки морских судов.

7. При перегоне плавучего дока в пределах одного закрытого моря с учетом конкретных мероприятий, обеспечивающих безопасность перегона (см. 8.3.1 части II Руководства), по согласованию с Регистром снабжение дока якорями и якорными цепями может не предусматриваться.

Приложение 8

СНАБЖЕНИЕ ПЛАВУЧИХ ДОКОВ БУКСИРНЫМИ ТРОСАМИ ДЛЯ РАЗОВОГО ПЕРЕГОНА

1. Для плавучего дока с понтонами в форме параллелепипеда полное сопротивление при буксировке его в заданных условиях перегона R, кН, определяется по формуле

$$R = 0{,}141Bdv^2 + 2{,}243\cdot10^{-2}C_xL(H-d)h_{3\%} + \\ + 0{,}72\frac{\alpha B^2}{L}h^2 3\% \ ,$$

где B, L — ширина и длина плавучего дока, м;
d — максимальная осадка плавучего дока при перегоне, м;
v — предельно допустимая скорость буксировки плавучего дока при принятой для перегона предельной балльности волнения, уз (см. 8.3.1 части II Руководства);
C_x — коэффициент воздушного сопротивления, равный:
0,2 — для обычных доков;
0,3 — для доков, оборудованных на перегон крышей и торцовыми закрытиями;
H — высота борта до топ-палубы, м;
$h_{3\%}$ — высота волны 3%-ной обеспеченности, принятая для перегона предельной балльности волнения, м;
$\alpha = 1$ при $(v/\sqrt{L}) \leqslant 0{,}1$
$\alpha = 6{,}1(v/\sqrt{L}) + 0{,}33$ при $(v/\sqrt{L}) \leqslant 0{,}1$.

2. Для плавучего дока, форма подводной части которого существенно отличается от параллелепипеда, полное сопротивление дока R при буксировке на предельной скорости v при предельной балльности волнения с учетом воздушного сопротивления должно определяться расчетом по признанным Регистром методикам.

3. Для буксировки плавучего дока на одном буксирном тросе разрывное усилие стального буксирного троса в целом P_1, кН, должно приниматься не менее определяемого по формуле

$$P_1 = \text{п}_1 R,$$

где п_1 — условный запас прочности, обеспечивающий (при соответствующей длине троса — см. п.5) безопасную буксировку на предельной балльности волнения с фактическим запасом прочности $\text{п}_2 = 2$. Как правило, п_1 должен приниматься не менее 4.

4. При буксировке плавучего дока на двух параллельных буксирных тросах разрывное усилие каждого стального буксирного троса в целом P_2, кН, должно приниматься не менее определяемого по формуле

$$P_2 = 0{,}55\text{п}_1 R.$$

5. Для случаев буксировки, указанных в п. 3 и 4, длина каждого стального буксирного троса l, м, должна выбираться по данным рис. 5 в зависимости от предельной балльности волнения и принятого значения п_1.

6. Длина буксирного троса, указанная в п. 5, может быть уменьшена до 350 м, если в составе буксирной линии применяется вставка из одной или нескольких ветвей троса из синтетического волокна. При этом:

суммарное разрывное усилие тросов (в целом) вставки должно быть не менее 1,4 разрывного усилия стального буксирного троса, указанного в п.3 или 4;

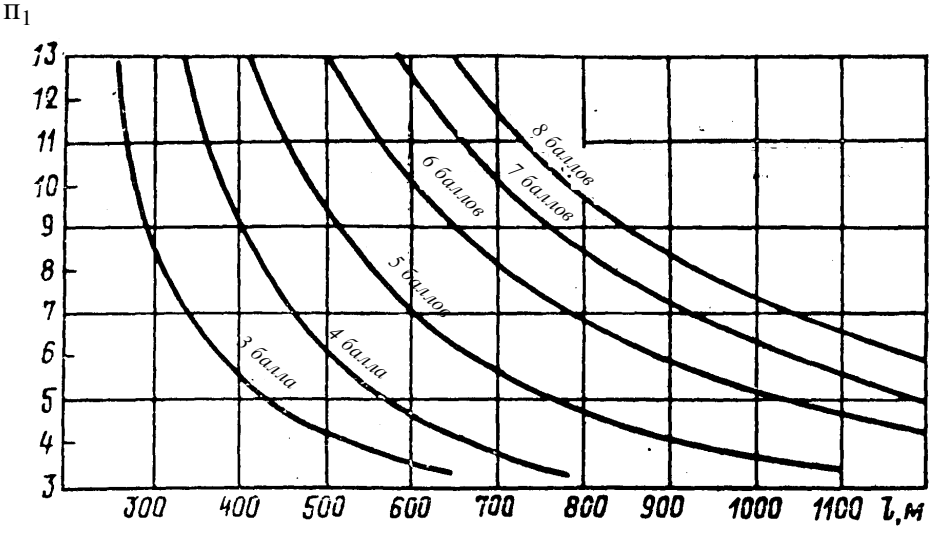


Рис. 5
Выбор длины буксирного троса в зависимости от п_1 и балльности волнения

длина вставки, м, должна быть не менее:

35 — при волнении 5 баллов и менее,

55 — при волнении до 6 баллов,

75 — при волнении до 7 баллов,

100 — при волнении до 8 баллов.

7. Если в составе буксирной линии применяется якорная цепь (с креплением цепи на плавучем доке), ее разрывное усилие должно быть не менее разрывного усилия стального троса, применяемого в составе буксирной линии.

Если в составе буксирной линии применяются «усы», усилия в ветвях должны определяться с учетом длины ветвей и отстояний точек их закрепления.

Якорные цепи и «усы» засчитываются в общую длину буксирного троса.

8. Плавучие доки для перегона должны снабжаться двумя комплектами буксирных тросов (основным и запасным). Запасной комплект буксирного троса (тросов) должен удовлетворять требованиям к основному комплекту, изложенным в настоящем приложении.

9. Во всем не оговоренном в настоящем приложении относительно буксирных тросов (основного и запасного) следует руководствоваться Правилами классификации и постройки морских судов. Запасной комплект буксирного троса (тросов) должен удовлетворять требованиям к основному комплекту, изложенным в настоящем приложении.

10. Принятые в расчете буксирных тросов для перегона дока предельная балльность волнения, осадка d и скорость v указываются в Свидетельстве на разовый перегон.

Приложение 9

СНАБЖЕНИЕ БУКСИРНЫХ СУДОВ БУКСИРНЫМИ ТРОСАМИ ДЛЯ РАЗОВОГО ПЕРЕГОНА (РЕКОМЕНДАЦИИ)

1. На буксирном судне должно быть не менее двух буксирных стальных тросов, каждый из которых должен соответствовать тяговому усилию буксирного судна на швартовах.

Разрывное усилие буксирного троса должно рассчитываться в соответствии с формулой (5.4.2.2) части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов.

Однако, разрывное усилие, рассчитанное по данной формуле, не должно быть более 4-кратного и менее 2-кратного статического усилия буксирного судна на гаке.

2. Основной буксирный трос должен быть уложен и закреплен на основном барабане буксирной лебедки, а запасной буксирный трос должен храниться на специальной вьюшке для него, либо на барабане, поставляемом с буксирным тросом, с возможностью его легкой перемотки на основной барабан буксирной лебедки, либо, что предпочтительнее, должен быть уложен и закреплен на втором барабане буксирной лебедки.

3. Технические характеристики буксирной лебедки должны соответствовать размерениям буксирного троса для правильной и полной его укладки на барабан лебедки.

4. Концы буксирного троса для океанских буксировок должны быть с замкнутыми огонами, сращивание поврежденного троса не допускается и, в этом случае, он должен быть заменен или обрезан, если его длина достаточна.

5. Буксирное судно должно иметь достаточный запас буксирных шкентелей из стального троса (как минимум, 4) различной длины (например, от 20 до 80 м) с такими же характеристиками, как и у основного буксирного троса, с усиленными стальными с гальванопокрытием коушами на концах шкентелей, а концы троса при изготовлении огонов для коушей шкентеля должны быть обжаты манжетами типа «суперпетля».

6. Если предполагается использовать шкентель из стального троса в качестве предохранительной вставки в буксирной линии, и если такое его применение будет одобрено, то его разрывная прочность должна рассчитываться по приведенной выше формуле для буксирной линии в целом. В таком случае основной буксирный трос должен иметь разрывную прочность не более, чем на 10 % большую по сравнению с рассчитанной по формуле, указанной в п. 1.

7. Если используется шкентель из синтетического каната на основе полиамида или другой подходящей основе в качестве амортизатора («пружины»), то его разрывная прочность должна быть на 25 % больше, чем разрывная прочность основного буксирного троса. Зачастую такие амортизаторы делают в виде сложенного пополам кольца из каната; в этом случае разрывная прочность каждой из двух ветвей кольца должна быть равна разрывной прочности основного буксирного троса, так как общая разрывная прочность такого кольца всего лишь в 1,6 раза больше прочности составляющих его двух ветвей.

Синтетические канаты подвержены усталостному и ультрафиолетовому старению и поэтому должны подвергаться тщательной проверке и выглядеть как новые, а в некоторых случаях вообще не могут быть применимы в буксирной линии.

8. В тех местах, где буксирная линия проходит через направляющие устройства на буксируемом объекте, должен использоваться цепной шкентель для предотвращения трения буксирного троса. Такая цепь может также использоваться для гашения рывков буксирной линии на волнении за счет увеличения провисания линии под действием массы цепи, разница лишь в том, что цепь в этом случае имеет длину большую, чем длина цепного шкентеля (например, 30 и 6 м, соответственно).

9. Судно должно быть обеспечено достаточным количеством скоб для переоснастки всей буксирной линии в случае ее разрыва.

Для простой буксирной линии, состоящей из стального буксирного троса, шкентеля из стального троса, цепного шкентеля и шкентеля крепления, должно быть предусмотрено, как минимум, 6 полноразмерных скоб. Скобы должны иметь безопасную рабочую нагрузку, равную статическому тяговому усилию буксирного судна на швартовах, безопасного типа (т.е. болт с гайкой и расщепляющимся шплинтом, но ни в коем случае не с одним завинчивающимся штырем), а для буксиров большой мощности должны быть выполнены с антикоррозионной защитой.

10. Сертификаты об испытании на разрывное усилие всего снаряжения для буксировки (т.е. стальных тросов, цепей, синтетических канатов и скоб) должны храниться на борту буксирного судна.

11. На борту буксирного судна должен поддерживаться комплект инструментов и запасного снаряжения, включая стропы из стального троса, бухты стальных тросов, цепные стопоры, брезент, химикалии для восстановления истертых гнезд и т.п.

12. Для основного буксирного троса в качестве одного из материалов, предназначенных для уменьшения перетирания троса, должны быть запасены подстилочные доски.

Приложение 10

ИСПЫТАНИЕ НЕПРОНИЦАЕМОСТИ КОРПУСА

№ п/п	Конструкция	Методы и нормы испытаний	Дополнительные указания
1	Форпик и ахтерпик, используемые в качестве цистерны	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки цистерны	Ахтерпик должен испытываться с установленными дейдвудной и гельмпортовой трубами
2	Форпик, не используемый в качестве цистерны	Наливом воды с напором до палубы переборок	При установке комингса люка форпик испытывается напором воды до верхней кромки комингса люка, но не более 0,3 м над палубой переборок, и поливанием струей воды под напором выше этого уровня
3	Ахтерпик, не используемый в качестве цистерны	Наддувом воздуха	—
4	Отсеки двойного дна, туннельный киль, шахты лага и эхолота	Наливом воды под напором до палубы переборок или до верха воздушной трубы (по большему напору)[1]	Конструкции, ограничивающие отсеки, должны быть испытаны, по крайней мере, с одной стороны
5	Отсеки двойного борта	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху[1]	—
6	Балластно-распределительные каналы	Наливом воды под напором, равным максимальному давлению балластного насоса	—
7	Грузовые трюмы, машинное и котельное помещения для сухогрузных судов с двойным дном	Поливанием струей воды под напором по всей поверхности выше уровня двойного дна[2]	—
8	Грузовые трюмы, машинное и котельное помещения для сухогрузных судов без двойного дна	Наливом воды на высоту 1 м от наружной обшивки днища у киля и поливанием струей воды под напором выше этого уровня[2].	—
9	Отсеки в междупалубном пространстве	Поливанием струей воды под напором[2]	—
10	Цистерны, расположенные вне двойного дна, в том числе цистерны для жидких нефтепродуктов судового топливного запаса, циркуляционные и расходные цистерны, цистерны для хранения растительного масла, китового жира и других жидких грузов (на сухогрузных и промысловых судах)	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху, или давлением, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен[1].	Для цистерн, воздушные трубы которых сведены в сборный коллектор, напор воды при испытаниях принимается до верха сборного коллектора, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху. Конструкции, ограничивающие цистерны, должны быть испытаны, по крайней мере, с одной стороны
11	Грузовые танки наливных судов и грузовые трюмы сухогрузных судов, в которые может приниматься жидкий груз или балласт	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы или до верха расширительной шахты, но не менее 2,4 м от палубы, ограничивающей отсек сверху[1]	Если испытание водой под напором невозможно выполнить на стапеле или в доке, по согласованию с Регистром оно может быть произведено после спуска на воду. До спуска все грузовые танки (трюмы) должны быть испытаны наддувом воздуха. На плаву испытываются одновременно наливом воды один центральный и два бортовых танка (трюма), указанные Регистром. При этом взаимное расположение этих помещений должно соответствовать наиболее тяжелым условиям нагружения

Продолжение

№ п/п	Конструкция	Методы и нормы испытаний	Дополнительные указания
12	Коффердамы	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от настила, ограничивающего коффердам сверху[1]	Коффердамы в междудонном пространстве должны испытываться как междудонные отсеки (см. п. 4 таблицы)
13	Кингстонные и ледовые ящики	Наливом воды с напором до уровня 1,25 высоты борта судна, но не менее давления в системе продувания	При испытаниях ледовых ящиков, имеющих систему обогрева паром, испытательный напор воды во всех случаях не должен быть менее давления в системе обогрева
14	Вентиляционные каналы, расположенные внутри корпуса, надстроек и рубок	Наддувом воздуха	Если часть или вся конструкция вентиляционных каналов проходит через отсеки, испытываемые наливом воды под напором или наддувом воздуха, то эти каналы испытываются при испытаниях отсека, при условии, что технической документацией не предусмотрено иное
15	Туннель гребного вала, выгородки и шахты запасного выхода, а также непроницаемые шахты (включая машинно-котельные шахты, кожухи котельных дымоходов и дымовых труб)	Поливанием струей воды под напором[2]	—
16	Цепные ящики, расположенные в корму от таранной переборки	Наливом воды под напором до верха ящика	Конструкции цепного ящика (или часть их), расположенные в нос от таранной переборки, которые подвергались давлению воды при испытаниях наливом форпика, могут повторно не испытываться
17	Цепные ящики, расположенные в нос от таранной переборки	Поливанием струей воды под напором[2]	—
18	Отсеки в подзоре кормы		Наливом воды на высоту, соответствующую ватерлинии в полном грузу и поливанием струей воды под напором выше этого уровня
19	Надстройки и рубки (включая открытые части машино-котельных шахт и кожухов дымовых труб)	Поливанием струей воды под напором	—
20	Открытые части палуб (в том числе палуб надстроек и рубок)	Поливанием струей воды под напором	Части открытых палуб в районе грузовых танков наливных судов испытываются совместно с испытаниями соответствующих отсеков (см. п. 11)
21	Комингсы люков и вентиляционных труб, расположенных на открытых частях верхней палубы, а также палуб надстроек и рубок	Поливанием струей воды под напором	Комингсы высотой до 100 мм могут испытываться смачиванием керосином
22	Двери в переборках деления судна на отсеки	Давлением столба воды высотой до палубы переборок или до палубы надводного борта соответственно, но не менее 0,9 м над палубой, ограничивающей отсек сверху	Допускается проводить испытания до или после установки двери на место. В случае проведения испытаний двери до установки на судно необходимо провести испытания обдувом струей сжатого воздуха или другим одобренным Регистром методом после ее установки на судно

Продолжение

№ п/п	Конструкция	Методы и нормы испытаний	Дополнительные указания
23	Устройства для закрытия отверстий в непроницаемых при воздействии моря частях корпуса: двери по наружным переборкам надстроек и рубок; крышки световых и сходных люков; иллюминаторы в верхних палубах и бортах основного корпуса, в палубах и наружных переборках надстроек и рубок; крышки горловин в непроницаемых палубах, платформах и переборках; наружные закрытия мусорных рукавов; лацпорты	Поливанием струей воды под напором	Устройства для закрытия отверстий (крышки горловин, люков, клинкеты и т.п.), а также воздушные, измерительные и другие трубы, устанавливаемые в междудонных и других отсеках, испытываемых наливом воды под напором, должны испытываться одновременно с испытанием этих отсеков
24	Непроницаемые люковые закрытия танков нефтеналивных и нефтенавалочных судов	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 2,4 м от верхней точки люкового закрытия или давлением, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен[1]	Испытания должны проводиться одновременно с испытанием танков, в которых установлены люковые закрытия. По крайней мере, каждое второе люковое закрытие должно быть испытано наливом воды с напором 2,4 м от верхней точки люкового закрытия
25	Люковые закрытия сухогрузных судов, непроницаемые при воздействии моря	Поливанием струей воды под напором	—
26	Якорные клюзы и цепные трубы	Поливанием струей воды под напором	—
27	Рули пустотелые (обтекаемые), полости стационарных и поворотных насадок, полые элементы крыльевых устройств	Испытания наддувом воздуха	—
28	Вкладные водяные, топливные и масляные цистерны	Наливом воды под напором до верха воздушной или переливной трубы, но не менее 0,9 м от верхней точки цистерны	Вкладные цистерны должны испытываться дважды: до и после их установки на судне с присоединенными к ним трубопроводами
29	Вкладные цистерны наливных судов, перевозящих пищевые жидкости	Наливом воды под напором до верха воздушной трубы, но не менее 0,9 м от верхней точки цистерны	—
30	Танки и вкладные цистерны химовозов	Наливом воды с напором 2,4 м от верхней границы танка или цистерны, но не менее давления, на которое отрегулирован предохранительный клапан, если он установлен	Конструкции, ограничивающие грузовые помещения, должны быть испытаны по крайней мере с одной стороны
31	Сборные цистерны сточных вод	Наливом воды с напором, равным 1,5-кратному давлению столба воды от дна цистерны до нижнего санитарного прибора, не имеющего запора на отливном трубопроводе, но не ниже 25 кПа	—
32	Отсеки подруливающего устройства, воздушные ящики, отсеки плавучести, шахты лага, эхолота	Наливом воды под напором до палубы переборок[1]	—

[1] По согласованию с Регистром могут быть допущены испытания наддувом воздуха с избыточным давлением $2 \cdot 10^4$ Па. При этом по крайней мере один отсек, цистерна или танк каждого типа должны быть подвергнуты испытаниям наливом воды под напором. Замена испытаний наливом воды под напором испытаниями наддувом воздуха не распространяется на конструкции, ограничивающие грузовые помещения наливных и нефтенавалочных судов, а также на танки и цистерны для перевозки несовместимых жидких грузов и грузов, загрязняющих окружающую среду. Если испытания наливом воды под напором выявят недостаточную прочность или другие значительные дефекты отсека, цистерны или танка, не обнаруженные при испытании наддувом воздуха аналогичных помещений, все отсеки, танки или цистерны должны быть подвергнуты конструктивным испытаниям.

Продолжение

[2] Если испытание поливанием струей воды под напором невозможно провести без повреждения установленного оборудования или большого объема работ по его демонтажу, то по согласованию с Регистром допускается замена этих испытаний тщательной проверкой всех узлов пересечений конструктивных элементов и сварных швов. При необходимости, Регистром может быть потребовано проведение испытаний сварных швов смачиванием керосином (за исключением соединений внахлестку), обдувом струей сжатого воздуха, проведение капиллярного, ультразвукового или иного одобренного метода контроля.

Примечания: 1. Методы и нормы испытаний на непроницаемость при очередных освидетельствованиях, ремонтах и работах по модернизации судов должны соответствовать указаниям настоящей таблицы.

2. У судов с высотой борта менее 5 м для конструкций, указанных в пп. 5, 9 — 12, высота напора может быть принята равной 0,5 высоты борта, но не менее 1,5 м.

3. Напор при очередных освидетельствованиях может быть определен, исходя из заполнения:

водяных и топливных цистерн — до верха воздушных или переливных труб (при наличии последних);

грузовых отсеков и коффердамов наливных судов — до верхней кромки расширительных шахт или комингсов люков.

4. При испытаниях в доке допускается создавать напор наливом воды по ватерлинию порожнем, а на плаву — до верхней кромки расширительных шахт или комингсов люков.

Объем испытаний при ремонте и модернизации устанавливается в зависимости от объема и характера работ и должен быть одобрен Регистром.

Приложение 11

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ СУДОВЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ИЗ СТАЛИ

1. ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ИНСПЕКТОРУ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА

1.1. Инспектор до начала технического надзора должен располагать следующими сведениями и документацией:

.1 сведениями о марке стали, из которой изготовлен гребной винт;

.2 рабочим чертежом гребного винта;

.3 сертификатом химического состава и механических свойств стали;

.4 паспортом гребного винта;

.5 схемой и характеристиками дефектов, подлежащих ремонту.

Примечание. Сведения и документы, перечисленные в 1.1.1 и 1.1.5, должны быть предоставлены обязательно.

В соответствии с ГОСТ 8054-81 все гребные винты, изготовленные из стали, разделяются на три класса: высший, средний и обычный. Классы выбираются проектантом гребных винтов или судовладельцем, но отдельные виды ремонта и надзор за ними необходимо осуществлять, ориентируясь на класс гребного винта, указанный на чертеже.

2. УГЛЕРОДИСТЫЕ И КОРРОЗИОННО-СТОЙКИЕ СТАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Требования настоящей Инструкции распространяются на следующие материалы, из которых изготавливаются гребные винты в России:

углеродистую конструкционную сталь марки 25Л по ОСТ 5.9285-95;

дисперсионно-упрочняемую сталь марки 08ГДНФЛ по ОСТ 5.9285-95;

коррозионно-стойкую сталь марки 08Х14НДЛ по ТУ 5.961-11273-83;

коррозионно-стойкую сталь марки 05Х15Н4ДМЛ по ТУ 5.961-11273-83 (новое обозначение стали марок 1Х14НДЛ и О8Х15Н4ДМЛ).

Требования Инструкции могут быть распространены на технический надзор за ремонтом и освидетельствованием гребных винтов отечественного и зарубежного изготовления других марок, близких к указанным.

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗОНЫ НА ЛОПАСТЯХ И СТУПИЦАХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

3.1. Порядок устранения дефектов в стальных гребных винтах, количество и размеры дефектов, допускаемых без устранения, зависят от расположения дефектов на лопастях и ступице. Стальные лопасти и ступицы разбиваются на технологические зоны, учет особенностей которых необходим при ремонте гребных винтов и техническом надзоре за ремонтом.

В целях установления взаимосвязи степени серьезности дефектов с уровнем контроля за их устранениями устанавливаются три технологические зоны на лопастях и ступицах гребных винтов.

Зона *A* — это участок, испытывающий воздействие самых высоких рабочих напряжений и поэтому требующий максимального контроля.

В зоне *A* сварка для устранения дефектов, как правило, не допускается, но она может быть разрешена после специального рассмотрения инспектором Регистра по технологии, одобренной им, для каждого частного случая.

Зона *B* — участок, в котором рабочие напряжения не выходят за пределы стандартных для данного гребного винта. В этой зоне следует избегать устранения дефектов сваркой, если имеются альтернативные технологические приемы. Сварка в зоне *B* допускается по технологии, одобренной Регистром.

Зона *C* — участок, в котором рабочие напряжения невелики, а толщины лопастей сравнительно небольшие, и ремонт дефектов и повреждений методом сварки безопасен, если он осуществляется методом, одобренным Регистром. Поэтому сварка в этой зоне допускается без особых ограничений.

3.2. Зоны на лопастях цельных стальных гребных винтов со стандартной откидкой лопастей (см. рис. 3.2)

Зона *A* располагается на нагнетательной и засасывающей сторонах и охватывает поверхность лопастей, заключенную между $r = 0{,}4R$ и радиусом ступицы, включая 0,5 радиуса галтельного перехода, исключая кромки лопастей по $0{,}15C_r$ с входящей и выходящей кромки. Здесь C_r — ширина лопасти по хорде на $r = 0{,}4R$.

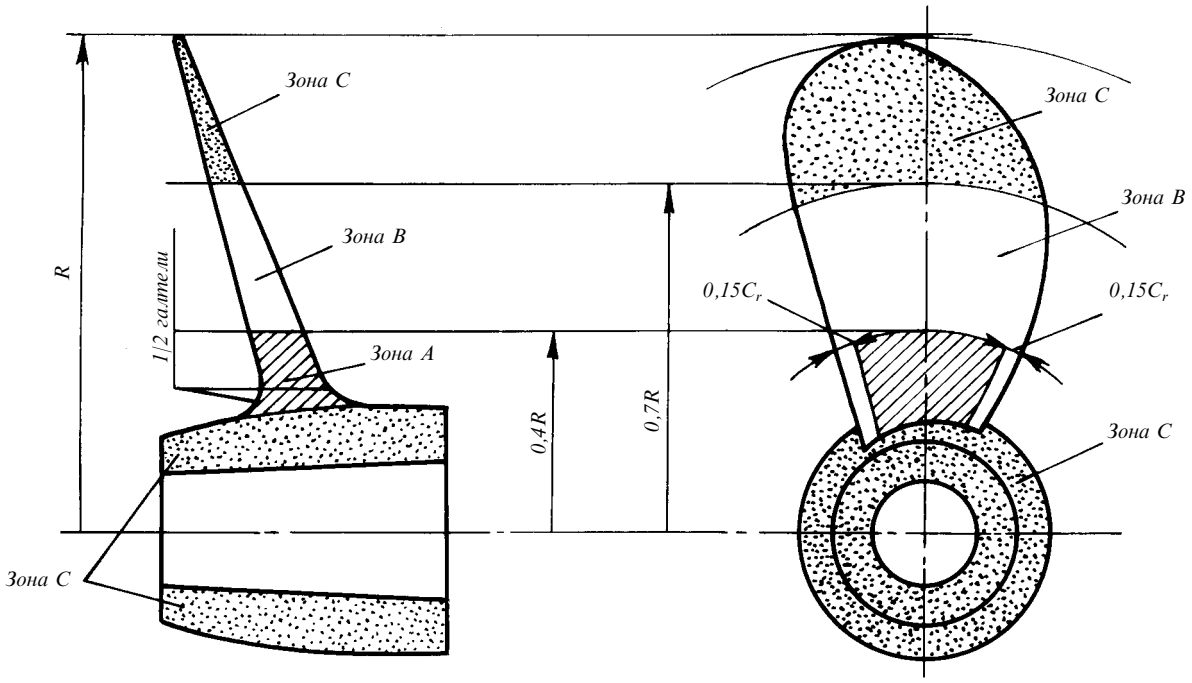


Рис. 3.2
Зоны на лопастях цельных стальных винтов со стандартной откидкой

Зона *B* расположена по обеим сторонам лопастей от $r=0{,}4R$ до $r=0{,}7R$ и площадки по кромке от $r=0{,}4R$ до ступицы по $0{,}15C_r$ ширины сечения вдоль зоны *A*;

Зона *C* охватывает остальную часть лопасти по обеим сторонам от $r=0{,}7R$ до внешнего края и ступицу цельного гребного винта.

3.3. Зоны на лопастях и ступицах сборных гребных винтов и винтов регулируемого шага (см. рис. 3.3)

Зона *A* располагается на нагнетательной и засасывающей сторонах лопастей и охватывает поверхность лопастей, заключенную между фланцем и $r=0{,}4R$, включая 0,5 радиуса галтельного перехода и включая кромки лопастей (для гребных винтов диаметром менее 4,5 м кромки лопастей шириной по $0{,}15C_r$ входят в зону *B*).

Зона *A* включает поверхности отдельно отлитой ступицы, которые являются обнижениями для фланцев лопастей.

Зона *A* распространяется на всю поверхность фланца съемных лопастей и ВРШ, включая внутренние поверхности отверстий под шпильки (см. рис. 3.3).

Зона *B* располагается на обеих сторонах лопастей от $r=0{,}4R$ до $r=0{,}7R$, а для гребных винтов диаметром менее 4,5 м распространяется на кромки лопастей шириной $0{,}15C_r$ от фланцев лопасти до $r=0{,}4R$.

Зона *C* располагается по обе стороны лопастей от $r=0{,}7R$ до внешних краев лопастей и распространяется на всю отдельно отлитую ступицу, включая зоны между обнижениями под лопасти, кроме обнижений под лопасти, которые входят в зону *A* (см. рис. 3.3).

Зона *S* охватывает поверхности в зоне уплотнений между фланцем лопасти и ступицей ВРШ.

3.4. Саблевидные лопасти с большой откидкой (см. рис. 3.4)

Под гребными винтами с большой откидкой саблевидных лопастей понимаются гребные винты, у которых нормальная проекция контура лопастей имеет угол откидки θ больше 25° (см. рис. 3.4), где θ равен большему из углов θ_1^0 и θ_2^0.

3.5. Зоны на саблевидных лопастях с большой откидкой (см. рис. 3.5)

Зона *A* распространяется на обе стороны лопастей и охватывает площадь от выходящей кромки до линии эквидистантной входящей кромки, ограниченной шириной лопасти, равной $0{,}3C_r$ на радиусе $r=0{,}4R$ и $0{,}5C_r$ на радиусе $r=0{,}7R$. В зону *A* также входит площадь, ограниченная входящей кромкой и вышеуказанной эквидистантной линией от ступицы до $r=0{,}4R$ и $0{,}5R$ галтельного перехода (см. рис. 3.5).

Зона *A* распространяется на обнижения под лопасти отдельно отлитых ступиц сборных гребных винтов и ВРШ.

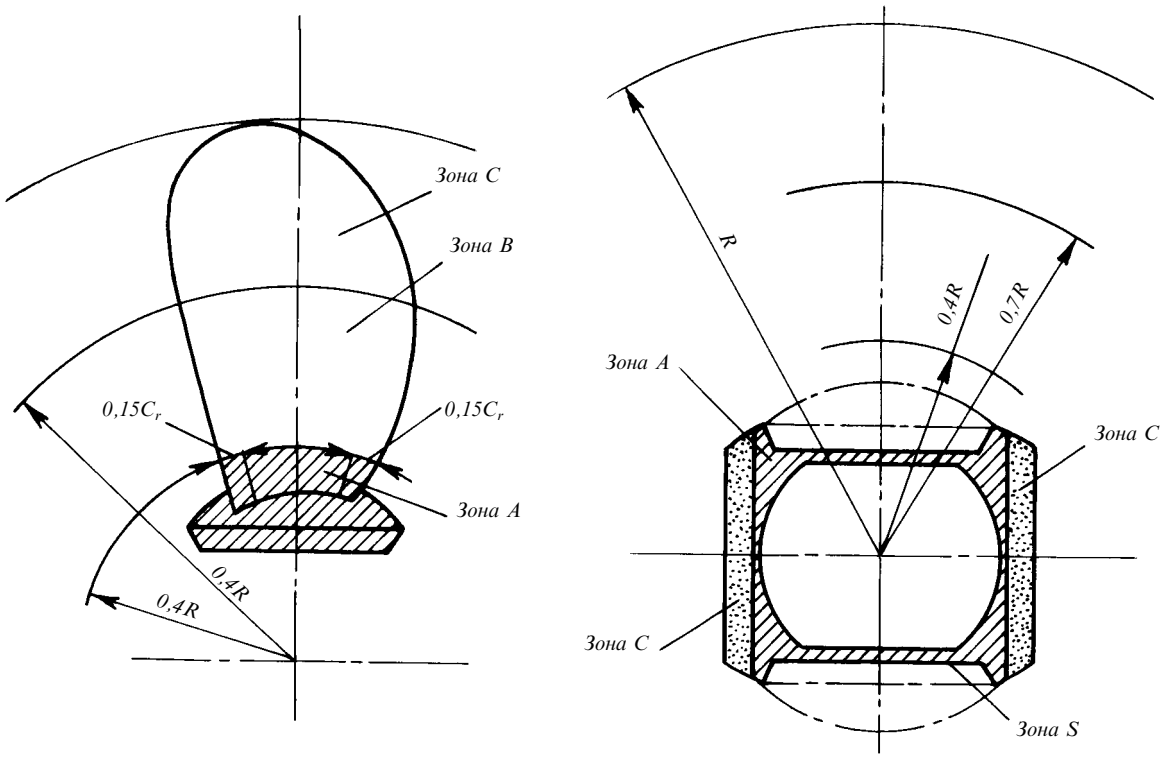


Рис. 3.3
Зоны на лопастях гребных винтов со съемными лопастями и ВРШ

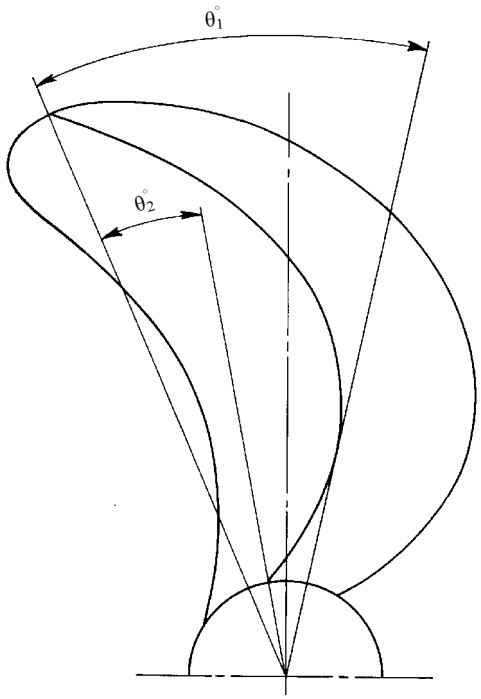


Рис. 3.4:
θ_1° — угол между радиусом, проведенным через середину концевого сечения лопасти, и радиусом, касательным к средней линии;
θ_2° — угол между радиусами, проведенными через середину концевого и корневого сечений лопасти

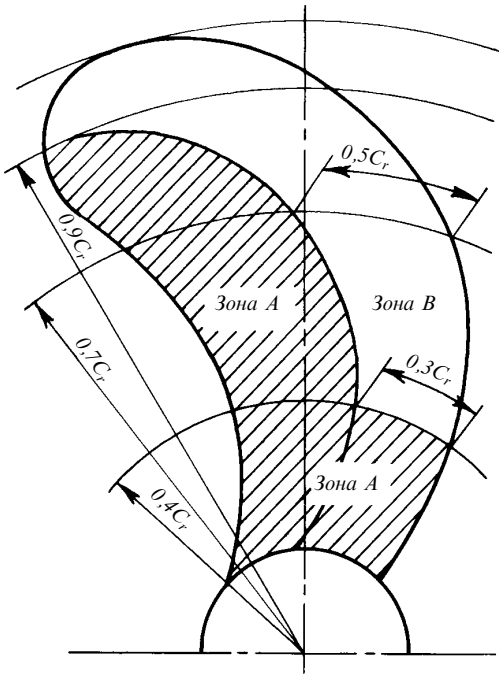


Рис. 3.5
Зоны на саблевидных лопастях с большой откидкой

Зона *B* располагается на нагнетательной и засасывающей сторонах и охватывает всю площадь, свободную от зоны *A*;

Зона *C* распространяется на ступицы в соответствии с 3.2 и 3.3.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫЯВЛЕНИЮ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

4.1. Инспектор должен потребовать, чтобы гребной винт, подлежащий освидетельствованию, был очищен от загрязнений, продуктов коррозии и обрастания.

4.2. После очистки в соответствии с 4.1 выявление дефектов и повреждений осуществляется визуальным осмотром, а в зоне *A* — с обязательным применением магнитно-порошковой дефектоскопии или капиллярной дефектоскопии в соответствии с требованиями ОСТ 5.9785-79 и РД 5Р.9537-80 (класс чувствительности III).

4.3. Если у инспектора возникают сомнения в отсутствии дефектов в корневых сечениях лопастей в зоне *A*, то он может потребовать в качестве дополнительного контроля применения метода ультразвуковой дефектоскопии по ОСТ 5.9785-79.

Рекомендации по осмотру и испытаниям приведены в разд.10.

5. ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ, ДОПУСКАЕМЫЕ БЕЗ ИСПРАВЛЕНИЯ

5.1. Все дефекты, глубина которых меньше или равна $t/50$, устраняются шлифованием без последующей заварки, где t — толщина лопасти.

После шлифования должен быть произведен визуальный осмотр и неразрушающий контроль, чтобы убедиться, что дефект полностью устранен. Профиль вырубленной канавки должен быть гладким, без острых углов, чтобы не вызывал концентрации напряжений и не был источником эрозии.

5.2. В зоне *A* допускаются без исправления единичные невырубленные дефекты (коррозионные и эрозионные разрушения) размером не более 2 мм и пологовырубленные и зашлифованные дефекты глубиной до 3 мм при условии, что общая площадь дефектов не превышает 3% площади зоны.

5.3. В зоне *B* допускаются без исправления вырубленные и зашлифованные дефекты, не имеющие характера сплошности, каждый площадью не более 0,5 см^2 и глубиной до 2 мм при условии, что общая площадь этих дефектов не превышает 5% площади зоны, на которой они расположены.

5.4. В зоне *C* допускаются без исправления дефекты, размеры которых оговорены в 5.1, площадь которых не превышает 10% площади зоны, на которой они расположены.

5.5. В зависимости от класса гребного винта инспектор Регистра при определении вида и размеров дефектов, допускаемых без исправления, должен ориентироваться на табл. 5.5, либо на другой технологический документ, применимый на судоремонтном предприятии.

5.6. Устранение дефектов и повреждений гребных винтов методом механической обработки (фрезерование, зачистка и т.д.) допускается на величину, не превышающую значения допустимых предельных отклонений, указанных в табл. 5.5.

5.7. После устранения дефектов участки могут быть покрыты полимерными составами по технологии судоремонтного предприятия.

Таблица 5.5

Вид и размеры допускаемых без исправления дефектов

Класс гребного винта	Зона	Вид и размеры отдельного дефекта							Общая площадь дефектов, %, от площади зоны
		Единичный невырубленный в виде раковины		Пологовырубленный протяженный типа ужимины или неслитины	Невырубленный протяженный типа ужимины или неслитины	Окисная пленка		Черновины после зачистки абразивом	
		Глубина, мм	Площадь, мм^2	Глубина, мм	Глубина, мм	Длина, мм	Количество на площади 10 см^2, шт.	Количество на площади 10 см^2, шт.	
		не более							
Обычный	*A*	2	15	3	—	3	3	5	3
	B	3	25	3	2	14	5	10	5
	C	3	50	3	2	15	10	20	5
Средний	*A*	1	2	—	—	2	2	—	2
	B	1,5	5	—	—	3	4	—	3
	C	2	10	2	1,5	4	7	5	4
Высший	*A*	0,5	1	—	—	1	2	—	1
	B	1	2	—	—	2	3	—	2
	C	1	4	1	1	3	5	3	3

6. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПРАВЛЕНИЮ ПОГНУТОСТИ ЛОПАСТЕЙ

6.1. Правку кромок и тонких сечений лопастей толщиной не более 15 мм при углах гиба не более 20° целесообразно производить в холодном состоянии при наличии соответствующего обо-рудования и инструмента. В остальных случаях правку следует производить в горячем состоянии. Как исключение, допускается правка тонких сечений при углах гиба от 20 до 25° в зоне *С* в холодном состоянии с обязательным отпуском винта по режиму, указанному в 6.4.

6.2. При выполнении работ по правке следует руководствоваться данными физико-механических свойств сталей в холодном и горячем состоянии. Холодная правка и правка в горячем состоянии допускаются только при условии отсутствия на внешней стороне загиба визуально видимых (в том числе через лупу) трещин.

6.3. При правке лопастей на прессах следует требовать применения промежуточных деревянных прокладок в целях более равномерного распределения и передачи нагрузки. В районе правки должны быть установлены нижние опоры (массивные поддержки) во избежание передачи нагрузки на район корневого сечения и искажения геометрии районов лопасти, не имеющих повреждений. Допускается холодная правка кромок лопастей ударами ручного молота при толщине в районе гиба не более 10 мм и углах гиба не более 15°.

6.4. Правку лопастей в горячем состоянии следует производить при температурных режимах, указанных в табл. 6.4.

Таблица 6.4

Температурные режимы при правке лопастей

Марка стали	Температура нагрева под правку, °С	Температура отпуска, °С	Выдержка при температуре отпуска, ч	Режим охлаждения
25Л	800 — 850	640 ± 10	4 — 6	Воздух
08ГДНФЛ	750 — 850	650 ± 10	4 — 6	Воздух
08Х15Н4ДМЛ	750 — 850	600 ± 10	4 — 6	Воздух

6.5. Нагрев лопастей гребных винтов для правки может производиться одним из следующих способов: в электронагревательных печах, печах, работающих на газообразном или жидком топливе, с помощью электронагревателей (элементами сопротивления, гибкими индукторами), газовой горелкой или другими способами, обеспечивающими требуемый нагрев.

6.6. Нагрев погнутого участка или зоны газовой горелкой должен производиться с обеих сторон лопастей медленно и равномерно только рассредоточенным пламенем со скоростью 80 — 100 °С/ч. Для правки должно предоставляться достаточное время, чтобы температура нагрева стала равномерной по всей тол-щине лопасти и должна поддерживаться в интервалах, указанных в табл. 6.4.

6.7. Контроль температуры нагрева лопастей под правку должен производиться контактными термоэлектрическими термометрами, фотоэлектрическими пирометрами или другими способами, обеспечивающими контроль температуры с погрешностью ± 20°.

6.8. После правки должен производиться контроль поверхности лопасти на отсутствие трещин в месте нагрева и гиба методом капиллярной дефектоскопии (класс чувствительности III) по РД 5Р.9537-80, ОСТ 5.9785-79 или визуальным осмотром с 4 — 7-кратным увеличением или методом магнитно-порошковой дефектоскопии.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ИНСПЕКТОРУ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

7.1. Для выявления дефектов и повреждений гребной винт должен быть предъявлен инспектору полностью очищенным от загрязнений, продуктов коррозии и обрастания. Инспектор осуществляет визуальный осмотр, а в зоне *А* требует проведения магнитно-порошковой дефектоскопии или капиллярной дефектоскопии в соответствии с ОСТ 5.9785-79 и РД 5Р.9537-80.

7.2. Для обнаружения дефектов до и после ремонта инспектор ориентируется на рекомендации настоящей инструкции, изложенные в разд. 10.

8. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРАНЕНИЮ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ, ЛОПАСТЕЙ И СТУПИЦ СВАРКОЙ И НАПЛАВКОЙ

8.1. Для устранения сваркой выявленных дефектов и трещин гребной винт, как правило, должен быть снят с гребного вала. Должны быть обеспечены оптимальные условия для проведения сварочных работ так, чтобы участок, на котором производится сварка, был бы в нижнем положении или наклонном, на подъем, положении (с углом наклона не более 60°).

8.2. Временные ремонтные работы (см. разд. 13) или мелкий ремонт, в том числе кромок и прилегающих к ним участков толщиной до 30 мм

в зонах *B* и *C*, могут производиться при нахождении гребного винта на валу судна.

8.3. Размеры допускаемых к устранению дефектов и повреждений определяются размерами разделки под заварку.

8.4. К устранению дефектов заваркой на гребных винтах из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ и аналогичных им допускаются повреждения и дефекты, размеры которых после разделки не превышают значений, приведенных в табл. 8.4.

Таблица 8.4

Размеры дефектов, допускаемых к устранению заваркой

Зона	Общая площадь дефектов, включая наплавку,%	Глубина завариваемого дефекта в процентах от толщины сечения в данном месте
A	15	30
B	15	35
C	15	Не ограничивается

Примечания. 1. Глубина завариваемых трещин, идущих по ширине лопасти и расположенных в зоне *B* на кромках, прилегающих к зоне *A*, не должна превышать 50% максимальной толщины лопасти в первом сечении.

2. Для зоны *A* необходимо соблюдение условий п.3.1.

3. При ремонте лопастей сборных гребных винтов диаметром свыше 4,5 м допускается устранять заваркой дефекты с размерами, превышающими на 20% значения, приведенные в настоящей таблице; при этом глубина дефектов в районах зоны *A* на расстоянии $0{,}15C_r$ хордовой длины сечения от обеих кромок (см. рис. 3.3) не ограничивается.

8.5. Для гребных винтов, лопастей и ступиц из стали марок 25Л и 08ГДНФЛ площадь и глубина завариваемых дефектов, включая наплавку, не ограничиваются.

8.6. При одновременном расположении дефектов в зонах *A* и *B*, *A* и *C* или только в зоне *A* гребного винта, а также при заварке концов лопастей для стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ сварка должна производиться электродами, аналогичными основному металлу, с последующим отпуском гребного винта.

8.7. Дефекты, расположенные только в зонах *B* и *C* гребного винта из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ в количестве не более трех штук на каждую зону, с глубиной дефектов до 10 мм, общей площадью не более 20% площади зоны, а также дефекты, расположенные в зоне *A*, размеры которых после вырубки не превышают 5% зоны *A*, а глубина не более 8 мм, могут завариваться аустенитными электродами марки ЭА400/10У без последующей термической обработки.

8.8. Если в процессе ремонта гребные винты из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ, ранее заваренные аустенитными электродами марки ЭА400/10У, подвергаются отпуску, то после отпуска необходимо удалить слой наплавленного аустенитными электродами металла на глубину не менее 4 мм и произвести повторную заварку этих мест аустенитными электродами марки ЭА400/10У без последующей термической обработки.

8.9. Дефекты, подлежащие заварке, разделываются до «здорового» металла так, чтобы во всех местах был обеспечен провар. Кромки подготовленных под сварку мест должны быть пологими, а поверхность подготовленного под заварку углубления не должна иметь острых углов и заусениц. Поверхность, прилегающая к месту разделки под сварку, на расстоянии 10 —15 мм должна быть зачищена до металлического блеска.

8.10. Допускается заварка аустенитными электродами типа ЭА400/10У без последующей термической обработки единичных разрозненных дефектов, размеры которых после разделки не превышают следующих величин:

на винтах высшего класса в зоне *A* с разрешения инспектора Регистра в каждом случае глубиной до 10% толщины лопасти в данном месте по максимальному размеру, но не более 15 мм при общей площади разделки не более 5% площади зоны; в зонах *B* и *C* — глубиной до 15 % толщины лопасти в данном месте по максимальному размеру, но не более 20 мм при общей площади разделки не более 15 % площади зоны;

для винтов среднего и обычного класса в зоне *A* с разрешения инспектора Регистра в каждом случае глубиной до 12% толщины лопасти в данном месте по максимальному размеру, но не более 25 мм при общей площади разделки не более 5% площади зоны; в зонах *B* и *C* — глубиной до 20% толщины лопасти в данном месте по максимальному размеру, но не более 30 мм при общей площади разделки не более 15% площади зоны.

Заварка сквозных трещин и вырывов на кромках допускается для винтов всех классов.

8.11. При загрязнении подготовленного под заварку участка жировыми веществами последний должен быть очищен в соответствии с требованием РД 5.9137-83. На отливках из стали марок 25Л и 08ГДНФЛ разрешается удалять жировые вещества путем выжигания пламенем горелки с последующей зачисткой подготавливаемой поверхности по РД 5.9137-83.

8.12. Для винтов из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ разделку под заварку следует выполнять:

механическим способом (вырубкой, сверлением, фрезерованием);

воздушно-дуговой строжкой угольным или стальным электродом с последующей обязательной зачисткой борфрезой или, согласно РД

5.9137-83, пневматическим зубилом, наждачным кругом до металлического блеска.

8.13. Разделку под заварку для гребных винтов и ступиц из стали марок 25Л и 08ГДНФЛ рекомендуется выполнять одним из следующих способов:

воздушно-дуговой, газовой строжкой или электровыплавкой с последующей зачисткой абразивным кругом до металлического блеска;

электродуговой резкой проникающей дугой (при резке сквозных дефектов) с последующей зачисткой абразивным кругом до металлического блеска;

механическим способом (вырубкой, сверлением, фрезерованием).

8.14. Полнота удаления дефектов в виде трещин, плен и неслитин проверяется методом магнитопорошковой дефектоскопии по ОСТ 5.9785-79 и методом капиллярной дефектоскопии (класс чувствительности III) по РД 5Р.9537-80 и ОСТ 5.9785-79.

8.15. Углы разделки несквозных трещин и глубоких раковин должны быть:

при глубине дефекта до 30 мм — не менее 60° с минимальным радиусом закругления вершины разделки $R = 5$ мм (см. рис. 8.15-1);

при глубине дефекта свыше 30 мм — не менее 30° с минимальным радиусом закругления вершины разделки $R = 8$ мм (см. рис. 8.15-2).

8.16. Форма и углы разделки сквозных трещин и раковин в зонах *B* и *C*, а также кромок лопастей и привариваемых к ним наделок должны соответствовать рис. 8.16-1 и 8.16-2:

при глубине до 30 мм — двусторонняя, симметричная, Х-образная с углом раскрытия не менее 50° (см. рис. 8.16-1);

при глубине свыше 30 мм — двусторонняя, Х-образная с криволинейными скосами и углом раскрытия не менее 30° (см. рис. 8.16-2).

Угол разделки широких раковин должен быть не менее 12° (см. рис. 8.16-3).

8.17. Допускается приварка концов лопастей взамен отломанных в районе свыше 0,5 радиуса винта, при этом площадь наделки не должна превышать 20% площади одной стороны лопасти (в зоне *C* для сталей марок 25Л и 08ГДНФЛ площадь наделки — без ограничения).

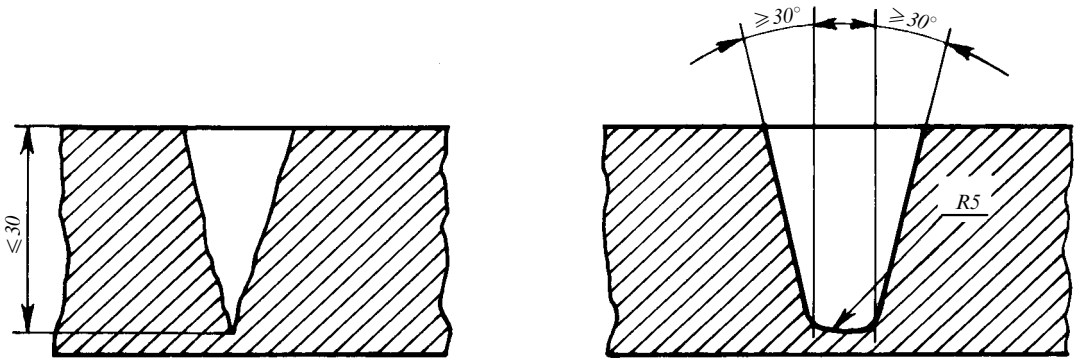


Рис. 8.15-1
Разделка несквозных трещин при глубине дефекта до 30 мм

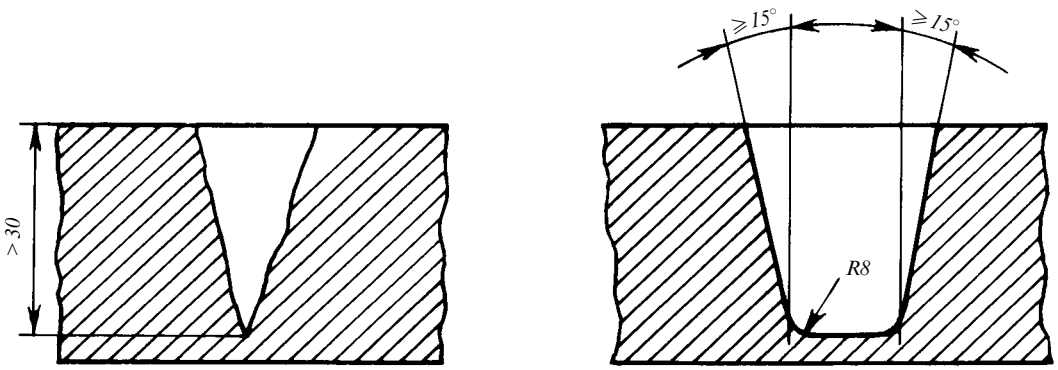


Рис. 8.15-2
Разделка несквозных трещин при глубине дефекта свыше 30 мм

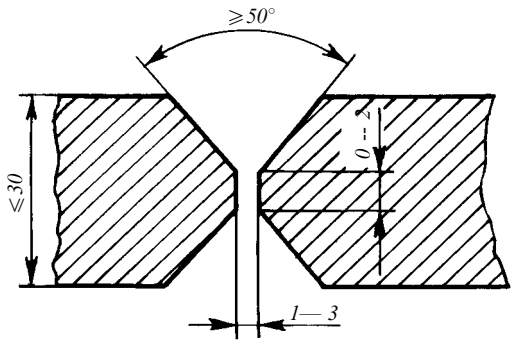


Рис. 8.16-1
Форма и углы разделки трещин
при глубине дефекта до 30 мм

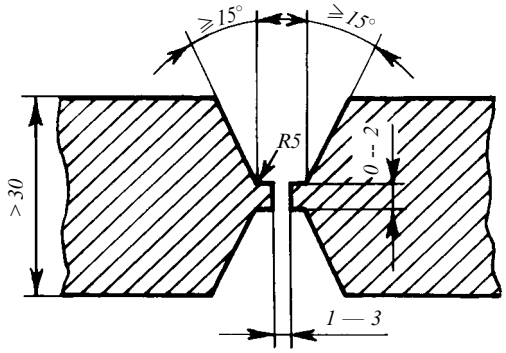


Рис. 8.16-2
Форма и углы разделки сквозных трещин
при глубине дефекта свыше 30 мм

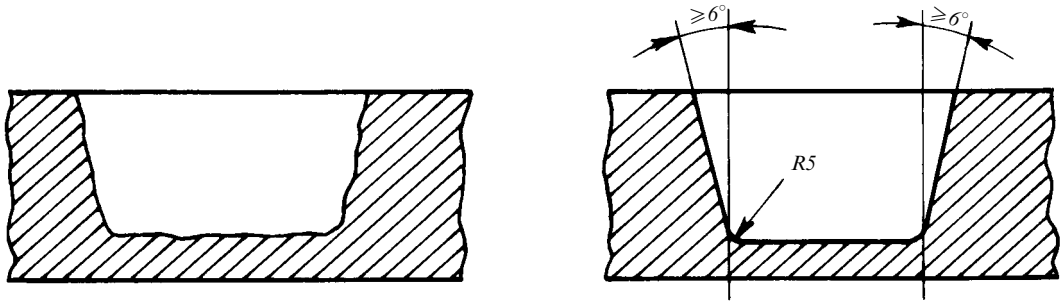


Рис. 8.16-3
Углы разделки широких раковин

8.18. Наделки для ремонта лопастей гребных винтов изготавливаются из стали соответствующей марки, сварка должна производиться электродами, аналогичными основному металлу с последующим отпуском. Допускается изготовление наделок из стали марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т, при этом сварка должна производиться аустенитными электродами марки ЭА400/10У без последующей термической обработки.

8.19. Приварка наделок к лопастям гребных винтов производится по технологии, разработанной заводом применительно к каждому конкретному случаю и согласованной с Регистром.

8.20. При согласовании с Регистром технологии приварки наделок, в целях уменьшения деформации, необходимо учитывать следующее:

для устранения угловых деформаций с обеих сторон лопасти через каждые 200 мм длины шва необходимо устанавливать и приваривать гребенки из малоуглеродистой стали, применяя при этом электроды марки ЭА400/10У (см. рис. 8.20-1);

для уменьшения поводки в процессе сварки приварку наделок рекомендуется производить обратноступенчатым способом — от середины лопасти к краям с симметричным относительно центра сечения заполнением разделки во времени (см. рис. 8.20-2).

8.21. Заварка гребных винтов из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ производится ручной дуговой сваркой, а винтов и ступиц из стали марок 25Л и 08ГДНФЛ — ручной или полуавтоматической сваркой согласно требованиям ОСТ 5Р.9083-92 и РД 5.9137-83.

Примечание. Допускается заварка дефектов на винтах из стали марки 08Х14НДЛ полуавтоматическим способом.

8.22. Заварка дефектов на гребных винтах и ступицах из стали марок 25Л, 08ГДНФЛ, 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ может выполняться на любом сварочном оборудовании для дуговой сварки постоянным током обратной полярности.

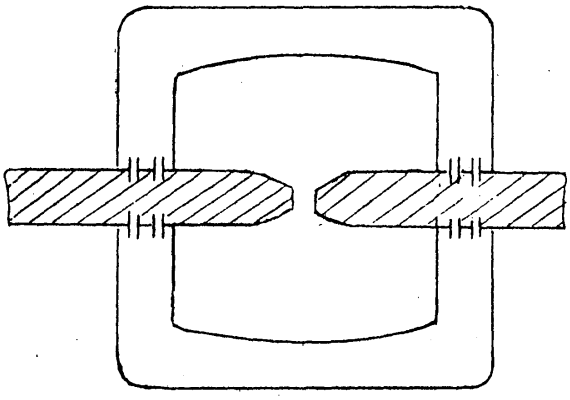


Рис. 8.20-1
Гребенки для устранения угловых деформаций

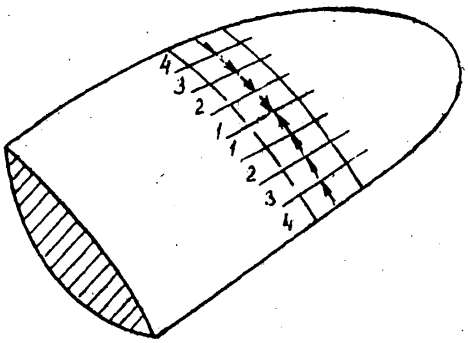


Рис. 8.20-2
Приварка наделок

8.23. Заварку дефектов следует производить в нижнем или наклонном, на подъем, положении (с углом наклона не более 60°).

8.24. Заварка сквозных дефектов должна производиться с подваркой корня шва. Допускается производить заварку на медных подкладках.

8.25. Заварка дефектов на всех стальных гребных винтах и особенно из марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ должна производиться с обязательным предварительным подогревом перед сваркой и сопутствующим подогревом во время сварки до температуры 100 — 150° С в случае, если заварка ведется электродами, аналогичными основному металлу. Температура подогрева под сварку контролируется с помощью контактных термоэлектрических термометров или другим способом, обеспечивающим контроль температуры нагрева с погрешностью $\pm 20°$ С. Исключение составляет заварка дефектов аустенитными электродами, при которой предварительный подогрев не требуется.

8.26. Температура предварительного подогрева перед сваркой и перед наложением следующего слоя, рекомендуемая для сталей марок 27Л, 08Х14НДЛ и 08Х15НДМЛ — 100 — 150°С.

8.27. Предварительный подогрев должен производиться тщательно, исключая местный перегрев. Рекомендуется контактный электронагрев одновременно с нагревом слабым пламенем газовых горелок.

8.28. Инспектор должен обратить внимание на технологию нагрева, учитывая, что тепло должно проникать через всю толщину участка.

При достижении необходимого интервала температур температура должна поддерживаться в пределах этого интервала до окончания сварки.

8.29. При заварке дефектов и наплавке поверхностей каждый последующий валик должен перекрывать предыдущий на 1/3 ширины.

8.30. Перед наплавкой каждого последующего валика предыдущий должен быть тщательно зачищен от шлака и брызг. Зачистка производится ручным или пневматическим зубилом и металлической щеткой.

8.31. В случае заварки дефектов, соизмеримых с линейными размерами лопасти, с целью уменьшения остаточных напряжений следует в первую очередь выполнять наплавку кромки, а затем завершающими проходами объединить наплавленный на кромки металл.

8.32. Заварка дефектов глубиной свыше 50 мм и площадью одного дефекта более 2% площади соответствующей зоны производится с промежуточным отпуском в процессе сварки после наплавки каждых 30 — 50 мм толщины.

8.33. При заварке сквозных дефектов в местах, где толщина превышает 100 мм, следует заварить дефектный участок с одной стороны на глубину 30 мм, с обратной стороны подрубить корень шва до «здорового» металла и заплавить дефектный участок со стороны корня шва на глубину 30 мм и произвести промежуточный отпуск.

8.34. Глубокие дефекты большой протяженностью (глубиной более 20 мм и длиной свыше 300 мм) рекомендуется заваривать способом «горки», при котором весь участок, подлежащий заварке, разбивается на отдельные мелкие участки протяженностью 100 — 150 мм, и сварка выполняется в следующем порядке: первоначально заваривается первый слой на первом участке, затем заваривается первый слой на втором участке и т.д. (см. рис. 8.34).

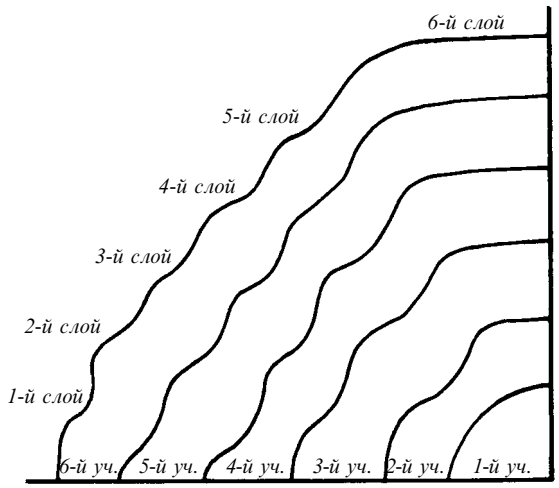


Рис. 8.34
Валики наплавки

9. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

9.1. После устранения сваркой или наплавкой дефектов гребных винтов из углеродистой стали 25Л и стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ электродами, аналогичными основному металлу, должен производиться дополнительный отпуск по режимам, приведенным в табл. 9.1.

9.2. Допускается проведение местной термической обработки мест заварок гребных винтов из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ, в том числе в зоне *А*, при условии, что размеры и количество дефектов не превышают 50% указанных в 8.4.

9.3. Режимы местной термической обработки должны быть следующие:

для стали 25Л температура отпуска — 620 °С;

для стали марки 08Х14НДЛ температура отпуска — 640 — 680 °С;

для стали марки 08Х15Н4ДМЛ температура отпуска — 600 — 640 °С;

время выдержки для разделок глубиной менее 50 мм — 4,0 — 4,5 ч, более 50 мм — 6,0 — 6,5 ч;

охлаждение под слоем асбеста на спокойном воздухе.

9.4. Местная термическая обработка гребных винтов может проводиться на установках индукционного нагрева, работающих на токах промышленной или высокой частоты, с применением гибких индукторов, в соответствии с инструкцией, разработанной заводом-изготовителем применительно к имеющейся установке.

9.5. Заварку дефектов при ремонте гребных винтов и ступиц из стали марок 25Л и 08ГДНФЛ допускается производить без последующей термической обработки, за исключением случаев большой наплавки, соизмеримой с линейными размерами лопасти или ступицы, создающей значительные сварочные напряжения, способные вызвать деформацию винта. В этом случае после заварки необходимо провести отпуск при температуре 630 — 650 °С для снятия остаточных напряжений, вызванных сваркой (см. табл. 9.1).

10. РЕКОМЕНДАЦИИ ИНСПЕКТОРУ ПО ОСМОТРУ И ОБНАРУЖЕНИЮ ДЕФЕКТОВ И РЕЗУЛЬТАТОВ РЕМОНТА

10.1. Во время осмотра стальных гребных винтов необходимо учитывать требования 10.1.1 и 10.1.2.

10.1.1. Для обнаружения поверхностных дефектов используется капиллярная дефектоскопия.

10.1.2. Магнитная дефектоскопия используется только для обнаружения поверхностных дефектов гребных винтов из ферромагнитных материалов. Ферромагнитность материала проверяется постоянным магнитом.

Магнитная дефектоскопия используется на поверхностях, подвергнутых пескоструйной очистке и начерно отшлифованных.

Этот метод наиболее чувствителен на поверхностях, подвергнутых механической обработке или шлифованию.

Капиллярная дефектоскопия применяется только на гладких поверхностях и не применяется на грубообработанных или начерно отшлифованных поверхностях.

10.2. Визуальный осмотр

10.2.1. Освидетельствование стального гребного винта начинается с тщательного визуального осмотра. Для участков зоны при осмотре рекомендуется использовать лупы (с увеличением в 4 — 8 раз) и подсветки.

Таблица 9.1

Температура при термообработке стальных гребных винтов

Марка стали	Температура посадки в печь, °С, не более	Скорость нагрева с печью, °/ч	Температура отпуска, °С	Выдержка при температуре отпуска, ч	Режим охлаждения
25Л	300	80 — 100	640 ± 10	6 ± 0,3	Воздух
08Х14НДЛ	300	80 — 100	650 ± 10	6 ± 0,3	Воздух
08Х15Н4ДМЛ	300	80 — 100	600 ± 10	6 ± 0,3	Воздух

10.2.2. Гребной винт перед осмотром должен быть очищен.

10.2.3. В период осмотра инспектору по его требованию (если винт сильно поврежден) представляются результаты измерения геометрии гребного винта (шага и разношаговости по сечениям).

10.3. Магнитная дефектоскопия

10.3.1. После ремонта сваркой, термообработки и предварительной шлифовки место ремонта должно быть проверено на наличие трещин.

10.4. Рентгеноскопия

Если количество или характер дефектов, обнаруженных на поверхности, дают основание полагать, что под поверхностью располагаются скрытые дефекты, то для их обнаружения может использоваться рентгеноскопия. Рентгеновские лучи 300 кв проникают через сталь толщиной до 70 мм, а гамма-лучи CO^{60} — через толщину до 200 мм.

В случае приварки наделки должен быть проведен контроль сварного шва рентгеноскопией.

10.5. Ультразвуковая дефектоскопия

Внутренние дефекты могут быть обнаружены методом ультразвуковой дефектоскопии. Однако до ее использования необходимо убедиться, что данная сталь способна пропускать ультразвуковые волны. Ультразвуковой контроль может применяться для оценки размеров дефектов, обнаруженных другими способами.

10.6. Контроль травлением

Для обнаружения дефектов сварных швов, которые не подвергались термообработке, при выполнении ремонтных работ может использоваться метод травления.

Поверхность, подлежащая осмотру, должна быть отшлифована до чистого металла, не должна содержать масла консистентной смазки и т.п.

Для мартенситных нержавеющих сталей наиболее благоприятным составом для травления является следующий:

12,5 мл соляной кислоты,

2,5 г пикриновой кислоты,

250 мл спирта.

Для ферритных аустенитных нержавеющих сталей таким составом может быть следующий:

3 части глицерина,

2 части соляной кислоты,

1 часть азотной кислоты.

10.7. Необработанный ремонтный сварной шов и окружающая его зона термического влияния должны быть подвергнуты более сильному травлению. При этом они приобретают более темный цвет по сравнению с основным металлом.

10.8. Регистрация обнаруженных дефектов

Инспектор должен потребовать регистрацию на чертеже всех выявленных дефектов с описанием использованного метода неразрушающего контроля.

10.9. При назначении метода или оценки результатов, полученных неразрушающими методами контроля, помимо настоящей Инструкции и требований ОСТ 5Р.9919-83 должны учитываться регламентации технических условий на данный материал.

10.10. Чистота обработки поверхностей гребного винта после ремонта должна соответствовать требованиям чертежа.

11. КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ОТРЕМОНТИРОВАННЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСТРАНИМЫМ ДЕФЕКТАМ

11.1. Дефектоскопия (цветная или люминесцентная) осуществляется по нормативу, одобренному Регистром.

11.2. В качестве критериев приемки служат индикаторные следы, обнаруженные с помощью проникающей жидкости.

11.3. Контроль с помощью проникающей жидкости позволяет при надлежащей обработке поверхности обнаружить все виды дефектов, т.е. трещины, пористости, морщины, несплошности и т.п., выходящие на поверхность немагнитных и магнитных материалов.

11.4. Оценка результатов контроля с помощью проникающей жидкости производится по индикаторному следу.

Индикаторный след — присутствие заметного просачивания красящего вещества из несплошностей в материале, проявляющееся не ранее, чем через 10 мин после применения капиллярного дефектоскопического материала.

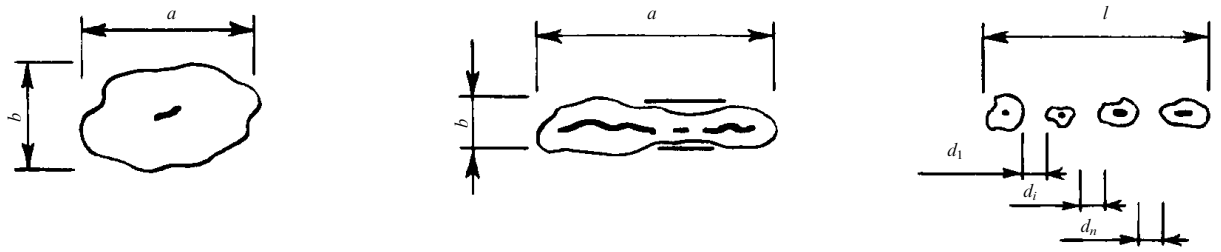
Индикаторные следы подразделяются на три типа (см. рис. 11.4 и табл. 11.4):

круглые: круглый (эллиптический) след, в котором длина равна ширине или больше ширины до трех раз;

линейные: индикаторный след, где длина более, чем в 3 раза превышает ширину;

рядные: расположенная на одной линии группа индикаторных следов, состоящая из двух или более удлиненных индикаторных следов или четырех и более круглых индикаторных следов. Расстояние между индикаторными следами в этих случаях не должно быть более 2 мм.

Индикаторные следы, в отношении которых существуют сомнения, должны быть перепроверены.



1. $a/b < 3$ 2. $a/b \geqslant 3$ 3. $0 < d_i \leqslant 2$ мм

Рис. 11.4
Тип индикаторного следа: 1 — круглый; 2 — линейный; 3 — рядный

Таблица 11.4

Допустимое количество и размеры индикаторных следов на контрольной площади 100 см^2 в зависимости от технологических зон

Технологические зоны	Максимальное общее количество индикаторных следов[1]	Тип индикаторного следа	Максимальное количество каждого типа следа[2]	Максимально допустимый диаметр или длина индикаторных следов, мм
A	10	круглый	7	2
		линейный	—	—
		рядный	3	2
B	20	круглый	14	3
		линейный	—	—
		рядный	5	2
C	20	круглый	14	4
		линейный	6[3]	3
		рядный	6[3]	3
S	12	круглый	12	1
		линейный	—	—
		рядный	—	—

[1] Единичные круглые индикаторные следы размером менее 2 мм не должны учитываться, за исключением зоны *S*.
[2] Общее количество круглых индикаторных следов может быть увеличено до максимального общего количества при отсутствии удлиненных или рядных индикаторных следов.
[3] Из 20 индикаторных следов, допускаемых на контрольной площади, 6 могут быть удлиненными или рядными.

11.5. Критерии норм приемки

11.5.1. Индикаторные следы должны оцениваться на контрольной площади 100 см^2. Эта площадь может быть квадратной или прямоугольной с большей стороной, максимум, 250 мм.

12. РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ПОВЕРХНОСТНОМУ УПРОЧНЕНИЮ

12.1. В случае заварки дефектов на гребных винтах из стали марок 08Х14НДЛ и 08Х15Н4ДМЛ аустенитными электродами в зоне *A* инспектор может рекомендовать осуществить поверхностное упрочнение методом пластического деформирования, которому подвергается вся зона, а в зонах *B* и *C* — места заварки, в том числе зона термического влияния на расстоянии не менее 20 мм от линии сплавления. Поверхностное упрочнение необходимо осуществлять по инструкции И90.2224-83.

13. ТРЕБОВАНИЯ К ОГРАНИЧЕННОМУ (ВРЕМЕННОМУ) РЕМОНТУ СТАЛЬНЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

13.1. Инспектору Регистра в процессе эксплуатации судна может быть представлен гребной винт, имеющий эксплуатационные дефекты, требующие исправления в стационарных заводских условиях. Если условия для такого качественного ремонта отсутствуют, но возникла необходимость в проведении ремонта для перехода до базового порта, базы ремонта или базы докования, то с разрешения инспектора может быть

произведен ограниченный временный ремонт с выдачей временных документов в соответствии с требованиями 13.2 — 13.8.

13.2. Обнаруженные крупные коррозионно-эрозионные дефекты желательно обработать шлифованием до чистого металла согласно 13.8.

13.3. Трещины на поверхности лопастей необходимо полностью устранить или принять меры к замедлению их распространения. В зоне *A* все работы производятся только по согласованию с инспектором Регистра.

13.4. Для временного ремонта трещин необходимо определить их конец и глубину, используя цветную дефектоскопию и, как вынужденная мера, лупы 8 — 10-кратного увеличения. Если трещина не выходит на кромку, следует в ее середине проделать контрольное отверстие для определения глубины. Трещины, удовлетворяющие по глубине требованиям 5.3, устраняются шлифованием. Если трещины более глубокие, принимаются меры по уменьшению скорости их распространения. Для этого свер-лятся отверстия по концам на глубину 4 — 5 мм глубже основания трещин диаметром, на 10 — 15% превышающим ширину трещины. Отверстия заглушаются гужонами, которые расчекани-ваются.

13.5. После временного ремонта трещин согласно 13.4 частота вращения гребного винта уменьшается до проведения качественного ремонта и устанавливается по формуле

$$n_1 = nk\sqrt{1 - l/B}\ ,$$

где n — частота вращения до ремонта;
l — длина трещины, мм;
B — ширина лопасти в месте трещины, мм;
k — коэффициент, равный:
0,7 — в зоне *A*;
0,8 — при трещине на входящей кромке и внутри зоны *B*;
0,9 — на выходящей кромке зоны *B*;
1,0 — в зоне *C*.

13.6. При снижении частоты вращения необходимо избегать зоны частот крутильных колебаний и возможной вибрации.

13.7. Трещины в ступице, временно, устраняются шлифованием до чистого металла. Допускаемая без заварки глубина трещины, t, в этом случае не должна превышать

$$t = d_{HC} - 1{,}7d_{BC}\ ,$$

где d_{HC} и d_{BC} — наружный и внутренний диаметры ступицы, мм, соответственно.

13.8. Погнутости лопастей, в виде исключения, могут исправляться на плаву, если длина их не превышает 50 мм, только холодной правкой без ударных нагрузок. При наличии погнутостей большей протяженности, вызывающих вибрацию, необходимо до базы ремонта снизить частоту вращения гребного винта до допустимого уровня. Править более протяженные погнутости крайне рискованно. При обломе одной-двух смежных лопастей, если ремонт с демонтажом гребного винта невозможен, допускается (как самая крайняя вынужденная мера) симметричная обрезка противоположных лопастей. Обрезка производится только механическим путем без применения газовых или электродуговых резаков по согласованию с инспектором Регистра. Концы обломанных и обрезанных лопастей желательно обработать абразивным инструментом, сняв острые углы. Надо помнить, что обрезка противоположных лопастей позволяет только снизить дисбаланс для сохранения дейдвудного устройства и уменьшения вибрации, но резко ухудшает качество гребного винта, что влечет за собой удорожание последующего ремонта.

14. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ СБОРНЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ФИКСИРОВАННОГО ШАГА С ЛОПАСТЯМИ ИЗ УГЛЕРОДИСТОЙ И КОРРОЗИОННО-СТОЙКОЙ СТАЛИ

14.1. Требования к надзору за ремонтом лопастей сборных гребных винтов аналогичны требованиям к надзору за ремонтом лопастей цельных гребных винтов.

14.2. Осуществляя периодическое освидетельствование сборных гребных винтов инспектор особое внимание должен уделять целостности фланцевого соединения и, в частности, проверять:

нет ли разрушений в стопорных устройствах гаек;

нет ли люфта в шпильках (болтах);

нет ли разрушений во фланцах;

не разрушена ли цементная заливка головок гаек (болтов).

14.3. При монтаже сборных лопастей на ступицу обратить особое внимание на следующее:

на правильную установку лопастей, особенно, когда число отверстий на засасывающей и нагнетающей сторонах совпадает, а направляющих конструкций нет;

на правильную установку всех лопастей по углу поворота фланца, т.е. по шагу;

на конструкции стопорных устройств, учитывая, что болты, вворачиваемые в колпачковые гайки с обратной по отношению к шпильке резьбой, недостаточно надежны;

на толщину металла стопорных планок, которые, учитывая разнополярность материалов

лопастей и ступиц, быстро коррозируют.

14.4. Сопрягаемые поверхности фланцев лопастей и ступиц должны пришабриваться «на краску» с числом пятен 3 — 4 на площади 25×25 мм. Недопустима установка между сопрягаемыми поверхностями прокладок или прокрашивание этих поверхностей. Для гарантии плотной посадки фланцев между их боковыми гранями должен быть зазор. Допустимы конструкции, при которых пригонка фланцев осуществляется тщательной станочной обработкой посадочных поверхностей по 7-му классу точности с одновременным контролем неплотности, с допускаемым отклонением 0,03 мм в сторону вогнутости. Крайне редки и менее надежны конструкции, при которых пришабриваются боковые грани фланцев.

14.5. Шпильки должны плотно устанавливаться в гнезда ступицы. Ввернутые при плотной посадке шпильки на 0,5 длины резьбы не должны иметь люфта. При механическом разрушении лопастей, по возможности, требовать неразрушающий контроль шпилек.

14.6. Шаговые сухари при эллиптических отверстиях во фланцах лопастей должны полностью исключать подвижность лопасти. Сухари пригоняются по каждому отверстию индивидуально с плотной посадкой. Число сухарей и материал, из которого они изготовлены, в зависимости от установочного шага указываются на чертежах. При установке лопасти на средний шаг в каждом гнезде лопасти должно быть установлено по два сухаря.

14.7. Колпачковые гайки должны равномерно затягиваться с обязательным обеспечением контроля момента затяжки динамометрическим ключом. На чертеже должен быть указан момент затяжки гайки. Окончательный контроль затяжки гаек осуществляется по углу поворота гайки. Затяжка гаек до уровня металлического звона и другие субъективные методы контроля недопустимы.

14.8. Должно быть обеспечено надежное стопорение гаек (головок болтов), исключающее разрушение стопорного устройства в эксплуатации и самоотдачу гаек (болтов). Стопорение должно выполняться в соответствии с существующей конструкторской документацией, при ее отсутствии конструкция стопорного устройства представляется Регистру на одобрение.

Инспектор должен учитывать, что стопорение гаек болтом, заворачиваемым в шпильку через верх донышка гаек, является ненадежным. Шпилька может вывернуться вместе с гайкой, как болт. Может быть использован приваренный пруток в середине головок болтов (см. рис. 14.8) или индивидуальные стопорные планки. Пруток и планки не должны быть из углеродистой стали, необходимо применять аустенитную нержавеющую сталь для прутков или планок и для электродов. Надежным способом стопорения гаек являются стопорные планки из аустенитной нержавеющей стали, вырубленные под грани двух соседних гаек, застопоренные болтами, которые шплинтуются проволокой (см. рис. 14.8).

14.9. После завершения монтажа фланцы лопастей и болтовое соединение должны быть залиты портландцементом или иным одобренным материалом.

14.10. Если в процессе ремонта заменялась одна или несколько лопастей, гребной винт должен быть подвергнут контрольной проверке по геометрии согласно разд. 17 и статической балансировке в сборе согласно разд. 18.

14.11. Возможна установка съемных лопастей сборных гребных винтов на полимерном материале согласно ТИ 31-992-884-90.

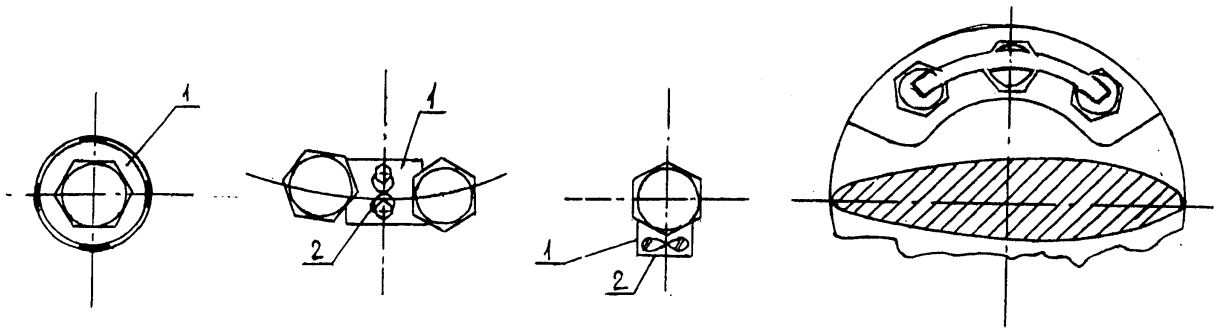


Рис. 14.8
Варианты стопорения гаек для шпилек съемных лопастей:
1 — стопорная планка;
2 — проволочный шплинт

15. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА

15.1. Осуществляя надзор за ремонтом винтов регулируемого шага (ВРШ), инспектор особое внимание должен уделять выполнению требований 15.1.1 — 15.1.4.

15.1.1. Должны выполняться все требования, предъявляемые к лопастям и ступицам, изложенные в предыдущих разделах настоящей Инструкции.

15.1.2. При надзоре за сборкой отремонтированного ВРШ инспектор должен проверить:

качество устанавливаемых резинотехнических изделий (уплотнений). Повторное использование резинотехнических изделий не допускается. При замене их должно быть обращено внимание на сроки хранения в соответствии с технической документацией;

затяжку ответственных резьбовых соединений с контролем моментов или другими контролируемыми величинами (удлинение, угол поворота и т.п.) в соответствии с указаниями в технической документации;

обеспечение надежного стопорения крепежных деталей. Повторное использование стопорных деталей (стопорных шайб, проволоки и т.п.) не допускается.

Требования к креплению лопастей включают в себя все регламентации разд. 14;

в случае ремонта лопастей или механизма их поворота (правка, замена сухарей и т.п.), а также в случае замены лопастей — разношаговость гребного винта в соответствии с требованиями табл. 15.1.2;

в случае ремонта или замены лопастей — статическую балансировку с учетом требований разд. 18;

обеспечение плотности стыков торца ступицы гребного винта с фланцем гребного вала, а также фланца полумуфты гребного вала с фланцем вала механизма изменения шага. Щуп толщиной 0,05 мм должен закусывать на длине не более 5 мм.

15.1.3. Перед выводом судна из дока инспектор должен проверить:

обеспечение герметичности винта с поворотными лопастями путем испытания его на плотность изнутри рабочим давлением масла в соответствии с технической документацией, а также обеспечение герметичности защитного кожуха, закрывающего фланец гребного вала, с деталями крепления гребного вала к ступице винта;

обеспечение кинематических параметров ВРШ (хода поршня и диапазона разворота лопастей) в соответствии с технической документацией;

отсутствие зазоров между лопастей и насадкой гребного винта (при ее наличии);

обеспечение плавности и времени перекладки лопастей;

обеспечение герметичности винта с поворотными лопастями в процессе их перекладки.

15.1.4. На швартовных и ходовых испытаниях судна инспектор должен проверить:

обеспечение надежности работы ВРШ и его систем по прямому назначению в составе пропульсивного комплекса;

обеспечение одинаковых показаний стрелок местного указателя шага и приборов на всех пультах дистанционного управления;

обеспечение полной загрузки главного двигателя, а также режима «стоп» судна при вращающемся винте и соответствующих положениях рукояток управления на пультах;

обеспечение времени перекладки лопастей с «полного вперед» на «полный назад» и обратно, а

Таблица 15.1.2

Отдельные требования ГОСТ 8054-81 к геометрическим элементам для трех классов гребных винтов

Контролируемые размеры и параметры	Класс гребного винта					
	высший		средний		обычный	
	%	мм, не менее	%	мм, не менее	%	мм, не менее
Радиус винта без насадки, R	$\pm 0{,}25$	$\pm 1{,}5$	$\pm 0{,}25$	$\pm 2{,}0$	$\pm 0{,}25$	$\pm 2{,}5$
Шаг сечения, $H_с$	$\pm 1{,}5$	$\pm 1{,}0$	$\pm 2{,}0$	± 15	$\pm 3{,}5$	± 25
Шаг лопасти, $H_л$	$\pm 1{,}0$	$\pm 7{,}5$	$\pm 1{,}5$	± 10	$\pm 3{,}0$	± 20
Шаг винта, $H_в$	$\pm 0{,}75$	$\pm 5{,}0$	$\pm 1{,}0$	$\pm 7{,}5$	$\pm 2{,}5$	± 15
Разношаговость сечений на $\bar{r} = 0{,}5 \div 0{,}8$; $\Delta H_с$	$\pm 1{,}5$	—	$\pm 2{,}0$	—	—	—
Длина сечений, l	$\pm 1{,}0$	$\pm 5{,}0$	$\pm 1{,}5$	± 10	$\pm 1{,}5$	± 10
Толщина сечений, t	$+2{,}5$	$+2{,}5$	$+4{,}0$	$+4{,}0$	$+6{,}0$	$+6{,}0$
	$-1{,}5$	$-1{,}5$	$-2{,}0$	$-1{,}5$	$-4{,}0$	$-4{,}0$
Толщина кромок по длине сечений $0{,}15b$		$\pm 0{,}75$		$\pm 1{,}0$		$\pm 2{,}0$
Положение осевой линии лопасти по окружности	$\pm 0{,}5$	$\pm 10{,}0$	$\pm 0{,}6$	$\pm 0{,}15$	$\pm 0{,}6$	$\pm 15{,}0$
Положение лопасти вдоль оси винта в точках $0{,}4R$ и $0{,}95R$	$\pm 1{,}0$	$\pm 5{,}0$	$\pm 1{,}5$	$\pm 7{,}5$	$\pm 3{,}0$	$\pm 10{,}0$
Взаимное расположение осевых линий лопастей вдоль оси винта между двумя любыми лопастями в точке $0{,}5R$	1,0	5,0	1,5	7,5	3,0	10,0

также других основных параметров, предусмотренных эксплуатационной документацией (величин рабочих давлений, температур и т.п.) согласно требованиям Правил классификации и постройки морских судов;

обеспечение срабатывания аварийно-предупредительной сигнализации, блокировок, автоматического включения резервного электронасоса при имитации падения давления в гидравлической системе ВРШ.

16. МИНИМАЛЬНЫЙ ОБЪЕМ ОПЕРАЦИЙ ПО КОНТРОЛЮ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ДО И ПОСЛЕ РЕМОНТА

16.1. До начала ремонта поверхности лопастей и ступиц, вызывающие сомнения инспектора по возможному наличию скрытых дефектов или микротрещин, должны быть подвергнуты контролю методами, приведенными в разд. 10. Дефектоскопия комлей лопастей ВРШ желательна при каждом периодическом освидетельствовании.

16.2. В процессе ремонта гребного винта обязательному контролю со стороны инспектора подлежит:

подготовка поверхностей под шлифовку, заварку и наплавку;

соответствие качества сварочных материалов;

соответствие технологии требованиям, предъявляемым Регистром к ремонту гребных винтов;

квалификация сварщиков;

качество сварки;

выполнение термической обработки, ее режимы и технология;

выполнение неразрушающего контроля;

геометрические характеристики лопастей после ремонта, там, где это необходимо, в соответствии с настоящей инструкцией;

статическое уравновешивание, там, где это необходимо, в соответствии с настоящей инструкцией.

16.3. Особенности устранения дефектов механической обработкой или разделки их для сварки, наплавки и приварки отдельных кусков лопастей изложены в соответствующих разделах настоящей Инструкции.

16.4. Особое внимание необходимо уделять контролю качества поверхности и всей глубины сварного шва и прилегающей к ним зоны, который осуществляется до термической обработки и после ее выполнения. Обязательный контроль — см. разд. 10. Сразу же после обработки шва заподлицо, до термической обработки, производится визуальный осмотр через лупу 8 — 10-кратного увеличения. После термообработки осуществляется проверка методами неразрушающего контроля (см. разд. 10).

16.5. При нагреве металла для правки, сварки, термической обработки необходимо непрерывно контролировать постоянство заданной температуры изложенными в инструкции способами.

16.6. Инспектор выполняет пооперационный контроль гребных винтов до ремонта, в процессе ремонта и после ремонта в соответствии с согласованными техническими условиями на ремонт, в которых предусматриваются контролируемые Регистром операции.

17. КОНТРОЛЬ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ НА ВАЛ

17.1. Вследствие ремонта гребного винта или технологических операций по его обслуживанию могут измениться геометрические характеристики, что приведет к ухудшению основных эксплуатационных показателей судна, в частности, к вибрации, к нарушению соответствия гребного винта двигателю и др.

17.2. Для обеспечения эффективной и надежной работы гребного винта после ремонта, включающего нагрев лопастей, их правку, заварку, приварку отдельных частей, необходимо на разметочной плите с помощью штатного заводского шагомера разметить и обмерить гребной винт. Данные измерений должны быть сопоставлены с требованиями ГОСТ 8054-81 (см. табл. 15.1.2). Если искажения геометрии превосходят требования допусков в соответствии с ГОСТ 8054-81, они должны быть приведены к нормам стандарта и вновь проверены.

Основное внимание необходимо обратить на допускаемые отклонения по разношаговости лопастей и на взаимное расположение осевых лопастей вдоль оси винта (см. табл. 17.2).

17.3. Использование маятниковых шагомеров, реек и отвесов для контроля геометрии не допускается.

17.4. О влиянии возможных отклонений геометрических элементов на конечные эксплуатационные свойства судна или главного двигателя — см. табл. 17.2.

18. ТРЕБОВАНИЯ К СТАТИЧЕСКОЙ УРАВНОВЕШЕННОСТИ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

18.1. После ремонта, связанного с корректировкой элементов гребного винта, т.е. обрезкой, сваркой, наплавкой, должна быть проведена

Таблица 17.2

Влияние отклонений геометрических элементов гребного винта сверх допусков по ГОСТ 8054-81 на эксплуатационные свойства судна и главного двигателя

Отклонение геометрических элементов гребного винта (+ — увеличение; – — уменьшение)		Влияние на эксплуатационные свойства судна или главного двигателя
Радиус винта	+	«Утяжеление» винтовой характеристики
	–	«Облегчение» винтовой характеристики
Шаг винта	+	«Утяжеление» винтовой характеристики
	–	«Облегчение» винтовой характеристики
Разношаговость сечений	±	Вероятность вибрации корпуса
Длина сечения	+	«Утяжеление» винтовой характеристики
	–	Уменьшение дискового отношения, вероятность появления кавитации и, соответственно, кавитационной эрозии
Толщина сечений	+	Ухудшение КПД винта
	–	Снижение прочности лопасти
Толщина кромок по длине сечения	+	Ухудшение КПД винта
	–	Снижение прочности лопасти
Положение осевой линии лопасти по окружности	+, –	Возможность возникновения вибрации
Положение лопасти вдоль оси винта в рамках $0{,}4R$ и $0{,}95R$	+, –	Возможность возникновения вибрации корпуса судна
Взаимное расположение осевых линий лопастей вдоль оси винта между двумя любыми лопастями в точке $0{,}5R$	±	Возможность возникновения вибрации корпуса судна

статическая уравновешенность гребного винта (статическая балансировка).

18.2. Наиболее часто статическую балансировку производят на горизонтальном стенде на ножах или роликах. Качество проведенной балансировки проверяется путем оценки степени чувствительности балансировочного стенда. При балансировке на вертикальных или иных по конструкции стендах нормы балансировки согласовываются с Регистром.

18.3. Полностью отремонтированный гребной винт устанавливается на вал, изготовленный из стали. Шейки вала должны быть закалены до твердости HRC 45-55. Радиальное биение шеек, оправки и конусов не должно быть более 0,005 мм. Ножи должны быть строго параллельны и закалены до твердости HRC 45-50.

18.4. Гребной винт считается уравновешенным, а устройство, на котором он балансировался и сдается, ему соответствующим, если лопасти без груза занимают безразличное положение, когда винт устанавливается на стенд. При этом после установки контрольного груза на конец каждой горизонтально установленной лопасти винт начинает вращаться. Угол поворота лопасти вокруг оси гребного винта не должен быть меньше 15°.

18.5. Масса контрольного груза в соответствии с гл. 6.4 части VII «Механические установки» Правил классификации и постройки морских судов определяется по формуле

$$m \leqslant k m_{\text{в}}/R,$$

где m — масса контрольного груза, кг;
$m_{\text{в}}$ — масса гребного винта, т;
R — радиус гребного винта, м;
k — коэффициент, определяемый по табл. 18.5.

Таблица 18.5

Номинальная частота вращения гребного винта, об/мин	Коэффициент k	
	Масса винта, т	
	до 10	свыше 10
200	0,75	0,5
от 200 до 500	0,50	
более 500	0,25	

18.6. Сборный гребной винт после замены одной или нескольких лопастей должен быть отбалансирован в сборе согласно 18.4.

18.7. Снятие металла для уравновешивания осуществляется с засасывающей стороны «тяжелой» лопасти (принимающей на стенде нижнее положение).

18.8. При балансировке отдельно съемных лопастей на специальном стенде взаимозаменяемость штатных и запасных лопастей проверяют на соответствие предельных отклонений статических моментов лопастей. Съемная лопасть считается уравновешенной, если предельные отклонения указанных в чертеже статических моментов относительно оси винта (большой оси) ΔS_1 и оси поворота лопасти (малой оси) ΔS_2 не превышают значения, определенного по формуле

$$\Delta S_1 = \Delta S_2 = \pm mL,$$

где m — масса контрольного груза по формуле (18.5);
L — длина лопасти. $L = R(1 - \bar{r}_{\text{ст}})$;
R — радиус винта;
$\bar{r}_{\text{ст}}$ — относительный радиус ступицы.

Допускается суммарный допуск на ΔS_1 и ΔS_2, если $\Delta S_2 = \pm 0{,}5mL$.

19. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА ШЛИФОВАНИЕМ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

19.1. Судовладелец в соответствии с РД 31.26.03-86 может осуществлять шлифование лопастей гребных винтов. При выполнении шлифования на снятом с вала гребном винте инспектор должен требовать данные контрольных замеров толщин лопастей. Уменьшение толщины после шлифования не должно пре-вышать допускаемого отклонения по толщине по ГОСТ 8054-81 (см. табл. 15.1.2).

20. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ПРОВЕДЕНИЕМ КОРРЕКТИРОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

20.1. В целях «гидродинамического облегчения» гребного винта судовладелец осуществляет обрезку лопастей по диаметру. Инспектор Регистра, осуществляя надзор за корректировкой, должен ориентироваться на приведенные ниже требования.

20.2. Обрезка лопастей по диаметру должна производиться по технологии, разработанной специалистами, одобренной инспекцией Регистра. При этом инспектор должен обратить внимание на контроль за моментом инерции гребного винта вплоть до требований по расчету крутильных колебаний в соответствии с требованиями Правил Регистра.

20.3. Обрезку для гребных винтов из всех марок сталей рекомендуется выполнять механическим путем. Исключение можно сделать для аустенитных нержавеющих сталей. С этой целью может быть использовано сверление сопрягаемых отверстий по линии обреза и абразивное резание.

20.4. Если применяется резание огнем, то для мартенситных сталей необходимо обязательно осуществлять термообработку в соответствии с разд. 9.

20.5. После обрезки края лопасти должны быть обработаны до первоначальной толщины на кромке, плавно сглаженной по всей ширине лопасти. Обработку желательно осуществлять по шаблонам.

20.6. Линия обрезки должна быть плавной и по возможности соответствовать конфигурации контура лопасти.

20.7. После обрезки лопастей по диаметру необходимо контрольными измерениями проверить равенство радиусов всех лопастей и произвести статическую балансировку, а после термообработки произвести измерение геометрии.

Приложение 12

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ СУДОВЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ИЗ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ

1. ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ИНСПЕКТОРУ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА РЕМОНТОМ

1.1. Инспектор до начала технического надзора должен располагать следующими сведениями и документацией:

.1 сведениями о марке цветного сплава, из которого изготовлен гребной винт;

.2 рабочим чертежом гребного винта;

.3 сертификатом химического состава сплава и механических свойств сплава;

.4 паспортом гребного винта;

.5 схемой и характеристиками дефектов, подлежащих ремонту.

Примечание. Сведения и документы, указанные в 1.1.1 и 1.1.5, должны быть предоставлены обязательно.

2. ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Требования к техническому надзору за ремонтом гребных винтов из цветных сплавов, в первую очередь, зависят от материала, из которого изготовлен гребной винт.

В соответствии с классификацией Международной ассоциации классификационных обществ (МАКО) все цветные сплавы для изготовления гребных винтов разделяются на категории в соответствии с табл. 2-1.

В табл. 2-1 содержатся ориентировочные данные о химических составах и механических свойствах сплавов для ориентации в их категориях.

Цветные сплавы для гребных винтов по степени коррозионной устойчивости разделяются на два вида:

склонные к коррозионному растрескиванию, т.е. к образованию трещин и их развитию вследствие повышенных остаточных растягивающих напряжений, возникших при нагреве и быстром охлаждении и воздействии коррозии в морской воде;

не склонные к коррозионному растрескиванию.

К коррозионному растрескиванию в наибольшей степени склонны марганцовистые латуни Cu1. Латунь Cu2 и бронза Cu4 склонны к коррозионному растрескиванию, но в меньшей степени.

Практически не склонны к коррозионному растрескиванию никель-алюминиевые бронзы Cu3.

Однако бронзы Cu3 полностью теряют пластичность в зоне температур 200 — 500°. При этом в диапазоне 360 — 400° наблюдается зона максимальной хрупкости.

Инспектор Регистра при техническом надзоре за ремонтом гребных винтов из медных сплавов должен учитывать следующие общие требования, вытекающие из свойств применяемых сплавов:

для сплавов, склонных к коррозионному растрескиванию, при монтаже-демонтаже, сварке-наплавке и ремонте с повышенным нагревом, как правило, после нагрева необходима термическая обработка. Для бронз Cu3 после нагрева термическая обработка не требуется. Однако для них необходимо избегать ремонтных работ при температурах в зоне 200 — 500°.

Примечание. Основные латуни и бронзы, применяемые для изготовления гребных винтов в различных странах, приведены в табл. 2-2.

Таблица 2-1

Классификация цветных сплавов по МАКО

Обозначение сплава	Категории сплавов	Химический состав, %							Механические свойства		
		Cu	Zn	Fe	Al	Mn	Ni	Sn	$\sigma_т$, Н/мм^2	$\sigma_в$, Н/мм^2	δ_5, %
Cu1	Марганцовистая латунь Mn	52÷62	3,5÷4	0,5÷2,5	0,5÷3,5	0,5÷4	max 1,0	0,1÷0,5	175	440	20
Cu2	Никель-марганцовистая латунь NiMn	50÷57	33÷38	0,5÷2,0	0,5÷2,0	1,0÷4	3,0÷4	max 0,1	175	440	20
Cu3	Никель-алюминиевая бронза NiAl	77÷82	max 1,0	2,0÷6	7÷11	0,5÷4	3,0÷6	max 0,1	245	590	16
Cu4	Марганцовистая алюминиевая бронза MnAl	70÷80	max 6,0	2,0÷5	6,5÷9	8÷20	1,5÷30	max 1,0	275	630	18

Таблица 2-2

Основные латуни и бронзы, применяемые для изготовления гребных винтов в различных странах

Страна и фирма	Марганцовистые латуни	Никель-алюминиевые бронзы NiAl	Марганцовистые алюминиевые бронзы MnAl
Россия	ЛМцЖ 55-3-1 ГОСТ 1019-47 (ЛЦ40Мц3Ж ОСТ5.9208-81)	БрАЖН9-4-4 (Бр.А9Ж4Н4 ОСТ5.9208-81)	Нева-60 Нева-70
Англия, «Стоун»	Стоун (НТВІ)	Никалиум АВ-2	Новостон (СМ1) Суперстон 70 Соностон (50МД)
Голландия	Лима бронза	Куниал бронза 66	Линдрунель 66 Линдрунель 905
Италия, «Ансальдо»	Бронза А1-М	Ниальма	—
Франция, «Сосьете Нантиз»	—	Нантиал UAR19-QR60	Мангал 99
Германия, «Теодор Цайзе»	G-SM57F45 G-SMN15 G-SMN17	G-NiB F60 Алкуник NiAlBz(DMR)	G-MnAlBzFe45 Al-MnBz13 Куманал Куманал OZEl
США, «Болдуин Лима Гамильтон», «Интернейшнл Никель компани», «Бетлихем Стил Корпорейшн», «Неви Ярд»	— — — QQB-726C	Ниалит Нибрал Куниал —	ASS Type 5 — — —
Япония, «Никашиба Мицубиси», «Амагасаки»	ASB2 — ASB8 ASB3	ASB4 и ASB6 AlBC3 Мицубиси —	— ASB7 — —

3. РЕМОНТНЫЕ ЗОНЫ НА ЛОПАСТЯХ И СТУПИЦАХ

3.1. Зоны на лопастях цельных гребных винтов со стандартной откидкой (см. рис. 3.1)

Зона *A* распространяется только на нагнетательную сторону. Она ограничена по длине лопасти от 0,5*R* галтельного перехода ступицы к лопасти до 0,4*R* и по ширине лопасти вписана в площадь, ограниченную с входящей кромки 0,15C_r, а с выходящей кромки — 0,2C_r, где C_r — ширина лопасти по хорде на радиусе 0,4*R*.

Зона *B* расположена на нагнетательной и засасывающей сторонах лопасти.

Зона *B* на нагнетательной стороне составляет поверхность, ограниченную радиусом 0,4*R* и 0,7*R* и дополнительно поверхность по входящей кромке от 0,5*R* галтельного перехода ступицы до 0,4*R*, — от входящей кромки до 0,15C_r и по выходящей кромке — от кромки до 0,2C_r, где C_r — ширина лопасти по хорде на радиусе 0,4*R*.

Зона *B* на засасывающей стороне охватывает поверхность от 0,5*R* галтельного перехода до 0,7*R*.

Зона *C* на нагнетательной и засасывающей сторонах охватывает поверхность лопасти в интервалах радиусов 0,7*R* — *R* и всю ступицу до 0,5*R* галтельного перехода лопастей.

3.2. Зоны на съемных лопастях и ступицах сборных гребных винтов и винтов регулируемого шага (см. рис. 3.2-1 и 3.2-2)

Зона *A* располагается на нагнетательной стороне съемных лопастей ВФШ и ВРШ от торца фланцев до радиуса 0,5*R*, включая весь фланец, а также по ширине лопастей от входящей и выходящей кромок, соответственно, на 0,15C_r и 0,20C_r, где C_r — ширина лопасти на радиусе 0,5*R*.

Зона *A* включает также поверхность пояска шириной до 10 мм вокруг отверстий под болты или шпильки на фланцах лопастей и на обнижения в ступицах под фланцы лопастей.

Зона *B* на нагнетательной стороне располагается на поверхностях, ограниченных радиусом 0,5*R* и 0,7*R*, на засасывающей стороне — от торца фланца лопасти до $r = 0{,}7R$.

Зона *C* ограничена на нагнетательной и засасывающей сторонах радиусом от 0,7*R* до *R*. На отдельных ступицах зона *C* охватывает всю ступицу, за исключением выделенной зоны *A* под обнижения для фланцев лопастей.

3.3. Зоны на саблевидных лопастях с большой откидкой (см. рис. 3.3-1 и рис. 3.3-2)

Зона *A* распространяется на нагнетательной стороне: от радиуса ступицы до $r = 0{,}9R$ и охватывает поверхность от выходящей кромки до линии, эквидистантной входящей кромке, огра-

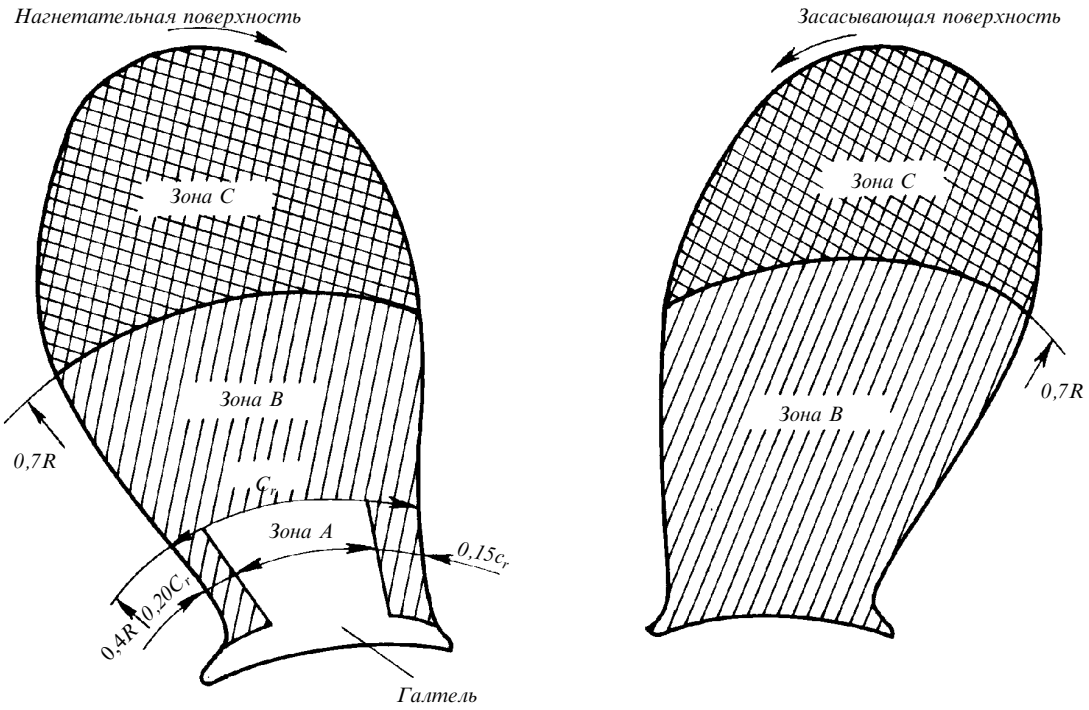


Рис. 3.1
Зоны на лопастях гребного винта фиксированного шага из цветного сплава

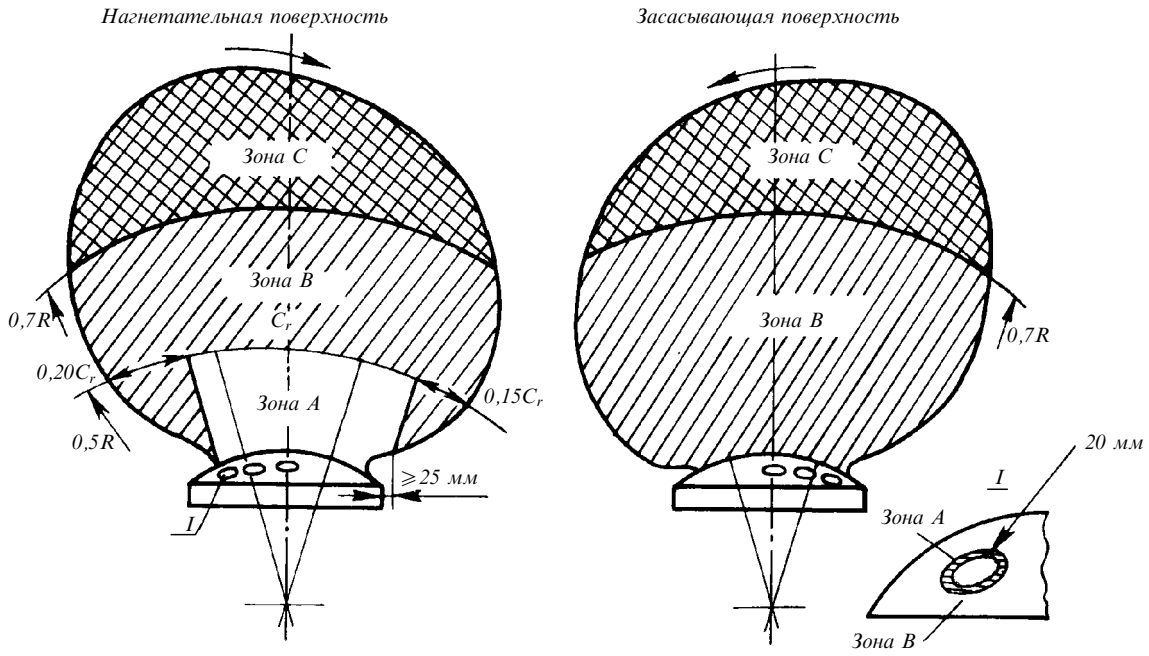


Рис. 3.2-1
Зоны на лопастях из цветных сплавов сборных гребных винтов и ВРШ

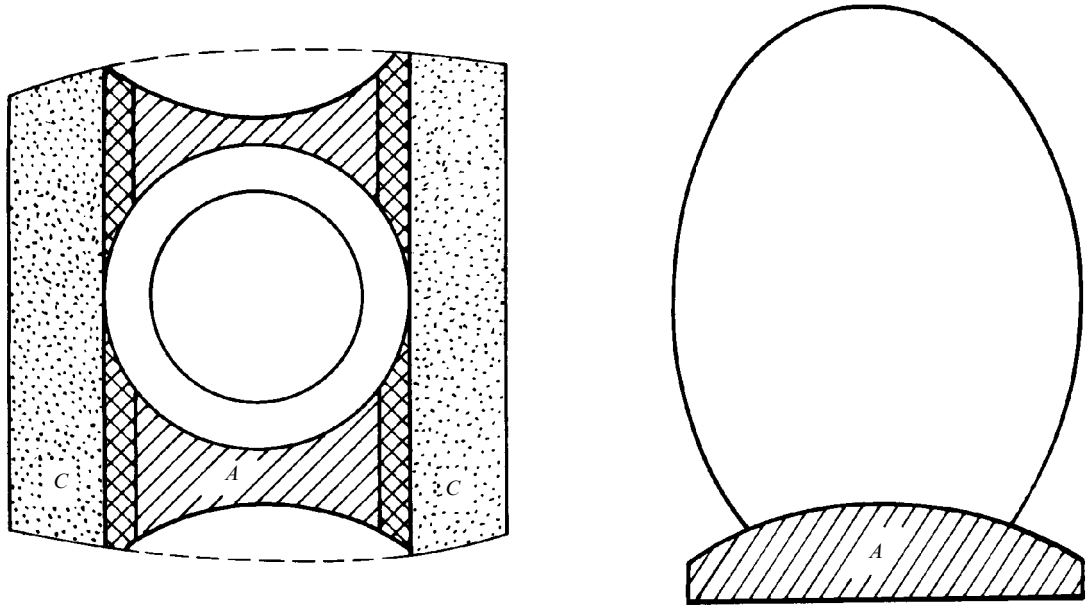


Рис. 3.2-2
Зоны на лопастях и ступицах гребных винтов со съемными лопастями ВРШ

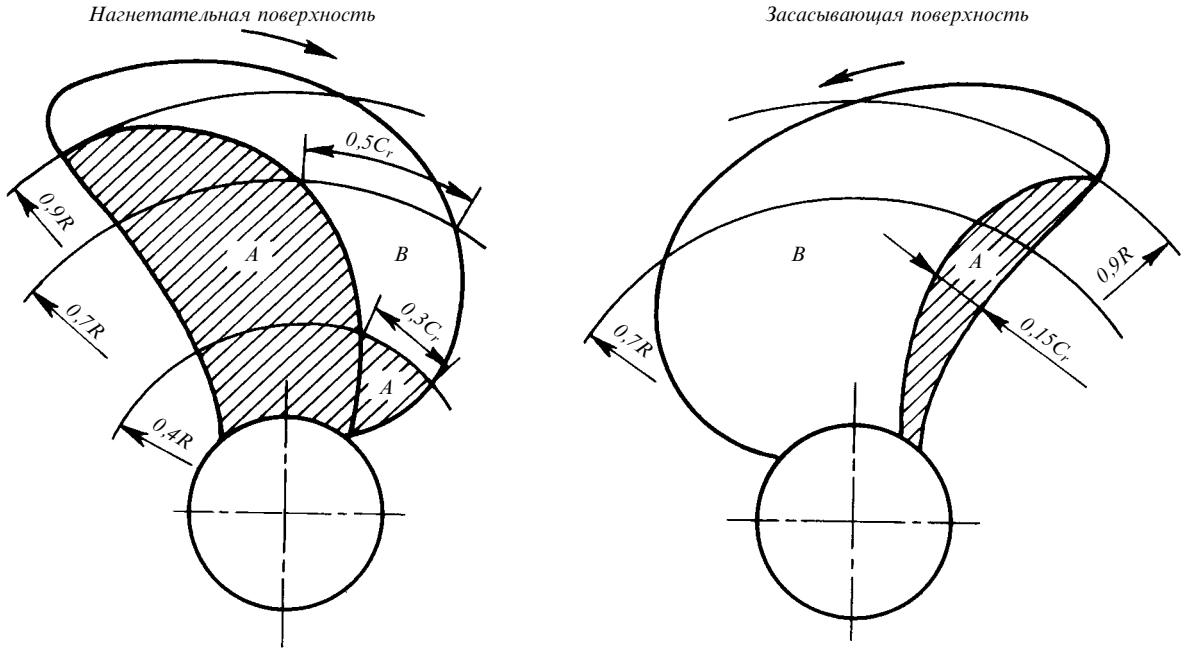


Рис. 3.3-1
Зоны на саблевидных лопастях с большой откидкой

ниченной шириной лопасти, равной $0{,}3C_r$ на радиусе $0{,}4R$ и $0{,}5C_r$ на радиусе $0{,}7R$. Поверхность, ограниченная входящей кромкой и вышеуказанной линией от ступицы на радиусе $0{,}4R$, также входит в зону *A*.

На засасывающей стороне зона *A* ограничена шириной лопасти $0{,}15C_r$ от ступицы до $r = 0{,}9R$ вдоль выходящей кромки.

Зона *B* располагается по нагнетательной и засасывающей сторонам и охватывает всю поверхность лопастей, свободную от зоны *A*.

Примечание. Под лопастями с большой откидкой понимаются саблевидные лопасти, у которых нормальная проекция контура имеет угол откидки больше 25°.

Угол откидки θ, град, равен большему из углов θ_1 или θ_2 (см. рис. 3.3-2).

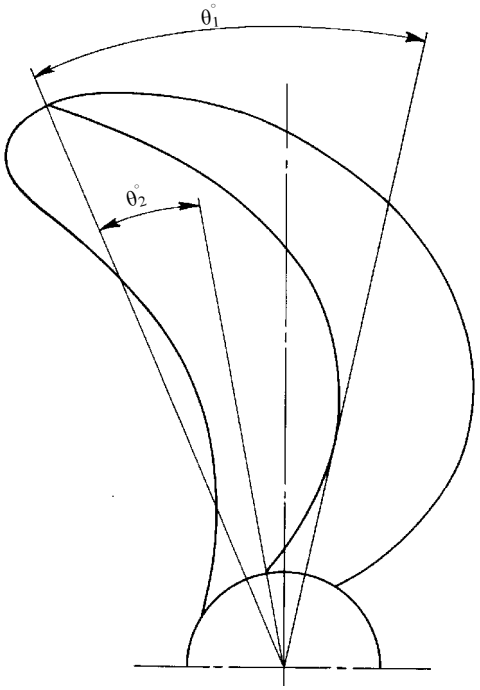


Рис. 3.3-2:
θ_1° — угол между радиусом, проведенным через середину концевого сечения лопасти, и радиусом, касательным к средней линии;
θ_2° — угол между радиусами, проведенными через середину концевого и корневого сечений лопасти

4. ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСТИМЫМ ОБЪЕМАМ РЕМОНТА В РЕМОНТНЫХ ЗОНАХ

4.1. В зоне *A* устранение дефектов сваркой, как правило, не допускается. Каждый случай исправления дефектов в зоне *A* сваркой требует специального согласования с инспектором Регистра.

В этой зоне дефекты, распространяющиеся на глубину не более определяемой по формуле $d_A = t_A/50$, или 2 мм (в зависимости от того, что больше), должны устраняться шлифованием. Здесь d_A — глубина дефектов в зоне *A*; t_A — толщина лопасти в данном месте.

Если дефекты более глубокие, то их устранение в зоне *A* осуществляется только по согласованию с инспектором Регистра в каждом конкретном случае.

Трещины в зоне *A* на кромках лопастей с большой откидкой протяженностью не более 10 мм могут ремонтироваться сваркой.

4.2. В зоне *B* дефекты, распространяющиеся на глубину не более определяемой по формуле $d_B = t_B/40$, или 2 мм (в зависимости от того, что больше), должны устраняться только шлифованием. Более глубокие дефекты могут устраняться заваркой. Дефекты, глубина которых больше $t_B/3$, устраняются только по согласованию с инспектором Регистра.

4.3. В зоне *C* ограничений по ремонту с помощью сварки нет.

4.4. Предельные размеры дефектов и повреждений на лопастях и ступицах винтов фиксированного шага и винтов регулируемого шага представлены в табл. 4.4-1 и 4.4-2.

Таблица 4.4-1

Размеры дефектов и повреждений на гребных винтах фиксированного шага, допускаемых к исправлению с помощью сварки

Участок гребного винта		Общая поверхность дефектов	Площадь максимального единичного дефекта	Максимальная глубина завариваемых дефектов
Зона	Место расположения			
A	лопасть	исправление дефектов сваркой не допускается	—	—
B	лопасть	не более 20% площади одной стороны	не более 10% площади одной стороны	не более $t_B/3$
C	лопасть, ступица	не ограничивается	не ограничивается	—

Таблица 4.4-2

Размеры повреждений на ВРШ, допускаемых к исправлению с помощью сварки

Участок гребного винта		Общая поверхность дефектов	Площадь максимального единичного дефекта	Максимальная глубина завариваемых дефектов
Зона	Место расположения			
A	лопасть, комель лопасти	исправление дефектов сваркой не допускается	—	—
B	лопасть	не более 20% площади одной стороны лопасти	не более 10% площади одной стороны лопасти	не более $t_B/3$
	комель лопасти	не более 20% площади комля лопасти	не более 10% площади комля лопасти	
	ступица	не более 20% площади окна	не более 10% площади окна	
C	лопасть, ступица	не ограничивается	не ограничивается	—

5. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА МОНТАЖОМ-ДЕМОНТАЖОМ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

5.1. Монтаж и демонтаж с гребного вала гребных винтов из марганцовистых латуней и марганцовистых бронз категорически запрещено выполнять с помощью нагрева открытым сосредоточенным пламенем с помощью пропановых, ацетиленовых, кислородных и других горелок.

Гребные винты из этих материалов должны устанавливаться и сниматься с помощью механических или гидравлических съемников и путем нагрева паром до 150°С или с помощью электрических индукционных нагревателей до температуры, меньше или равной 150°С.

5.2. Для винтов из сплавов Cu1, Cu2 и Cu4 для облегчения монтажа и демонтажа может быть использована твердая двуокись углерода (сухого льда), уложенная в пакетах на валу до и после ступицы.

5.3. Гребные винты из никель-алюминиевой бронзы Cu3 должны монтироваться и демонтироваться с соблюдением тех же требований.

Допускается, в присутствии инспектора, для гребных винтов из бронз Cu3 осуществлять монтаж и демонтаж с помощью нагрева ступицы на коксовом горне или с помощью горелок, дающих длинное рассредоточенное пламя (на каменноугольном газе или керосине) при условии непрерывного перемещения горелки.

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕМОНТУ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

6.1. Ремонт гребных винтов, включающий правку погнутых лопастей или исправление дефектов с помощью сварки, должен производиться только при горизонтальном положении гребного винта. Сварочные работы и правка при нахождении винта на валу в доке допускаются только в зонах *B* и *C*. На плаву, в виде крайнего исключения, допускается ремонт гребного винта только в зоне *C*. Исправление дефектов гребного винта, особенно, из латуней, на валу судна допускается в виде исключения при соблюдении следующих условий:

выполнении работ опытными рабочими, особенно сварщиками;

обеспечении защиты от сквозняка, дождя;

при соблюдении условий для проведения после нагрева и сварки термической обработки и цветной дефектоскопии, если она необходима.

Инспектор Регистра должен рекомендовать:

надежно укрыть гребной винт при окраске корпуса в целях защиты его от попадания брызг краски;

покрыть гребной винт до начала эксплуатации защитным лаком или самозатвердевающим жировым покрытием. В случае повреждения такого покрытия рекомендовать восстановить его до монтирования винта на вал.

Для гребных винтов из марганцовистых латуней и бронз может быть использована твердая двуокись углерода (сухого льда), уложенная в пакетах на валу до и после ступицы.

6.2. Гребные винты из никель-алюминиевой бронзы должны монтироваться и демонтироваться с соблюдением тех же требований.

Допускается, в присутствии инспектора, для гребных винтов из никель-алюминиевой бронзы Cu3 осуществлять монтаж и демонтаж с помощью нагрева ступицы на коксовом горне или с помощью горелок, дающих длинное рассредоточенное пламя (на каменноугольном газе или керосине) при условии непрерывного перемещения горелки.

7. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРАНЕНИЮ КОРРОЗИОННЫХ И ЭРОЗИОННЫХ ДЕФЕКТОВ

7.1. Устранение язв и питтингов, вызванных коррозией или эрозией, должно производиться, по возможности не прибегая к заварке. Инспектор должен проследить, чтобы в первую очередь были устранены источники концентрации напряжений, т.е. острые края и углы язв путем вырубки и фрезерования абразивным инструментом. Шлифование после вырубки обязательно.

Предельная глубина дефектов в зонах *A* и *B* — см. табл. 4.4-1.

8. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПРАВЛЕНИЮ ПОГНУТОСТИ ЛОПАСТЕЙ

8.1. Правку в холодном состоянии разрешено производить только при погиби с углом отклонения до 20° при толщине лопасти не более 30 мм статическими методами, через прокладку для более равномерного распределения нагрузки, избегая ударной нагрузки. Для этой цели используются струбцины с большим рычагом, гидродомкраты и т.п., рекомендуется использовать специальные и правочные постели.

Даже после холодной правки погнутостей лопастей марганцовистой латуни (Cu1), никель-марганцовистой латуни (Cu2) и марганцовисто-алюминиевой бронзы (Cu4) необходимо требовать термической обработки для снятия остаточных напряжений (температуры для термичес-кой обработки — см. табл. 8.1).

8.2. Основным методом является правка в горячем состоянии с применением статической нагрузки. Как исключение, разрешается править лопасти из всех материалов, кроме никель-алюминиевой бронзы Cu3 с помощью динамических нагрузок.

8.3. Правка производится в интервале температур нагрева лопастей с обеих сторон, указанном в табл. 8.1. Во время правки указанные температуры должны непрерывно поддерживаться и контролироваться.

8.4. Участок нагрева должен быть больше участка правки у крупных винтов на 500 мм, у мелких ($D < 2$ м) — на 200 мм.

8.5. Для нагрева предпочтительно использовать электронагрев. Допускается нагрев на коксовом горне или горелке, работающей на каменноугольном газе или керосине, т.е. дающие длинное рассредоточенное пламя. Горелки необходимо непрерывно перемещать. Нагрев лопастей кислородно-ацетиленовыми и кислородно-пропановыми горелками допускается только через надежные теплоизолирующие прокладки.

8.6. Трещины в зоне погиби должны быть вырублены и заварены до правки.

8.7. Контроль температуры нагрева должен непрерывно производиться термометрами типа ГРХК или пирометрами АПИР-6 или другими приборами в нескольких точках нагрева по контуру участка нагрева с обеих сторон лопасти.

8.8. После горячей правки лопасти, особенно в месте нагрева, необходимо укрыть термоизолирующими одеялами.

8.9. После горячей правки лопастей из латуней (Cu1, Cu2) и марганцовистой бронзы (Cu4) должны производиться местные или общие термообработки (см. разд. 11 и табл. 8.1 и 11.4).

8.10. После правки и термообработки проверяется отсутствие трещин визуально, методами цветной или люминесцентной дефектоскопии на участке правки с обеих сторон лопасти. При значительном объеме нагрева и правки обязательно требовать осуществления контрольного измерения геометрии лопастей, особенно на предмет выявления разношаговости противоположных лопастей.

9. ТРЕБОВАНИЯ К УСТРАНЕНИЮ ТРЕЩИН НА КРОМКАХ ЛОПАСТЕЙ

9.1. Трещины на кромках лопастей любой протяженности, вплоть до волосяных, должны быть устранены во избежание их развития и самых неблагоприятных последствий в эксплуатации.

9.2. Устранение трещин необходимо осуществлять, как правило, в заводских условиях по технологии завода, осуществляющего ремонт, но при соблюдении требований настоящей Инструкции.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ИСПРАВЛЕНИЮ ПОВРЕЖДЕНИЙ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ СВАРКОЙ

10.1. Ремонт гребных винтов с помощью сварки должен осуществляться с учетом требований настоящей Инструкции в отношении материалов (см. разд. 2) и ремонтных зон (см. разд. 3).

10.2. Ремонт гребных винтов сваркой, как правило, должен осуществляться на гребных винтах, снятых с вала, находящихся в горизонтальном состоянии, защищенных от осадков, сквозняков, влаги, паров азота. Ремонт сваркой в ремонтных зонах *A* и *B* (см. разд. 3) осуществляется только на снятом гребном винте. Ремонт в зоне *C* может быть разрешен на гребном винте, находящемся на валу.

10.3. Мелкий ремонт сваркой инспектором может быть разрешен на гребном винте, находящемся на валу судна. В этом случае ремонт должен осуществляться квалифицированным сварщиком с соблюдением требований по исключению сквозняков и влаги.

10.4. Ремонт сваркой гребных винтов из марганцовистых латуней Cu1, Cu2 и марганцовистых бронз Cu4 требует последующей термической обработки, которую осуществлять на гребном винте, находящемся на валу, практически невозможно. Поэтому такой ремонт гребных винтов, не снятых с вала, следует предпринимать только тогда, когда нет другого выхода в сложившейся ситуации.

Таблица 8.1

Температура нагрева гребных винтов при различных видах ремонта и при термической обработке

Тип сплава по классификации МАКО	Наименование сплава	Температура, °C		
		Нагрев при правке в горячем состоянии	Предварительный нагрев при сварке	Отжиг при термообработке
Cu1	Mn латунь	500 ÷ 800	150	350 ÷ 500
Cu2	NiMn латунь	500 ÷ 800	150	350 ÷ 500
Cu3	NiAl бронза	700 ÷ 900	50	450 ÷ 500[1]
Cu4	MnAl бронза	700 ÷ 900	100	450 ÷ 600

[1] Только при большом объеме сварки.

10.5. Все подлежащие исправлению сваркой дефекты и прилегающие к ним поверхности шириной 20 мм должны быть зачищены до чистого металла и подготовлены под заварку в соответствии с рис.10.5.

10.6. Несквозные трещины обрабатываются при этом со скосом кромок под углом не менее 35°, с закруглением по радиусу 5 мм (см. рис. 10.5).

10.7. Концы трещин перед разделкой засверливаются диаметром 8 — 12 мм на 2 — 3 мм глубже дна трещины.

10.8. Сквозные трещины засверливаются насквозь. Подготовку кромок сквозных трещин производить, ориентируясь на рис. 10.8-1 и 10.8-2.

10.9. Степень полноты выборки трещин необходимо контролировать методами цветной или люминесцентной дефектоскопии.

10.10. Заварка дефектов производится при температуре воздуха не ниже −20° при отсутствии сквозняков, влаги, паров азота.

10.11. Любое исправление дефектов гребных винтов из всех цветных материалов сваркой производится с местным предварительным подо-

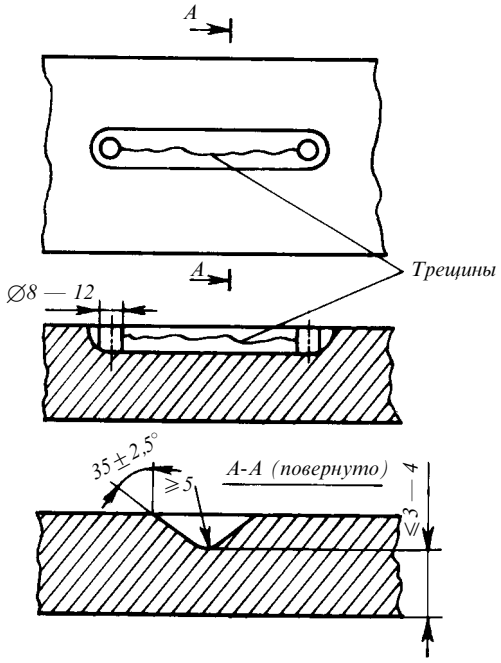


Рис. 10.5
Подготовка под заварку несквозных трещин

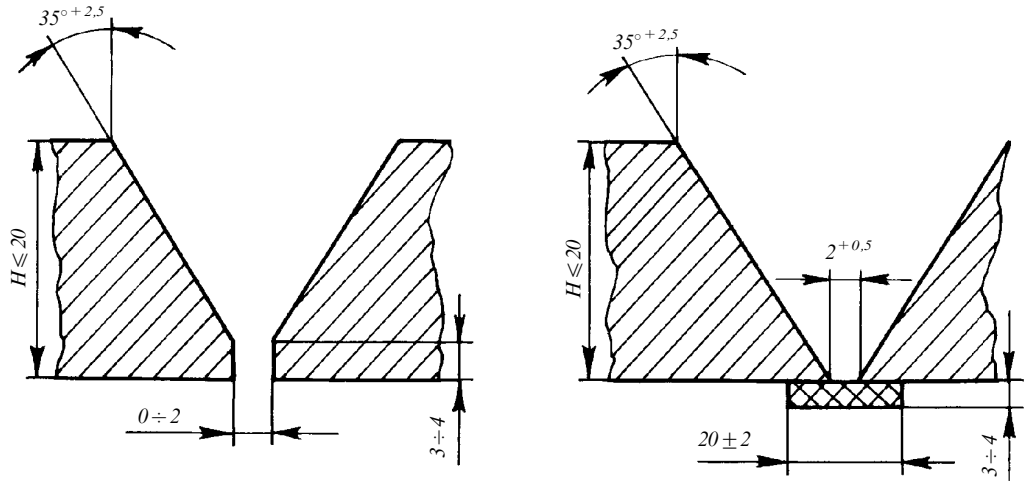


Рис. 10.8-1
V-образная разделка кромок

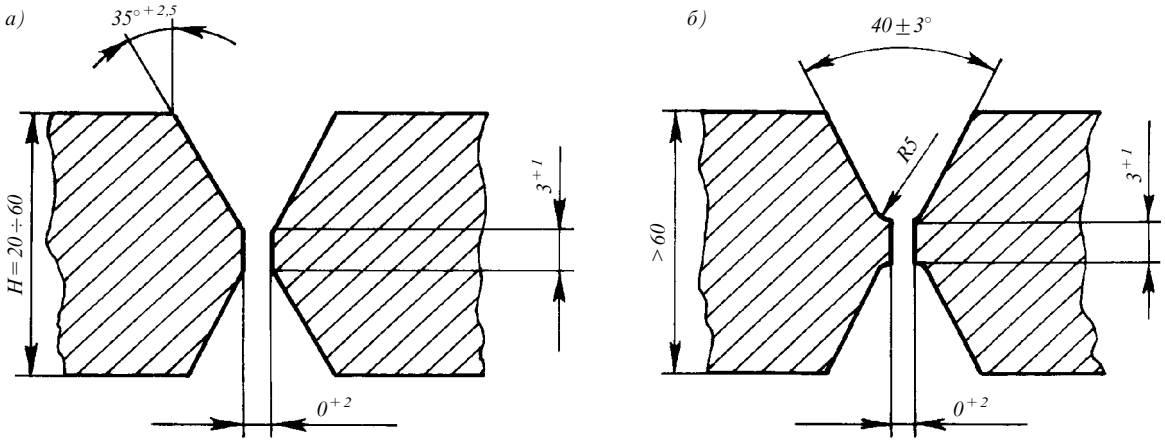


Рис. 10.8-2
Разделка кромок: *а)* — Х-образная; *б)* — Ж-образная

гревом исправляемого участка. Нагрев должен производиться, избегая локального подогрева.

10.12. Предварительный нагрев осуществляется в полном строгом соответствии с 8.4 и 8.5. Важно, чтобы температура распространялась полностью сквозь толщину участка и в пределах указанного в 8.4 диапазона площади 200 — 500 мм.

10.13. Температура предварительного нагрева приведена в табл. 8.1. Она должна быть постоянной и контролироваться в соответствии с 8.7 до завершения сварочных работ.

10.14. После завершения сварки гребной винт должен медленно остывать под термоизолирующими одеялами до 100°С.

10.15. Сварка должна производиться по технологии завода-исполнителя, одобренной Регистром.

10.16. Инспектору Регистра для предъявления им обоснованных требований в качестве отдельных рекомендаций могут быть предложены следующие:

для марганцовистых латуней ЛМцЖ 55-3-1, «Стоун», «Лима» (Cu1) рекомендуется дуговая и аргоно-дуговая сварка;

для марганцовистых латуней Cu1 и марганцовисто-алюминиевых бронз Cu4 перед наложением последующего валика предыдущий должен быть зачищен до блеска. Для латуней целесообразно до зачистки каждый предыдущий валик зачеканить;

для никель-алюминиевых бронз Cu3 заварку дефектов следует производить с перерывами на охлаждение ранее выполненного шва до температуры не выше 150°С;

в первую очередь следует выполнять наплавку на кромке, а затем завершающими проходами объединять наплавленный на кромке металл;

с целью обеспечения минимальной деформации лопасти заварку разделки следует производить попеременно с двух сторон;

очередность наложения сварных швов при наплавке — см. рис. 10.16-1;

очередность наложения сварных швов в зависимости от вида разделки — см. рис. 10.16-2;

сварку сквозной трещины с Х- и Ж-образными разделками следует начать от засверленного отверстия, заполнив только половину разделки, затем перевернуть винт, подрубить корень шва до чистого металла и заварить, начиная от засверленного отверстия. После этого следует перевернуть винт и заварить оставшуюся часть разделки.

10.17. Инспектор Регистра может допустить приварку недостающей части лопасти на участке $r > 0{,}5$. Материал недостающей части лопасти (лопастной наделки) по химическому составу и механическим свойствам должен соответствовать материалу гребного винта. В литой лопастной наделке должен быть предусмотрен припуск на обработку после приварки. Разделка кромок производится в зависимости от толщины лопасти в месте приварки:

при толщине до 20 мм — V-образная разделка (рис. 10.8-1);

при толщине от 20 до 60 мм — Х-образная (см. рис. 10.8-2, *а*);

свыше 60 мм — Ж-образная (см. рис. 10.8-2, *б*).

Поводку при приваривании части лопасти уменьшают, используя гребенки, привариваемые

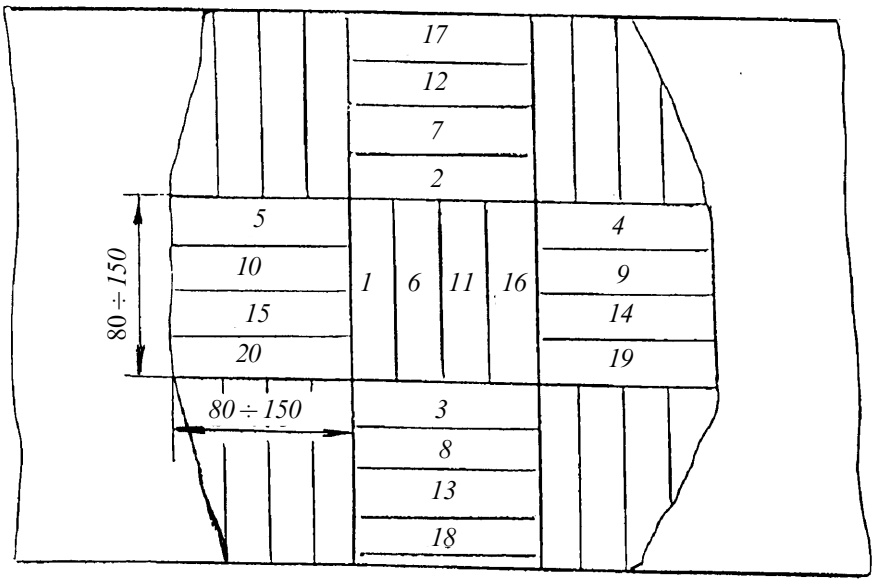


Рис. 10.16-1
Очередность наложения швов при наплавке

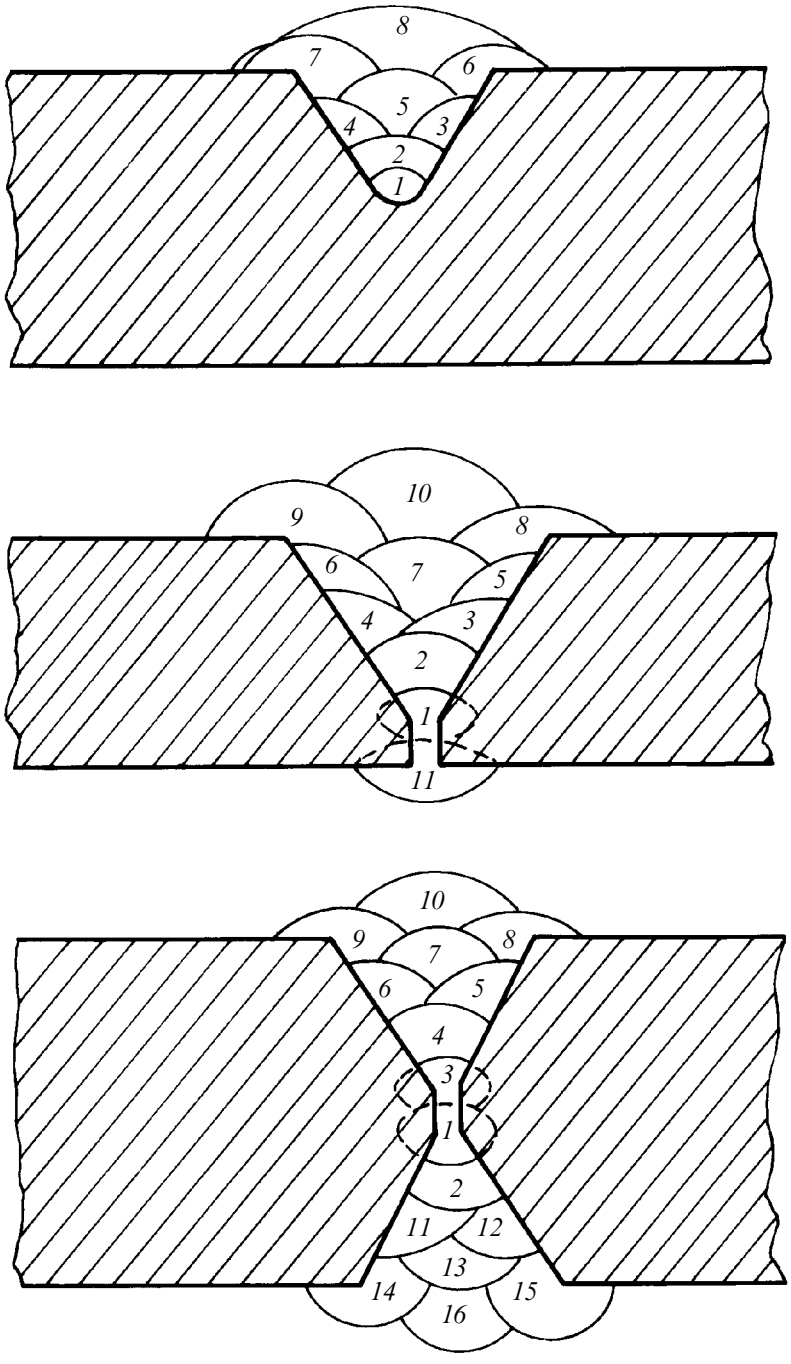


Рис. 10.16-2
Очередность наложения сварных швов в зависимости от вида разделки

с обеих сторон лопасти (см. рис. 10.17). Гребенки изготавливаются из того же сплава, что и лопасть или (что хуже) из стали Ст.3 и привариваются аргонодуговым способом.

10.18. После сварки все сварные швы и места наплавки подвергаются контролю методом цветной дефектоскопии. Внутренние дефекты в местах приварок частей лопастей и заварок сквозных трещин большой протяженностью контролируют гаммаграфированием или другими методами неразрушающего контроля.

10.19. После исправления всех дефектов сваркой для гребных винтов из латуни Cu1, Cu2 и марганцовистых бронз Cu4 обязательно производится термическая обработка. Заварка трещин, наплавка с помощью сварки для гребных винтов из никель-алюминиевых бронз не требует последующей термической обработки. После приварки частей лопасти, т.е. большего объема сварочных работ, для гребных винтов из никель-алюминиевых бронз вопрос о необходимости термической обработки должен быть решен инспектором Регистра.

10.20. Как правило, в условиях судоремонта осуществляется местная термическая обработка с помощью специальных электронагревательных устройств. Для видов ремонта, таких как заварка трещин и наплавка, производимых на $\bar{r} \leqslant 0{,}5$ и на ступице, местная термическая обработка разрешается. Для ремонта сваркой на $\bar{r} > 0{,}5$ и при приварке в этой зоне лопасти желательна общая термическая обработка.

10.21. После значительного объема проведенных сварочных работ и обязательно после приварки части лопасти необходимо выполнить контрольные измерения геометрии гребного винта на разметочной плите с помощью штатного шагомера. Должны быть исключены разношаговость и отклонения уклона лопастей сверх допустимых (см. разд. 16).

10.22. После приварки части лопасти и большего объема наплавки должна быть произведена статическая балансировка гребного винта (см. разд. 17).

11. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

11.1. Термическая обработка является важнейшей технологической операцией ремонта гребных винтов, и должна тщательно контролироваться инспектором. Она проводится с целью предотвращения разрушения лопастей в эксплуатации, обеспечивая снятие повышенных неблагоприятных остаточных растягивающих напряжений, возникших в процессе ремонта за

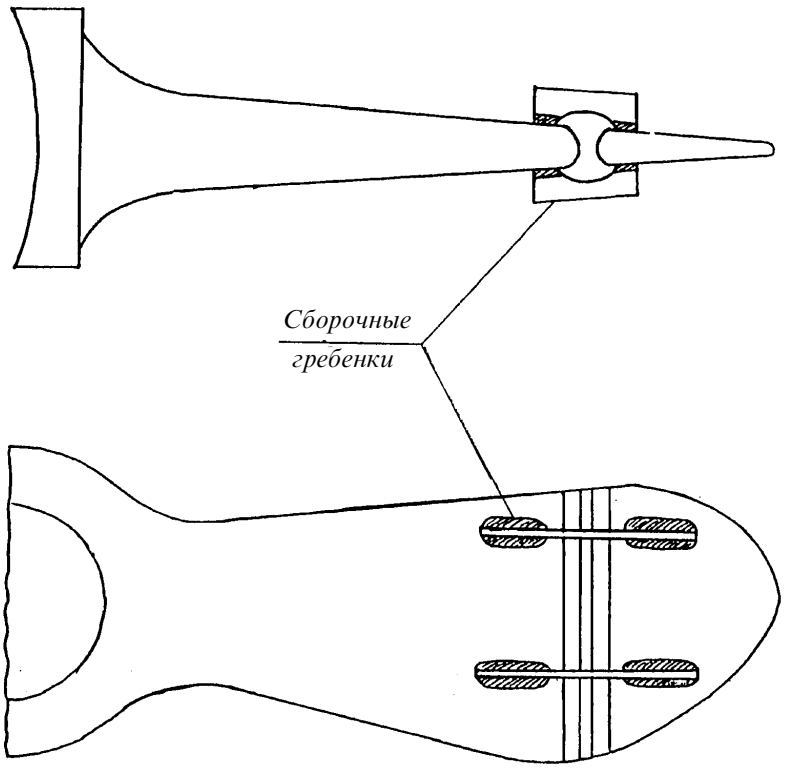


Рис. 10.17
Установка сборочных гребенок для приварки лопастных наделок

счет нагрева материала. Для марганцовистых латуней Cu1 и Cu2 и марганцовистой бронзы Cu4 выполнение термической обработки обязательно.

11.2. Термическая обработка производится после следующих технологических операций в эксплуатации и при ремонте гребного винта для материалов, склонных к коррозионному растрескиванию (Cu1, Cu2, Cu4):

обрезки кромок лопастей не механическим путем;

сварки и наплавки в любой зоне поверхности винта;

правки лопастей в горячем и холодном состоянии;

местного неравномерного нагрева ступицы при демонтаже гребного винта с валом.

Для гребных винтов из никель-алюминиевых бронз Cu3 термическая обработка, как правило, не производится, за исключением ремонта с крупным объемом сварки и приварки части лопасти.

11.3. Термическая обработка в зависимости от объема сварочных работ и наличия печей для отжига может быть местной и общей. Общая и местная термические обработки заключаются в отжиге гребных винтов при температурах, указанных в табл. 8.1.

11.4. Общая термическая обработка осуществляется в электрических, мазутных, газовых и других печах для отжига, в которых перепад температур пола и свода не превышает 40°, а скорость охлаждения — не более 50°С/ч.

Разница температур ступицы и конца лопастей не должна превышать 30°С. Подъем температуры должен быть равномерным со скоростью не более 200°С/ч при начальной температуре не более 200°С. Охлаждение гребных винтов производится вместе с печью до температуры 80°С и осуществляется равномерно со скоростью 50°С/ч. Выдержка зависит от габаритов гребного винта (см. табл. 11.4).

Таблица 11.4

Врема выдержки при максимальной температуре в процессе термообработки

Диаметр гребного винта, м	Время выдержки, ч, не менее
до 1,5 включительно	1
свыше 1,5 до 2,0 включительно	2
свыше 2,0 до 4,5 включительно	3
свыше 4,5 до 7,0 включительно	5
более 7,0	6

11.5. Наиболее часто в условиях эксплуатации при ремонте гребных винтов производится местная термическая обработка. Как правило, она выполняется для зоны лопастей за пределом $\bar{r} \leqslant 0{,}5$ до периферии.

11.6. При местной термической обработке используются электронагревательные элементы. Наряду с электронагревом местную термическую обработку можно осуществлять, обеспечивая нагрев теми же способами, что и при правке погнутостей лопастей. Нагрев кислородно-ацетиленовым и кислородно-пропановым пламенем не допускается. Выполнение условий местной термической обработки должно обязательно контролироваться инспектором Регистра и желательно представителем судовладельца.

11.7. При местной термической обработке лопасть тщательно укрывают термоизоляционным одеялом, оставляя свободную зону размером на 200 — 500 мм больше, чем часть лопасти, на которой осуществлялась сварка или правка, в зависимости от размера гребного винта (см. рис. 11.7).

11.8. Для ремонтных работ, проводимых в корневой части лопасти $\bar{r} \leqslant 0{,}5$ и на ступице, местная термическая обработка может оказаться предпочтительней, так как ее цикл в несколько раз короче общей.

11.9. Отжиг при местной термообработке производится при тех же температурах (см. табл. 8.1). Скорость нагрева — также 200°С/ч, охлаждение — до температуры 150 — 200°С со скоростью не более 50°С/ч. Выдержка составляет не более 2 ч. После остывания до 150 — 160°С площадь нагрева также закрывается термоизолирующими одеялами до полного остывания на воздухе.

11.10. Если сварочные работы задерживаются во времени, то не позже чем через 10 дней для латуней и 30 дней для бронз необходим промежуточный отжиг. Если осуществляется воздушно-дуговая резка, то этот срок для бронз сокращается до 15 дней.

11.11. Контроль температуры при проведении местной термической обработки производится с помощью термопар, расположенных на плоскости лопасти в различных по толщине местах нагреваемого участка, а также термометров, пирометров или других приборов, погрешности измерений которых не превышают допустимые.

12. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ СБОРНЫХ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ФИКСИРОВАННОГО ШАГА С ЛОПАСТЯМИ ИЗ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ

12.1. Требования к надзору за ремонтом лопастей сборных гребных винтов аналогичны требованиям к надзору за ремонтом лопастей цельных гребных винтов.

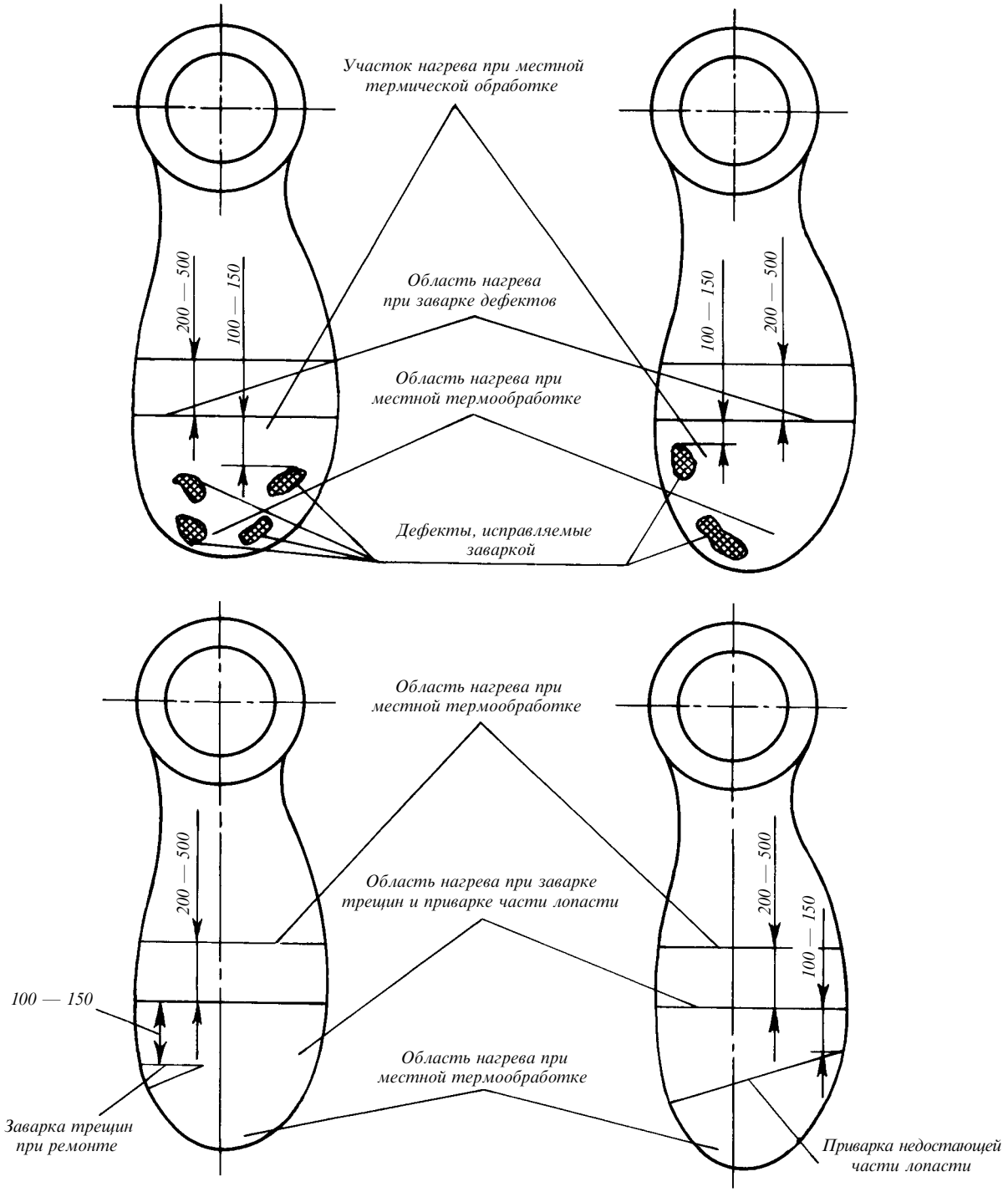


Рис. 11.7
Участки нагрева при местной термической обработке

12.2. Осуществляя периодическое освидетельствование сборных гребных винтов, инспектор особое внимание должен уделять целостности фланцевого соединения и, в частности, проверять, нет ли разрушений в стопорных устройствах гаек, нет ли люфта в шпильках (болтах), нет ли разрушений во фланцах, не разрушена ли цементная заливка головок гаек (болтов).

12.3. При монтаже сборных лопастей на ступицу необходимо обратить особое внимание на следующие факторы:

на правильную установку лопастей, особенно когда число отверстий на засасывающей и нагнетающей сторонах совпадает, а направляющих конструкций нет;

на правильную установку всех лопастей по углу поворота фланца, т.е. по шагу;

на конструкции стопорных устройств, учитывая, что болты, вворачиваемые в колпачковые гайки с обратной по отношению к шпильке резьбой, недостаточно надежны;

на толщину металла стопорных планок, которые, учитывая разнополярность материалов лопастей и ступиц, быстро коррозируют.

12.4. Сопрягаемые поверхности фланцев лопастей и ступиц должны пришабриваться «на краску» с числом пятен 2 на площади 25×25 см. Недопустима установка между сопрягаемыми поверхностями прокладок или прокрашивание этих поверхностей. Для гарантии плотной посадки фланцев между их боковыми гранями должен иметься зазор. Допустимы конструкции, при которых пригонка фланцев осуществляется тщательной станочной обработкой посадочных поверхностей по 7-му классу точности с одновременным контролем неплотности, с допускаемым отклонением 0,03 мм в сторону вогнутости. Крайне редки и менее надежны конструкции, при которых пришабриваются боковые грани фланцев.

12.5. Шпильки должны плотно устанавливаться в гнезда ступицы. Ввернутые при плотной посадке шпильки на 0,5 длины резьбы не должны иметь люфта. При механическом разрушении лопастей невозможно требовать неразрушающий контроль шпилек.

12.6. Шаговые сухари при эллиптических отверстиях во фланцах лопастей должны полностью исключать подвижность лопасти. Сухари пригоняются по каждому отверстию индивидуально с плотной посадкой. Число сухарей и материал их изготовления в зависимости от установочного шага указывается на чертежах. При установке лопасти на средний шаг в каждом гнезде лопасти должно быть установлено по два сухаря.

12.7. Колпачковые гайки должны равномерно затягиваться с обязательным обеспечением контроля момента затяжки динамометрическим ключом. На чертеже должен быть указан момент затяжки гайки. Окончательный контроль затяжки гаек может быть обеспечен по углу поворота гайки. Затяжка гаек до уровня металлического звона и другие субъективные методы контроля недопустимы.

12.8. Должно быть обеспечено надежное стопорение гаек (головок болтов), исключающее разрушение стопорного устройства в эксплуатации и самоотдачу гаек (болтов).

Инспектор должен учитывать, что стопорение гаек болтом, заворачиваемым в шпильку через верх донышка гаек, является ненадежным. Шпилька может вывернуться вместе с гайкой, как болт. Может быть использован приваренный пруток в середине головок болтов (см. рис. 12.8) или индивидуальные стопорные планки. Пруток и планки не должны быть из углеродистой стали, необходимо применять аустенитную нержавеющую сталь для прутков или планок и для электродов. Надежным способом стопорения гаек являются стопорные планки из аустенитной нержавеющей стали, вырубленные под грани двух соседних гаек, застопоренные болтами, которые шплинтуются проволокой (см. рис. 12.8).

12.9. После завершения монтажа фланцы лопастей и болтовое соединение должны быть залиты цементом или другим равноценным материалом.

12.10. Если в процессе ремонта заменялась одна или несколько лопастей, гребной винт должен быть подвергнут контрольной проверке по геометрии согласно разд. 16 и статической балансировке в сборе согласно разд. 17.

13. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ РЕГУЛИРУЕМОГО ШАГА

13.1. Осуществляя надзор за ремонтом гребных винтов регулируемого шага (ВРШ), инспектор особое внимание должен уделять выполнению требований, указанных в 13.1.1 — 13.1.4.

13.1.1. Должны обеспечиваться все требования, предъявляемые к лопастям и ступицам, изложенные в предыдущих разделах настоящей Инструкции.

13.1.2. При сборке отремонтированного ВРШ должны обесшечиваться:

установка качественных резинотехнических изделий (уплотнений). Повторное использование резинотехнических изделий не допускается. При замене должно быть обращено внимание на сроки хранения в соответствии с технической документацией;

затяжка ответственных резьбовых соединений с контролем моментов или другими контроли-

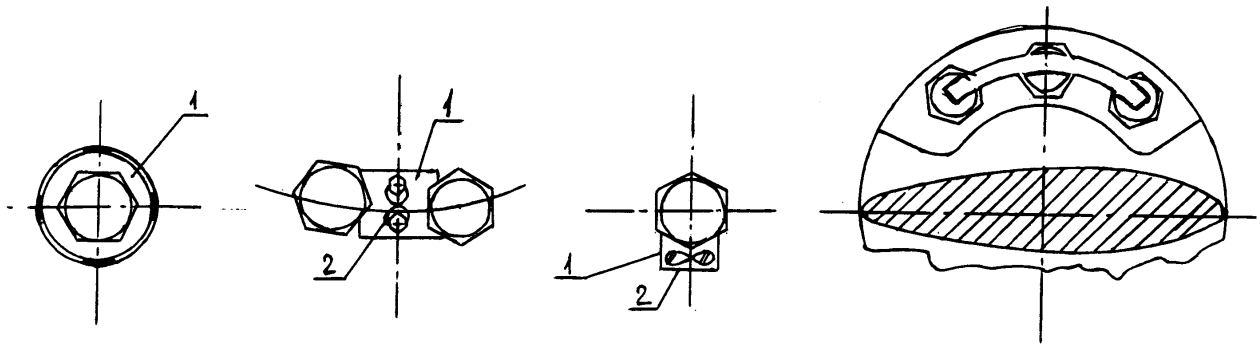


Рис. 12.8
Варианты стопорения гаек для шпилек съемных лопастей:
1 — стопорная планка;
2 — проволочный шплинт

руемыми величинами (удлинение, угол поворота и т.п.) в соответствии с указаниями в технической документации;

надежное стопорение крепежных деталей. Повторное использование стопорных деталей (стопорных шайб, проволоки и т.п.) не допускается;

требования к креплению лопастей, относящиеся к ВРШ (см. разд. 12). В случае ремонта лопастей или механизма их поворота (правка, замена сухарей и т.п.), а также в случае замены лопасти должна быть обязательно выполнена проверка разношаговости гребного винта в соответствии с требованиями табл. 13.1.2;

в случае ремонта или замены лопастей — статическая балансировка с обеспечением требований 17.8;

плотность стыков торца ступицы гребного винта с фланцем гребного вала, а также фланца полумуфты гребного вала с фланцем вала механизма изменения шага и плотности стыков других фланцевых соединений валопровода. Щуп толщиной 0,05 мм должен закусывать на длине не более 5 мм.

13.1.3. Перед выводом судна из дока должны обеспечиваться:

герметичность винта с поворотными лопастями путем испытания его на плотность изнутри давлением рабочего и смазывающего масла в соответствии с технической документацией, а также герметичность защитного кожуха, закрывающего фланец гребного вала, с деталями крепления гребного вала к ступице винта;

кинематические параметры ВРШ (хода поршня и диапазона разворота лопастей) в соответствии с технической документацией;

плавность и время перекладки лопастей.

13.1.4. На швартовных и ходовых испытаниях судна должны обесшечиваться:

надежность работы ВРШ и его систем по прямому назначению в составе пропульсивного комплекса;

Таблица 13.1.2

Отдельные требования ГОСТ 8054-81 к геометрическим элементам для трех классов гребных винтов

Контролируемые размеры и параметры	Класс гребного винта					
	высший		средний		обычный	
	%,	мм, не менее	%,	мм, не менее	%,	мм, не менее
Радиус винта без насадки R	±0,25	±0,15	±0,25	±2,0	±0,25	±2,5
Шаг сечения $H_с$	±1,5	±10	±2,0	±15	±3,5	±25
Шаг лопасти $H_л$	±1,0	±1,5	±1,5	±10	±3,0	±20
Шаг винта $H_в$	±0,75	±5,0	±1,0	±7,5	±2,5	±15
Разношаговость сечений на $\bar{r}=0,5$ — 0,8; ΔH_0	±1,5	—	±2,0	—	—	—
Длина сечений l	±1,0	±5,0	±1,5	±10	±1,5	±10
Толщина сечений t	+2,5	+2,5	+4,0	+4,0	+6,0	+6,0
	−1,5	−1,5	−2,0	−1,5	−4,0	−4,0
Толщина кромок по длине сечений $0,15b$		±0,75		±1,0		±2,0
Положение осевой линии лопасти по окружности	±0,5	±10,0	±0,6	±0,15	±0,6	±15,0
Положение лопасти вдоль оси винта в точках $0,4R$ и $0,95R$	±1,0	±5,0	±1,5	±7,5	±3,0	±10,0
Взаимное расположение осевых линий лопастей вдоль оси винта между двумя любыми лопастями в точке $0,5R$	1,0	0,5	1,5	7,5	3,0	10,0

одинаковые показания стрелок местного указателя шага и приборов на всех пультах дистанционного управления;

полная загрузка главного двигателя, а также режима «стоп» судна при вращающемся винте и соответствующих положениях рукояток управления на пультах;

время перекладки лопастей с «полного вперед» на «полный назад» и обратно, а также другие основные параметры, предусмотренные эксплуатационной документацией (величины рабочих давлений, температур и т.п.);

срабатывание аварийно-предупредительной сигнализации, блокировок, автоматического включения резервного электронасоса при имитации падения давления в гидравлической системе ВРШ.

14. КОНТРОЛЬ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ В ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА

14.1. До начала ремонта поверхности лопастей и ступиц, вызывающие сомнения инспектора в отношении возможного наличия скрытых дефектов или микротрещин, должны быть подвергнуты контроль методом цветной дефектоскопии. Дефектоскопия комлей лопастей ВРШ желательна при каждом периодическом освидетельствовании.

14.2. В процессе выполнения ремонта гребного винта обязательному контролю со стороны инспектора подлежит:

подготовка дефектов под шлифовку, заварку и наплавку;

соответствие качества сварочных материалов;

соответствие технологии требованиям, предъявляемым Регистром к ремонту гребных винтов;

квалификация сварщиков;

качество сварки;

выполнение термической обработки, ее режимы и технология;

геометрические характеристики лопастей после ремонта, там, где это необходимо, в соответствии с настоящей Инструкцией;

статическое уравновешивание, там, где это необходимо, в соответствии с настоящей Инструкцией.

14.3. Особенности разделки дефектов для механической обработки и для сварки, наплавки и приварки отдельных кусков лопастей изложены в соответствующих разделах настоящей Инструкции, и их выполнение необходимо контролировать.

14.4. Особое внимание необходимо уделять контролю качества поверхности и всей глубине сварного шва и прилегающей к ним зоны, который осуществляется до термической обработки и после ее выполнения. Обязательный контроль — визуальный осмотр и цветная или люминесцентная дефектоскопия. Сразу же после обработки шва заподлицо, до термической обработки, производится визуальный осмотр через лупы 8 — 10-кратного увеличения. После термообработки осуществляют цветную или люминесцентную дефектоскопию.

14.5. Для проведения цветной дефектоскопии контролируемая поверхность должна быть отшлифована до $R = 20$ мкм. Цветная дефектоскопия производится при температуре (-20) — $(+40)^{\circ}$C. Очистка поверхности производится моющим раствором (МР-2 либо МР-1, ОП-7, ОП-10, МЛ-51 и др.). Для выявления дефектов используются проникающие жидкости (АЭРО-12А, «Состав-2») и проявители (ПВ-2, ПС-3).

14.6. Дефекты выявляются визуальным контролем с помощью лупы.

14.7. При нагреве металла для правки, сварки, термической обработки необходимо непрерывно контролировать постоянство заданной температуры изложенными в Инструкции способами.

15. КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЦВЕТНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

15.1. Цветная дефектоскопия осуществляется по нормативу, одобренному Регистром. Инспектор должен убедиться, что контролируемая поверхность хорошо обработана.

15.2. Критерием цветной дефектоскопии служит индикаторный след. Определение и типы индикаторных следов — см. разд. 11 приложения 11.

Контрольный участок, подлежащий дефектоскопии, определяется, как квадратный участок площадью 100 см^2. Он может быть квадратным с основанием не более 250 мм.

Контрольный участок площадью 100 см^2 должен выбираться в самом неблагоприятном месте, в котором можно ожидать наличия дефектов.

Обнаруженные по результатам цветной дефектоскопии индикаторные следы (дефекты) могут быть оставлены без исправления, если они по своим размерам и количеству не превосходят требований, приведенных в табл. 15.2.

16. КОНТРОЛЬ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ НА ВАЛ

16.1. Вследствие ремонта гребного винта или технологических операций по его обслуживанию могут измениться геометрические характеристики винта, что приведет к ухудшению основных эксплуатационных показателей судна, в частнос-

Таблица 15.2

Допускаемые без исправления индикаторные следы (дефекты) на контрольном участке 100 см^2 в зависимисти от зоны расположения

Зона	Максимальное общее количество индикаторных следов (дефектов)	Тип индикаторных следов (дефектов)	Максимальное количество дефектов каждого типа	Максимально допустимая величина по длине a или ширина b следа, мм
A	7	круглый	5	4
		удлиненный	2	3
		рядный	2	3
		круглый	10	6
B	14	удлиненный	4	6
		рядный	4	6
		круглый	14	8
		удлиненный	6	6
C	20	рядный	6	6

ти, к вибрации, к нарушению соответствия гребного винта двигателю и другим.

16.2. Для обеспечения эффективной и надежной работы гребного винта после ремонта, включающего нагрев лопастей, их правку, заварку, приварку отдельных частей, необходимо на разметочной плите с помощью штатного заводского шагомера разметить и обмерить гребной винт. Данные измерений должны быть сопоставлены с требованиями ГОСТ 8054-81 (см. табл. 13.1.2). Если искажения геометрии превосходят требования допусков ГОСТ 8054-81, они должны быть приведены к нормам стандарта и вновь проверены. Основное внимание необходимо обратить на допускаемые отклонения по разношаговости лопастей и на взаимное расположение осевых лопастей вдоль оси винта (см. табл. 13.1.2).

16.3. Использование для целей контроля геометрии маятниковых шагомеров, реек и отвесов не допускается.

17. ТРЕБОВАНИЯ К СТАТИЧЕСКОЙ УРАВНОВЕШЕННОСТИ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

17.1. После ремонта, связанного с корректировкой элементов гребного винта, т.е. обрезкой, сваркой, наплавкой, должна быть проведена статическая уравновешенность гребного винта (статическая балансировка).

17.2. Наиболее часто статическую балансировку производят на горизонтальном стенде на ножах или роликах. Качество проведенной балансировки проверяется путем оценки степени чувствительности балансировочного стенда. При балансировке на вертикальных или иных по конструкции стендах нормы балансировки утверждаются Регистром.

17.3. Полностью отбалансированный гребной винт устанавливается на вал, изготовленный из стали. Шейки вала должны быть закалены до твердости HRC 45-55. Радиальное биение шеек, оправки и конусов не должно быть более 0,005 мм. Ножи или ролики должны быть строго параллельны и закалены до твердости HRC 45-50.

17.4. Гребной винт считается уравновешенным, а устройство, на котором он балансировался и сдается, ему соответствующим, если лопасти без груза занимают безразличное положение, когда винт устанавливается на стенд. При этом после установки контрольного груза на конец каждой горизонтально установленной лопасти винт начинает вращаться. Угол поворота лопасти вокруг оси гребного винта не должен быть меньше 15°.

17.5. Масса контрольного груза определяется по формуле

$$m \leqslant k m_{\text{в}}/R,$$

где m — масса контрольного груза, кг;
$m_{\text{в}}$ — масса гребного винта, т;
R — радиус гребного винта, м;
k — коэффициент, определяемый по табл. 17.5.

Таблица 17.5

Номинальная частота вращения гребного винта, об/мин	Коэффициент k	
	Масса винта, т	
	до 10	свыше 10
200	0,75	0,5
от 200 до 500	0,5	
более 500	0,25	

17.6. Сборный гребной винт после замены одной или нескольких лопастей должен быть отбалансирован в сборе в соответствии с 17.4.

17.7. Снятие металла для уравновешивания осуществляется с засасывающей стороны «тяжелой» лопасти, принимающей на стенде нижнее положение.

17.8. При балансировке отдельно съемных лопастей на специальном стенде взаимозаменяе-

мость штатных и запасных лопастей проверяют на соответствие предельных отклонений статических моментов лопастей. Съемная лопасть считается уравновешенной, если предельные отклонения указанных в чертеже статических моментов относительно оси винта (большой оси) ΔS_1 и оси поворота лопасти (малой оси) ΔS_2, не превышают значения, определенного по формуле

$$\Delta S_1 = \Delta S_2 = \pm 25mL,$$

где m — масса контрольного груза, определяемая в соответствии с 17.5;
L — длина лопасти. $L = R(1 - r_{ст})$;
R — радиус винта;
$r_{ст}$ — относительный радиус ступицы.

Допускается суммарный допуск на ΔS_1 и ΔS_2, если

$$\Delta S_2 = \pm 0{,}5mL.$$

18. ТРЕБОВАНИЯ К ОГРАНИЧЕННОМУ (ВРЕМЕННОМУ) РЕМОНТУ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

Инспектору Регистра в процессе эксплуатации судна может быть представлен гребной винт, имеющий эксплуатационные дефекты, требующие исправления в стационарных заводских условиях. Если условия для такого качественного ремонта отсутствуют, но возникла необходимость в продолжении ремонта для перехода до базового порта, базы ремонта или базы докования, то с разрешения инспектора может быть произведен ограниченный временный ремонт с выдачей временных документов в соответствии с требованиями 18.1 — 18.7.

18.1. Обнаруженные крупные коррозионно-эрозионные дефекты желательно устранить шлифованием до чистого металла согласно разд. 7.

18.2. Трещины на поверхности лопастей необходимо полностью устранить или принять меры к замедлению их распространения. В зоне *A* все работы производятся только с разрешения инспектора Регистра.

18.3. Для временного ремонта трещин необходимо определить их конец и глубину, используя цветную дефектоскопию либо, как вынужденная мера, лупы 8 — 10-кратного увеличения. Если трещина не выходит на кромку, следует в ее середине проделать контрольное отверстие для определения глубины. Трещины, удовлетворяющие по глубине требованиям разд. 4, устраняются шлифованием. Если трещины более глубокие, принимаются меры по уменьшению скорости их распространения. Для этого сверлятся отверстия по концам на глубину 4 — 5 мм глубже основания трещин, диаметром, на 10 — 15% превышающим ширину трещины. Отверстия заглушаются гужонами, которые расчеканиваются. Значительные, глубокие трещины длиною более 79 — 100 мм стягиваются планками. Для этого на нагнетательной и засасывающей поверхностях крепятся металлические стягивающие планки размерами $200 \times 10 \times 10$ мм. Крепежные гайки (см. рис. 12.8) контрятся или зачеканиваются.

18.4. После временного ремонта трещин согласно 18.3 частота вращения гребного винта уменьшается до проведения качественного ремонта и устанавливается по формуле

$$n_1 = nk\sqrt{1 - 1/B},$$

где n — частота вращения до ремонта;
l — длина трещины, мм;
B — ширина лопасти в месте трещины, мм;
k — коэффициент, равный:
0,7 — в зоне *A*;
0,8 — при трещине на входящей кромке и внутри зоны *B*;
0,9 — на выходящей кромке зоны *B*;
1,0 — в зоне *C*.

18.5. При снижении частоты вращения необходимо избегать зоны частот крутильных колебаний и возможной вибрации.

18.6. Трещины в ступице, временно, устраняются шлифованием до чистого металла. Допускаемая без заварки глубина трещины, t, в этом случае не должна превышать

$$t = d_{нс} - 1{,}7d_{вс},$$

где $d_{нс}$ и $d_{вс}$ — наружный и внутренний диаметры ступицы, мм, соответственно.

18.7. Погнутые лопасти, в виде исключения, могут исправляться на плаву, если длина их не превышает 50 мм, только холодной правкой без ударных нагрузок. При наличии погнутостей большей протяженности, вызывающих вибрацию, необходимо до базы ремонта снизить частоту вращения гребного винта до допустимого уровня. Править более протяженные погнутости крайне рискованно. При обломе одной-двух смежных лопастей, если ремонт с демонтажом гребного винта невозможен, допускается (как самая крайняя вынужденная мера) симметричная обрезка противоположных лопастей. Обрезка производится только механическим путем без применения газовых или электродуговых резаков по согласованию с классификационным обществом. Концы обломанных и обрезанных лопастей желательно обработать абразивным инстурментом, сняв острые углы. Надо помнить, что обрезка противоположных лопастей позволяет только снизить дисбаланс для сохранения дейдвудного устройства и уменьшения

вибрации, но резко ухудшает качество гребного винта, что влечет за собой удорожание последующего ремонта.

19. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ НАДЗОРЕ ЗА ШЛИФОВАНИЕМ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ

19.1. Судовладелец в соответствии с РД 31.26.03-86 может осуществлять шлифование лопастей гребных винтов. При выполнении шлифования на снятом с вала гребном винте инспектор должен требовать данные контрольных замеров толщин лопастей. Уменьшение толщины после шлифования не должно превосходить допускаемого отклонения по толщине по ГОСТ 8054-81 (см. табл. 13.1.2).

20. ТЕХНИЧЕСКИЙ НАДЗОР ЗА ПРОВЕДЕНИЕМ КОРРЕКТИРОВКИ ЭЛЕМЕНТОВ ГРЕБНЫХ ВИНТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

20.1. В целях «гидродинамического облегчения» гребного винта судовладелец осуществляет обрезку лопастей по диаметру. Инспектор Регистра, осуществляя надзор за корректировкой, должен учитывать требования, приведенные в 20.2 — 20.7.

20.2. Обрезка лопастей по диаметру должна производиться по технологии, одобренной Регистром. При этом инспектор должен обратить особое внимание на момент инерции гребного винта, вплоть до выставления требований в отношении расчета крутильных колебаний.

20.3. Обрезку для гребных винтов из всех цветных сплавов, особенно Cu1, Cu2, Cu4, рекомендуется выполнять механическим путем. С этой целью может быть использовано сверление сопрягаемых отверстий по линии обреза (абразивное резание).

20.4. Если применяется резание огнем, то для сплавов Cu1, Cu2, Cu4 необходимо обязательно осуществлять термообработку в соответствии с требованиями разд. 11.

20.5. После обрезки края лопасти должны быть обработаны до первоначальной толщины на кромке, плавно сглаженной по всей ширине лопасти. Обработку желательно осуществлять по шаблонам.

20.6. Линия обрезки должна быть плавной и по возможности иметь конфигурацию контура лопасти.

20.7. После обрезки лопастей по диаметру необходимо контрольными измерениями проверить равенство радиусов всех лопастей и произвести статическую балансировку.

Приложение 13

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

1. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ ВАЛОПРОВОДОВ

1.1. Общие положения

Освидетельствование валопровода выполняется с целью выявления возникших в ходе эксплуатации повреждений деталей, отрицательно сказывающихся на эксплуатационных характеристиках основных устройств валопровода, определения причин этих повреждений, определения номенклатуры деталей, подлежащих ремонту или замене, с целью принятия оперативных и масштабных мероприятий по предупреждению подобных повреждений в будущем.

Наиболее полное освидетельствование валопровода проводится при постановке судна в док, при полном демонтаже валопровода и его основных устройств и дефектации деталей. Именно эта процедура рассмотрена в настоящей Инструкции. Ее элементы могут быть использованы при частичных освидетельствованиях.

При классификации повреждений элементов валопровода не принимались во внимание дефекты, связанные с некачественным изготовлением и не вызванные условиями эксплуатации. Об этих дефектах более подробно упоминается в разделах настоящей Инструкции, посвященных надзору за ремонтом.

1.2. Классификация повреждений гребных валов и методика их освидетельствования

Гребной вал представляет собой один из наиболее ответственных элементов валопровода, воспринимающих практически всю гамму возможных механических нагрузок (изгиб, кручение, растяжение, сжатие, вибрации, удары, концентрацию напряжений) и постоянное воздействие агрессивной окружающей среды. В общем виде он состоит из собственно вала, антифрикционных покрытий, средств защиты от коррозии и элементов соединения с гребным винтом и промежуточным валом. В силу указанных воздействий каждый из элементов гребного вала может получить то или иное повреждение. Классификация наиболее распространенных повреждений гребного вала и оценка их причин представлены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

Классификация повреждений гребных валов

Наименование элемента гребного вала	Тип элемента	Вид повреждения	Причина повреждения
Основа (тело) вала	Стержень из углеродистой, низколегированной или коррозионностойкой стали	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 1,5 раза	Естественный износ поверхности трения. Недостаточное количество смазки. Наличие примесей в смазывающей жидкости
		Коррозия поверхности вала	Недостаточная эффекттивность защитного покрытия, межкристаллитная коррозия (для нержавеющей стали), попадание забортной воды в смазочное масло
		Наличие фреттинг-коррозии в местах соединений с антифрикционными облицовками, гребными винтами, муфтами и втулками	Недостатки конструкции соединений. Низкие контактные давления, вызванные нарушением технологии
		Наличие трещин в местах соединений	Наличие химической и фреттинг-коррозии. Отсутствие или недостаточная эффективность упрочнения вала. Концентраторы напряжений, вызванные нарушением технологии, скрытые дефекты
		Равномерный недопустимый изгиб	Релаксация внутренних напряжений. Нарушение равновесного состояния при точении, сварке, термообработке
		Локальный катастрофический изгиб	Аварийные ударные нагрузки
		Задиры конических поверхностей	Недостатки конструкции соединений с гребным винтом и полумуфтой. Нарушение технологии сборки-разборки
		Прочие повреждения	Случайные причины

Продолжение табл. 1.2

Наименование элемента гребного вала	Тип элемента	Вид повреждения	Причина повреждения
Антифрикционное покрытие	Бронзовая или нержавеющая облицовка, установленная по прессовой или клеевой посадке	Износ рабочей поверхности в районе сальникового уплотнения	Недостатки конструкции
		Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 3 раза	Естественный износ поверхности трения. Недостаточное количество смазки. Наличие примесей в смазывающей жидкости
		Трещины в зоне сварного шва	Недостатки технологии сварки
		Продольные трещины	Нарушение технологии напрессовки
		Бухтины	Нарушение технологии напрессовки
		Пористость	Нарушение технологии литья
		Прочие повреждений	Случайные причины
	Наплавка	Износ рабочей поверхности	Естественное изнашивание поверхности трения
		Трещины в переходе от основного металла к наплавке	Недостатки технологии сварки
		Прочие повреждений	Случайные причины
	Специальные покрытия	Износ рабочей поверхности	Естественное или абразивное изнашивание поверхности трения
		Отслоение (шелушение), трещины	Недостатки технологии покрытия
Защитные покрытия	Стеклопластик, резина и т.п.	Трещины в сопряжениях с облицовками	Недостатки рецептуры и технологии нанесения покрытия
		Нарушение сплошности	Повреждения при транспортировке, монтаже и демонтаже вала
		Отсутствие адгезии к телу вала	Недостатки рецептуры и технологии нанесения покрытия

Освидетельствование гребного вала осу-ществляется инспектором Регистра с учетом результатов дефектации, выполняемой судоремонтным заводом (СРЗ) по технологии, одобренной в установленном порядке. В акте освидетельствования указываются элементы гребного вала, качественная оценка их повреждений (визуальная оценка) и результаты инструментального контроля (линей-ные измерения, дефектоскопия, специальные изме-рения). Инспектор Регистра должен убедиться в отсутствии всех перечисленных в табл. 1.2 или иных повреждений, а при наличии повреждений инспектор должен отразить это в акте освидетельствования. Признание гребного вала негодным к эксплуатации описано в гл. 6.8.

1.3. Классификация повреждений промежуточных и упорных валов и методика их освидетельствования

Промежуточные и упорные валы работают в более благоприятных условиях, нежели гребные валы, однако могут иметь повреждения в процессе эксплуатации. Классификация возможных повреждений промежуточных и упорных валов представлена в табл. 1.3.

Освидетельствование промежуточных и упорных валов выполняется инспектором Регистра путем визуального осмотра и инструментального контроля, который производится судоремонтным заводом по технологии, одобренной Регистром. Инспектор Регистра должен убедиться в отсутствии указанных в табл. 1.3 или иных повреждений, а при наличии повреждений инспектор должен отразить это в акте освидетельствования.

1.4. Классификация повреждений фланцевых и бесфланцевых соединений валов и методика их освидетельствования

Для соединения валов между собой, а также валопровода с движителем и двигателем применяются фланцевые и бесфланцевые соединительные устройства. Каждая из этих групп делится на 2 подгруппы. Фланцевые соединения

Таблица 1.3

Классификация повреждений промежуточных и упорных валов

Тип вала	Вид повреждения	Причина повреждения
Промежуточный	Износ опорных шеек. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 1,5 раза	Естественное изнашивание поверхности трения.
	Коррозия рабочих и нерабочих поверхностей	Нарушение защитных покрытий. Попадание воды в смазочное масло
	Задиры на шейках	Отсутствие смазки или недостаточная смазка. Наличие абразивных частиц в масле
	Недопустимый изгиб тела вала и фланца	Аврийная ударная нагрузка
	Забоина на рабочих и нерабочих поверхностях	Повреждения при транспортировке, монтаже и демонтаже
Упорный	Дефекты, аналогичные дефектам промежуточных валов	Аналогичные повреждениям промежуточных валов
	Задиры упорного гребня	Отсутствие смазки или недостаточная смазка. Нарушение технологии пригонки сегментов к гребню

могут быть с цельными и съемными фланцами (с фланцевыми полумуфтами). Бесфланцевые (втулочные) соединения бывают фрикционными и фрикционно-силовыми. Выход из строя (отказ) соединительного устройства может быть связан как с повреждением отдельных деталей, так и с изменением характеристик всего соединения в результате эксплуатации валопровода. Классификация возможных повреждений соединительных устройств представлена в табл. 1.4.

Таблица 1.4

Классификация повреждений соединений валов

Тип соединительного устройства	Наименование детали	Вид повреждения	Причина повреждения
Фланцевое с жесткими фланцами	Соединение в целом	Наличие зазора между фланцами	Неэффективность стопорения крепежных деталей. Недостаточное усилие затяжки болтов. Забоины, нарушение технологии
	Фланцы валов, болты	Несоосность соединенных валов	Нарушение технологии спаривания валов
		Фреттинг-коррозия на рабочем торце	Недостаточное усилие затяжки болтов
		Фреттинг-коррозия и задиры в отверстиях под болты и на болтах	Недостаточное усилие затяжки болтов. Нарушение технологии разборки
		Неперпендикулярность рабочего торца оси вала	Релаксация внутренних напряжений. Аварийная ударная нагрузка
	Крепежные детали	Фреттинг-коррозия на поверхности болта	Недостаточное или увеличенное усилие затяжки болтов
		Отрыв головки болта или резьбового хвостовика	Аварийная ударная нагрузка
		Разрушение элементов стопорения	Неудовлетворительная эксплуатация валопровода
С фланцевой полумуфтой	Соединение в целом	Наличие зазора между фланцами	Неэффективность стопорения крепежных деталей. Недостаточное усилие затяжки болтов. Забоины, нарушение технологии
	Фланцы и крепежные детали	Наличие зазора между фланцами	Неэффективность стопорения крепежных деталей. Недостаточное усилие затяжки болтов. Забоины, нарушение технологии
	Конусно-шпоночное соединение	Фреттинг-коррозия, задиры на конической поверхности	Нарушение технологии сборки-разборки соединения
		Смятие стенок шпоночного паза. Трещины	Недостаточный запас прочности конического соединения по крутящему моменту. Нарушение технологии изготовления

Продолжение табл. 1.4

Тип соединительного устройства	Наименование детали	Вид повреждения	Причина повреждения
Втулочное фрикционное (типа SKF)	Гильза	Фреттинг-коррозия на внутренней цилиндрической поверхности	Недостаточный натяг в соединении
		Задиры на конической поверхности	Нарушение технологии сборки
		Пластические деформации смятия, сжатия и изгиба в продольном и поперечном сечениях	Аварийная ударная нагрузка
	Муфта	Задиры на конической внутренней поверхности	Нарушение технологии сборки
		Деформация изгиба в продольном сечении	Аварийная ударная нагрузка
Втулочное с силовым элементом	Гильза	Фреттинг-коррозия на внутренней цилиндрической поверхности	Недостаточный натяг в соединении
		Задиры на конической поверхности	Нарушение технологии сборки
		Пластические деформации смятия, сжатия и изгиба в продольном и поперечном сечениях	Аварийная ударная нагрузка
	Муфта	Задиры на конической внутренней поверхности	Нарушение технологии сборки
		Деформация изгиба в продольном сечении	Аварийная ударная нагрузка
	Замок (торцовый, штифтовой и т.п.)	Трещины	Аварийная ударная нагрузка
		Смятие рабочих поверхностей	Аварийная ударная нагрузка
	Эксцентрик торцовый	Расцентровка валов	Аварийная ударная нагрузка

Освидетельствование соединений валов выполняется инспектором Регистра путем визуального осмотра и инструментального контроля, который производится судоремонтным заводом по технологии, одобренной Регистром. Инспектор Регистра должен убедиться в отсутствии указанных в табл. 1.4 или иных повреждений, а при наличии повреждений инспектор должен отразить это в акте освидетельствования.

1.5. Классификация повреждений дейдвудных подшипников и методика их освидетельствования

В качестве опор гребных валов используются подшипники скольжения и качения, смазываемые водой, минеральным маслом и специальными смазочно-охлаждающими жидкостями (СОЖ). Подшипники качения с масляной смазкой имеют крайне ограниченную область применения, которая не имеет тенденции к развитию, поэтому такие подшипники в настоящей Инструкции не рассматриваются. В подшипниках скольжения используются самые разнообразные металлические и неметаллические материалы, номенклатура которых постоянно расширяется. Поэтому в настоящей Инструкции использован принцип классификации подшипников по технологическим признакам. Классификация возможных повреждений дейдвудных подшипников представлена в табл. 1.5.

Освидетельствование дейдвудных подшипников выполняется инспектором Регистра путем визуального осмотра и инструментального контроля, который производится СРЗ по технологии, одобренной Регистром. Инспектор Регистра должен убедиться в отсутствии указанных в табл. 1.5 или иных повреждений, а при наличии повреждений инспектор должен отразить это в акте освидетельствования.

1.6. Классификация повреждений дейдвудных уплотнений и методика их освидетельствования

Нормальная работа дейдвудного устройства невозможна без дейдвудных уплотнений. Обязательным элементом дейдвудного устройства является носовое дейдвудное уплотнение, препятствующее проникновению забортной воды в корпус судна. Кормовое уплотнение обязательно при смазке подшипников маслом или специальной СОЖ. При смазке дейдвудных подшипников забортной водой кормовые уплотнения могут отсутствовать.

Классификация возможных повреждений дейдвудных уплотнений представлена в табл. 1.6.

Освидетельствование дейдвудных уплотнений выполняется инспектором Регистра путем визуального осмотра и инструментального контроля, который производится СРЗ по технологии, одобренной Регистром. Инспектор Регистра должен убедиться в отсутствии указанных в табл. 1.6 или иных повреждений, а при наличии повреждений инспектор должен отразить это в акте освидетельствования.

Таблица 1.5

Классификация повреждений дейдвудных подшипников

Тип подшипника	Наименование детали	Вид повреждения	Причина повреждения
Подшипник скольжения металлический (смазка маслом)	Антифрикционный слой из баббита	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 1,5 раза	Естественное изнашивание поверхности трения. Аварийное состояние подшипника
		Задиры рабочей поверхности	Механические примеси в смазочном масле
		Трещины	Нештатные ударные нагрузки. Усталость баббита из-за неплотного прилегания втулки подшипника и дейдвудной трубы, потери или изгиба лопасти гребного винта
		Отслоение от основы	Нарушение технологии заливки
	Корпус	Коррозия	Попадание забортной воды в масло
		Трещины	Нештатные ударные нагрузки
Подшипник скольжения неметаллический (смазка маслом)	Антифрикционный материал	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 3 раза	Естественное изнашивание поверхности трения. Наличие абразивных частиц в масле
		Оплавление	Нарушение температурного режима из-за недостаточного расхода масла
	Корпус	Коррозия	Попадание забортной воды в масло
		Трещины	Нештатные ударные нагрузки
Подшипник скольжения неметаллический (смазка водой или СОЖ)	Термопластичный антифрикционный материал типа капролона, XL и т.п.	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 3 раза	Естественное изнашивание поверхности трения
		Оплавление. Трещины, расслоения, вырывы	Повышение температуры из-за недостаточного расхода воды, набухание материала
	Антифрикционный материал на основе эластомера (резина)	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 3 раза	Естественное изнашивание поверхности трения
		Обугливание, растрескивание	Нарушение температурного режима из-за ограниченного расхода воды
	Антифрикционный материал на основе реактопласта (текстолит, ДСП, углепластик)	Износ рабочей поверхности. Увеличение зазора в подшипнике, как правило, более чем в 3 раза	Естественное изнашивание поверхности трения
		Обугливание	Нарушение температурного режима из-за ограниченного расхода воды
		Растрескивание	Нештатные ударные нагрузки
	Корпус	Механические повреждения	Нештатные ударные нагрузки
Подшипник качения (смазка водой)	Резинометаллический или капролоновый ролик	Износ рабочей поверхности более 0,2 мм	Естественное изнашивание поверхности трения
		Отслоение резины от арматуры	Нарушение технологии изготовления
	Сепаратор неметаллический	Заклинивание роликов	Набухание материала в воде
		Скручивание с заклиниванием роликов	Недостатки конструкции

Таблица 1.6

Классификация повреждений дейдвудных уплотнений

Тип уплотнения	Наименование детали	Вид повреждения	Причина повреждения
Радиальное с сальниковой набивкой	Уплотнение в целом	Увеличенная протечка воды	Недостаточное усилие обжатия сальниковой набивки. Износ набивки из-за увеличенного биения вала
		Недостаточная протечка воды, нагрев, износ облицовки гребного вала	Увеличенное усилие обжатия сальниковой набивки
		Механические повреждения	Удары при транспортировке, монтаже и демонтаже
Радиальное с резиновым уплотнителем	Резиновые кольца (манжеты)	Износ рабочей поверхности	Естественное изнашивание поверхности трения
		Остаточная деформация, трещины, повышение твердости	Естественная релаксация напряжений. Старение резины
		Трещины	Недостаточное охлаждение поверхности трения, неблагоприятные условия смазки
	Втулки, контактирующие с резиновыми кольцами	Износ рабочей поверхности	Естественное изнашивание поверхности трения
	Прочие детали	Коррозия	Неэффективная система защиты от коррозии
		Механические повреждения	Нештатные ударные нагрузки
Торцовое с металлическими и неметаллическими уплотнителями	Уплотнительные поверхности	Износ рабочей поверхности	Естественное изнашивание поверхности трения
		Увеличенный износ	Неэффективная система смазки уплотнителей
		Задиры	Твердые частицы в забортной воде и в смазке. Нештатные ситуации: удары, намотка троса и т.п. Неэффективная система смазки уплотнителей
	Силовые детали: пружины, сильфоны	Остаточная деформация трещины	Увеличенные нагрузки при эксплуатации. Усталость
	Резиновые кольца неподвижных стыков	Остаточная деформация, трещины, повышение твердости	Естественная релаксация напряжений. Старение резины
	Детали корпуса	Коррозия	Ошибки подбора материалов. Неэффективная система защита от коррозии или ее отсутствие
		Механические повреждения	Удары и иные воздействия предметов, плавающих в воде. Аварийные ударные нагрузки

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТУ ВАЛОВ

2.1. Основные принципы

2.1.1. Валы в составе судового валопровода, спроектированные и изготовленные в соответствии с современными достижениями науки и техники, обладают высокой надежностью. Их ресурс соизмерим с ресурсом судна в целом.

2.1.2. Единственным штатным повреждением валов в эксплуатации является их естественный износ в подвижных соединениях (дейдвудных, опорных, упорных подшипниках, уплотнениях). Все прочие повреждения валов следует рассматривать как следствие недостатков проектирования (старые проекты), изготовления (несовершенная технология), экстремальных условий эксплуатации, аварий.

2.1.3. Возможны четыре варианта ремонта валов:

полное восстановление;

ремонт с обеспечением исходных характеристик;

ремонт с частичным снижением исходных характеристик;

замена валов.

Полное восстановление предусматривает идентичность нового вала и вала после ремонта. Этот вариант обычно связан только с устранением износа.

Ремонт с обеспечением исходных характеристик предусматривает использование иных технических решений по сравнению с исходной документацией. При этом прочность, защита от коррозии, износостойкость, масса и др. обеспечиваются на исходном уровне.

Ремонт с частичным снижением исходных характеристик предусматривает снижение прочности или иных показателей надежности в допустимых пределах.

Замена валов вызвана невозможностью ремонта.

2.1.4. Судоремонтные заводы должны располагать оборудованием, оснасткой, технологическими процессами, соответствующим современным (в любой период времени) техническим требованиям, а также квалифицированным персоналом, способным разрабатывать и выполнять технологию ремонта валов и иных компонентов валопровода. СРЗ должен быть освидетельствован на право выполнения подобных ремонтных работ.

При ремонте валов должны соблюдаться требования ОСТ5.4097, ОСТ5.9049, ОСТ5.9648.

2.2. Общие положения по ремонту гребных валов

2.2.1. При дефектации гребных валов следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.2.

2.2.2. Гребные валы после ремонта должны иметь статическую и усталостную прочность не ниже установленной Правилами Регистра. Эти характеристики обеспечиваются соблюдением диаметральных размеров, применением материалов и выполнением поверхностного упрочнения в соответствии с требованиями проектной документации.

2.2.3. Должна быть обеспечена эффективная защита валов от коррозии.

2.2.4. Гребные валы после ремонта должны иметь прямолинейную ось, а оси рабочих шеек гребного вала должны совпадать в пределах, установленных ОСТ5.4097.

2.3. Общие положения по ремонту промежуточных и упорных валов

2.3.1. При дефектации промежуточных и упорных валов следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.3.

2.3.2. Прочность валов после ремонта должна соответствовать требованиям Регистра.

2.3.3. Должна быть обеспечена эфеективная защита валов от коррозии.

2.3.4. Промежуточные и упорные валы должны быть прямолинейны в пределах, установленных ОСТ5.4097.

2.3.5. Шейки валов должны быть соосны в пределах, установленных ОСТ5.4097.

2.3.6. Валы в составе валопровода должны быть соосны между собой в пределах, установленных ОСТ5.4097.

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТУ СОЕДИНЕНИЙ ВАЛОВ

3.1. Основные принципы

3.1.1. Надежность соединений (запасы прочности по крутящему моменту и упору, прочность деталей и др.) определяется требо-ваниями конструкторской документации и специальными расчетами.

3.1.2. Все соединения валов относятся к классу неподвижных. Для них не предусматривается естественных повреждений в виде износа.

3.1.3. Все возможные повреждения соединений связаны с ошибками проектирования, изготовления, ремонта или эксплуатации в экстремальных или аварийных условиях.

3.1.4. Другие основные принципы — см. гл. 2.1.

3.2. Общие положения по ремонту фланцевых соединений

3.2.1. При дефектации фланцевых соединений валов следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.4.

3.2.2. Фланцевые соединения валов после ремонта должны иметь прочность не ниже установленной Правилами Регистра.

3.2.3. Должна быть обеспечена эффективная защита соединений от коррозии.

3.2.4. Присоединительные торцы фланцев должны быть плоскими и перпендикулярными оси валов в пределах, установленных ОСТ5.4097.

3.2.5. Качество болтовых соединений (посадка болта в отверстии, усилие затяжки болтов, прилегание опорных торцев болта и гайки, стопорение и др.) должно соответствовать требованиям, установленным ОСТ5.4097.

3.2.6. Качество шпоночных и бесшпоночных соединений фланцевых полумуфт с валами (прилегание конусов, зазоры в шпоночном соединении, усилие насадки и др.) должно соответствовать требованиям, установленным ОСТ5.4097.

3.3. Общие положения по ремонту бесфланцевых соединений

3.3.1. При дефектации бесфланцевых соединений валов следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.4.

3.3.2. Бесфланцевые соединения валов после ремонта должны иметь прочность не ниже, установленной Правилами Регистра и фирм-изготовителей.

3.3.3. Должна быть обеспечена эффективная

защита соединений от коррозии.

3.3.4. Бесфланцевые соединения должны обеспечивать соосность соединяемых валов в пределах, установленных ОСТ5.4097.

3.3.5. Качество сопряжения дополнительных силовых элементов должно соответствовать требованиям документации, одобренной Регистром в установленном порядке.

4. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТУ ДЕЙДВУДНЫХ ПОДШИПНИКОВ

4.1. Основные принципы

4.1.1. Металлические дейдвудные подшипники, спроектированные и изготовленные в соответствии с современным уровнем техники, обладают высокой надежностью. При нормальной эксплуатации их следует ремонтировать не более 3 — 5 раз за весь период эксплуатации судна.

4.1.2. Основным повреждением металлических дейдвудных подшипников является их естественный износ. Все прочие повреждения следует рассматривать как следствие недостатков изготовления (несовершенная технология) или экстремальных условий эксплуатации, аварий.

4.1.3. Основным повреждением неметаллических дейдвудных подшипников также является их естественный износ. Прочие повреждения следует рассматривать, в первую очередь, как следствие недостатков антифрикционного материала (недостаточные охлаждение и износо-стойкость, набухание материалов типа капролона, текстолита и т.п.), изготовления (несовер-шенная технология), экстремальных условий эксплуатации, аварий.

4.1.4. Возможны четыре варианта ремонта дейдвудных подшипников:

полное восстановление антифрикционного материала;

ремонт с улучшением исходных характеристик;

ремонт с частичным снижением исходных характеристик;

ремонт с заменой корпуса подшипника.

Полное восстановление предусматривает идентичность нового антифрикционного материала до и после ремонта.

Ремонт с улучшением исходных характеристик предусматривает замену исходного антифрикционного материала на более совершенный или улучшение условий смазки. При этом ремонт повреждений корпуса подшипника не должен снижать его прочности.

Ремонт с частичным снижением исходных характеристик предусматривает снижение ресурса дейдвудного подшипника в допустимых пределах Этот вариант ремонта иногда диктуется экономическими соображениями судовладельца.

Замена металлического корпуса дейдвудного подшипника вызвана невозможностью ремонта.

4.2. Общие положения по ремонту металлических подшипников

4.2.1. При дефектации металлических дейдвудных подшипников следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.5.

4.2.2. Зазоры между дейдвудным подшипником и гребным валом после ремонта должны находиться в пределах, установленных при постройке судна. В случае, если замена баббита при ремонте не выполнялась, зазоры должны находиться в пределах, установленных настоящим Руководством.

4.2.3. Предпочтительным является использование баббита более высокого качества.

4.2.4. При ремонте с заменой корпуса подшипника для конкретного судна Регистром может быть допущено изменение длины подшипника на основании специального технического обоснования.

4.2.5. Для конкретного судна может быть допущена замена металлического подшипника неметаллическим на основании специального технического обоснования, одобренного Регистром.

4.2.6. Замена смазки металлического подшипника должна быть обоснована и одобрена Регистром.

4.3. Общие положения по ремонту неметаллических подшипников

4.3.1. При дефектации неметаллических дейдвудных подшипников следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.5.

4.3.2. Зазоры между дейдвудным подшип-ником и гребным валом после ремонта должны находиться в пределах, установленных при постройке судна. В случае, если замена антифрикционного материала при ремонте подшипника не производилась, зазоры также должны находиться в пределах, установленных настояшим Руководством.

4.3.3. Замена марки антифрикционного материала при ремонте является нормальным явлением и определяется желанием судовладельца. Одобренные Регистром антифрикционные неметаллические материалы взаимозаменяемы с учетом их физико-механических и эксплуатационных свойств. Использование новых антифрикционных материалов при ремонте конкретного судна может быть допущено Регистром на основании специального технического обоснования.

4.3.4. При ремонте с заменой корпуса для конкретного судна Регистром может быть допу-

щено изменение длины подшипника на основании специального технического обоснования.

4.3.5. Замена смазки неметаллического подшипника водой на смазку специальной смазочно-охлаждающей жидкостью при ремонте конкретного судна может быть допущена Регистром на основании специального технического обоснования.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТУ ДЕЙДВУДНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

5.1. Основные принципы

5.1.1. Дейдвудным уплотнениям при ремонте валопроводов должно быть уделено пристальное внимание. Как правило, они являются одной из основных причин выхода из строя валопровода или экологических проблем.

5.1.2. Основным повреждением дейдвудных уплотнений является естественный износ подвижных уплотнительных поверхностей трения. Прочие повреждения следует рассматривать как следствие недостатков уплотняющего материала (старение и растрескивание резины, набухание материалов типа капролона, трещины силицированного графита и т.п.), изготовления (несовершенная технология, дефекты материала), экстремальных условий эксплуатации, аварий, несовершенства системы смазки и охлаждения уплотняющих поверхностей.

5.1.3. Возможны пять вариантов ремонта дейдвудных уплотнений:

полное восстановление поврежденных деталей;

ремонт с улучшением исходных характеристик;

ремонт с частичным снижением исходных характеристик;

замена уплотнения аналогичным;

модернизация уплотнительного устройства.

Полное восстановление предусматривает идентичность деталей до и после ремонта.

Ремонт с улучшением характеристик предусматривает замену исходных уплотнительных материалов на более совершенные или улучшение условий смазки. При этом ремонт повреждений корпусных деталей не должен снижать их прочности.

Ремонт с частичным снижением исходных характеристик предусматривает снижение ресурса дейдвудного уплотнения в допустимых пределах, одобренных Регистром и согласованных с судовладельцем.

Модернизация дейдвудного уплотнения чаще всего связана с изменением типа уплотнительного устройства по инициативе судовладельца.

5.1.4. Замена смазки дейдвудного подшипника водой или маслом на смазку специальной смазочно-охлаждающей жидкостью при ремонте конкретного судна может быть допущена Регистром на основании специального технического обоснования уплотнительной способности дейдвудного уплотнения.

5.1.5. Уплотнительная способность дейдвудного уплотнения (протечки масла, воды или СОЖ) после ремонта должна находиться в установленных пределах, определяемых построечной документацией судна.

5.2. Общие положения по ремонту уплотнений радиального типа

5.2.1. При дефектации дейдвудных уплотнений радиального типа следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.6.

5.2.2. Замена материала уплотнительных элементов при ремонте является нормальным явлением и определяется желанием судовладельца. Одобренные Регистром однотипные уплотнительные металлические и неметаллические материалы могут быть использованы без дополнительных обоснований. Использование новых антифрикционных материалов при ремонте дейдвудного уплотнения конкретного судна может быть допущено Регистром на основании специального технического обоснования.

5.2.3. Ремонт корпусных и крепежных деталей должен обеспечить их прочность и коррозионную стойкость на уровне не ниже, чем у нового дейдвудного уплотнения.

5.3. Общие положения по ремонту уплотнений торцового типа

5.3.1. При дефектации дейдвудных уплотнений торцового типа следует руководствоваться рекомендациями табл. 1.6.

5.3.2. Замена материала уплотнительных элементов при ремонте является нормальным явлением и определяется желанием судовладельца. Одобренные Регистром однотипные уплотнительные металлические и неметаллические материалы могут быть использованы без дополнительных обоснований. Использование новых антифрикционных материалов при ремонте дейдвудного уплотнения конкретного судна может быть допущено Регистром на основании специального технического обоснования.

5.3.3. Ремонт корпусных и крепежных деталей должен обеспечить их прочность и коррозионную стойкость на уровне не ниже, чем у нового дейдвудного уплотнения.

5.3.4. Ремонт силовых элементов (пружины, сильфоны и т.п.), как правило, должен заключаться в их замене.

6. НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ ГРЕБНЫХ ВАЛОВ

Все работы по ремонту элементов валопровода должны выполняться на признанных Регистром предприятиях.

6.1. Ремонт и замена опорных облицовок

6.1.1. Инспектор Регистра должен исходить из того, что облицовки гребного вала предназначены для выполнения всего двух функций — обеспечения минимально допустимого зазора в сопряжении с дейдвудным подшипником и защиты гребного вала от коррозии. Для выполнения этих функций облицовка долна обладать высокими антифрикционными свойствами и быть надежно закреплена на гребном валу. Дефекты, указанные в табл. 1.2, препятствуют выполнению основных функций облицовки. Типовые дефекты облицовок показаны на рис. 6.1.1.

6.1.2. Износ рабочей поверхности облицовки, установленной по прессовой посадке, восстановлению не подлежит. Ремонт сводится к восстановлению формы облицовки (круглость, цилиндричность, шероховатость) методом точения и шлифования, а также компенсации зазора за счет увеличения толщины антифрикционного материала дейдвудного подшипника. Толщина облицовки после точения должна быть не менее указанной в настоящем Руководстве.

6.1.3. Износ наплавленной облицовки вне зависимости от величины износа может быть компенсирован путем наплавки по одобренной Регистром технологии с последующей проточкой до построечного размера. Допускается также применение технологии восстановления формы наплавленной облицовки путем проточки с обеспечением компенсации зазора в дейдвудном подшипнике за счет увеличения толщины антифрикционного материала. При этом толщина облицовки после точения должна быть не менее 50% построечной.

6.1.4. Износ или разрушение специальных покрытий (хромирование и т.п.) подлежат ремонту по первоначальной технологии, предусмотренной проектной документацией, или по иной технологии, одобренной Регистром.

6.1.5. Трещины в поперечных сварных швах составных облицовок подлежат ремонту при соблюдении следующих условий:

между валом и облицовкой в зоне сварного шва не должно быть воды;

корень сварного шва не должен формироваться стальной поверхностью гребного вала;

должна быть обеспечена надежность контроля герметичности сварного шва.

Следует иметь в виду, что оловянистые бронзы склонны к образованию трещин при

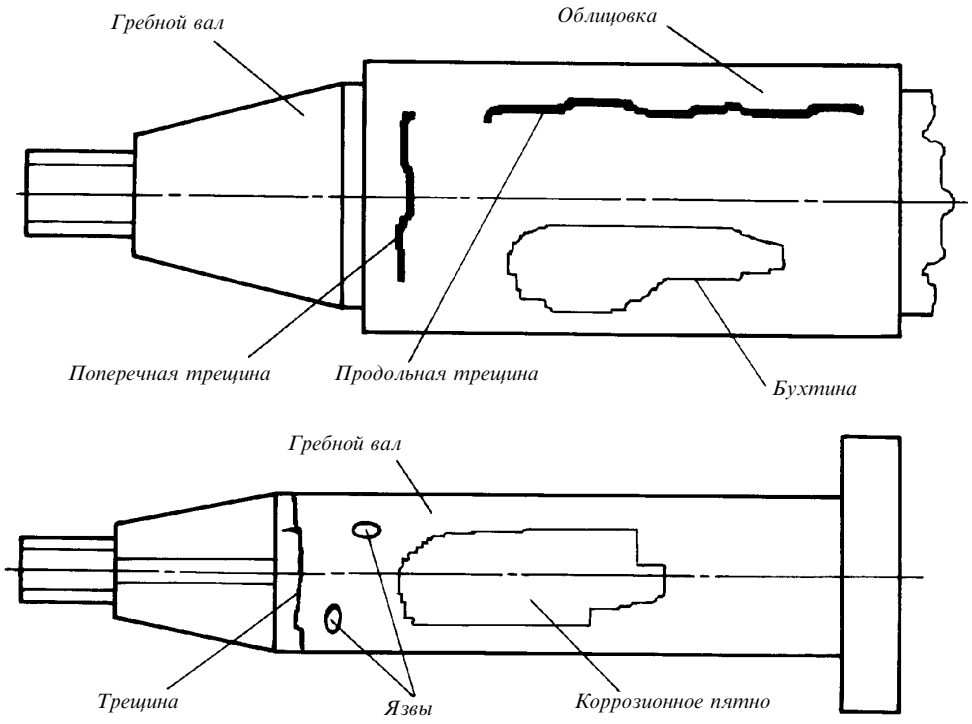


Рис. 6.1.1
Типовые повреждения гребных валов

сварке, особенно при закреплении свариваемых деталей на валу.

6.1.6. Продольные трещины, как правило, являются следствием увеличенного натяга в соединении облицовки с валом. Такие облицовки подлежат замене, либо должны ремонтироваться вне вала по технологии, одобренной Регистром.

6.1.7. Количество, площадь и расположение бухтин (отсутствие прямого контакта облицовки с валом) устанавливается документацией, одобренной Регистром в установленном порядке. Как правило, общая площадь бухтин не должна превышать 15% площади сопряжения облицовки с валом, и они должны отсутствовать в кормовой части на длине не менее одного диаметра вала. Наличие бухтин определяется обстукиванием облицовки стальным инструментом (молотком и т.п.); глухой звук является показателем этого дефекта. Необходимость ремонта бухтин определяется поведением облицовки в эксплуатации. Наличие повышенного износа облицовки или дейдвудного подшипника в районе бухтин требует проведения ремонта облицовки. Облицовки с бухтинами, суммарная площадь которых превышает допустимые значения, как правило, подлежат замене. Возможен ремонт бухтин путем заполнения пустот клеевым составом, твердеющим в замкнутом пространстве.

6.1.8. Пористость облицовок приводит к нарушению их герметичности, попаданию воды на поверхность вала и его интенсивной коррозии. Пористые облицовки не подлежат ремонту на валу, их следует заменять и ремонтировать вне вала. В качестве временной меры, может быть допущен ремонт с использованием технологии пропитки полимером, одобренной РС.

6.1.9. Прочие повреждения (забоины, царапины, вмятины и т.п. местные дефекты) подлежат ремонту по технологии судоремонтного завода, одобренной Регистром. При этом следует стремиться к минимальному использованию сварочных работ.

6.1.10. Трещины в переходе основного металла к наплавке, если облицовка наплавлена на вал, подлежат удалению и заварке электродами, аналогичными по химическому составу металлу облицовки. Переход от тела вала к облицовке должен быть сформирован галтелью максимально возможного радиуса и упрочнен обкаткой роликом или шаром по технологии СРЗ, одобренной Регистром.

6.1.11. Демонтаж облицовок с вала (в случае необходимости) и их ремонт вне вала выполняется по технологии СРЗ, одобренной Регистром.

6.2. Ремонт коррозионных повреждений тела вала

6.2.1. Равномерные коррозионные повреждения (см. рис. 6.1.1), уменьшающие диаметр тела вала в пределах 1%, подлежат удалению до чистого металла методом точения и шлифования на токарном станке.

6.2.2. Ремонт коррозионных повреждений, уменьшающих диаметр тела вала более, чем на 1%, должен сопровождаться расчетом прочности вала при уменьшении его диаметра согласно Правилам Регистра.

6.2.3. Ремонт локальных коррозионных повреждений выполняется с учетом рекомендаций гл. 6.4.

6.3. Ремонт защитных покрытий

Ремонт или замена защитного покрытия между металлическими облицовками гребного вала, как правило, должны выполняться по технологии, предусмотренной проектной документацией на гребной вал. Возможно применение иных конструктивно-технологических решений защитного покрытия, если таковые одобрены Регистром. Инспектор Регистра должен обратить внимание на мероприятия, обеспечивающие адгезию покрытия к телу вала (подготовку поверхности вала, температурный режим, качество компонентов покрытия и т.п.), а также надежность тройного стыка «вал-облицовка-покрытие». Ремонт или замена защитного покрытия из стеклопластика выполняется согласно ОСТ5.9558-85.

6.4. Удаление трещин, язв, забоин и т.п.

6.4.1. Удаление локальных дефектов, глубина которых находится в пределах 1% диаметра вала, производится по технологии СРЗ, одобренной Регистром, с учетом того, что:

обеспечивается максимально возможная плавность переходов при удалении дефектов;

обеспечивается минимально возможная шероховатость поверхности в зоне удаленного дефекта (шлифование, полирование);

отсутствие дефекта контролируется одним из одобренных методов дефектоскопии (магнитная, цветная и др.).

6.4.2. Ремонт глубоких дефектов, выходящих за пределы 1% диаметра вала, выполняется по технологии СРЗ, одобренной Регистром, с учетом того, что:

возможно удаление дефектов согласно 6.4.1, если обеспечивается достаточная прочность вала (в расчете используется диаметр по дну дефекта максимальной глубины или фактические характеристики сечения вала в зоне дефекта);

допускается заварка дефектов по технологии СРЗ с последующим удалением усиления сварного шва и упрочнением зоны наплавки методом поверхностного пластическогодеформирования (обкатка роликом или шаром) при холодном состоянии металла; рекомендуется применять электроды с высоким уровнем пластичности; перед упрочнением вала необходимо проведение дефектоскопии.

6.5. Устранение равномерных недопустимых искривлений

6.5.1. Наличие/отсутствие равномерных искривлений (см. рис. 6.5.1-1 и 6.5.1-2) должно контролироваться при медленном вращении гребного вала, установленного в центрах токарного станка без дополнительных опор, как это предусмотрено ОСТ5.9648. В обоснованных случаях вместо заднего центра может быть использован люнет. Радиальные биения контролируются через каждый метр от торца вала и сравниваются с допустимыми значениями по ОСТ5.4097. Инспектор Регистра должен иметь в виду следующее:

часто пытаются совместить контроль кривизны вала (см. рис. 6.5.1-1) с измерением соосности посадочных шеек, конусов и центрирующих выточек (см. рис. 6.5.1-3), что категорически недопустимо;

допускаемые значения радиальных биений при контроле кривизны вала и соосности шеек могут отличаться в десятки раз;

контроль кривизны вала выполняется при вращении только на двух опорах (в центрах) вне зависимости от длины вала или отношения его длины к диаметру.

6.5.2. Устранение недопустимых равномерных искривлений должно выполняться по технологии СРЗ или иного предприятия, имеющего опыт в этой области. Инспектор Регистра должен иметь в виду, что технология правки с использованием асимметричного поверхностного пластического деформирования (направленная обкатка роликом или шаром) предпочтительнее местного наклепа ударами кувалды или правки упруго-пластическим изгибом. При ремонте валов удаление искривлений возможно только при воздействии на незащищенные участки вала.

6.6. Устранение локальных катастрофических изгибов

6.6.1. Наличие/отсутствие локального изгиба определяется при выполнении контрольной операции в соответствии с 6.5.1. Инспектор Регистра должен учитывать следующее:

при подозрении о наличии локального изгиба шаг контролируемых сечений должен быть уменьшен с 1000 до 250 мм;

технологическая служба СРЗ должна построить график распределения радиальных биений по длине вала;

признаками локального изгиба являются пик деформаций, смещенный к одному торцу вала (как правило к кормовому), и наличие хотя бы одного прямолинейного участка.

6.6.2. Ремонт локальных катастрофических изгибов должен выполняться по технологии СРЗ или иного предприятия, имеющего опыт в выполнении подобных работ, одобренной Регистром. В технологическом процессе могут быть использованы различные методы, в том числе упругопластический изгиб, асимметричные сварочные работы, асимметричное поверхностное пластическое деформирование. При одобрении технологии ремонта локальных изгибов инспектор Регистра должен учитывать следующее:

как правило, не удается методами правки обеспечить кривизну вала в допустимых пределах по ОСТ5.4097, окончательная форма обеспечивается методами точения отдельных участков вала;

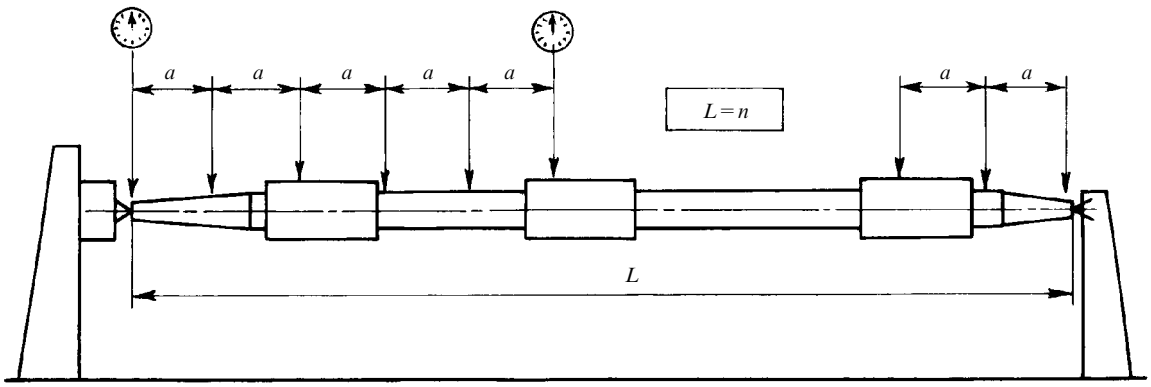


Рис. 6.5.1-1
Схема измерения кривизны гребного вала при медленном вращении на двух опорах

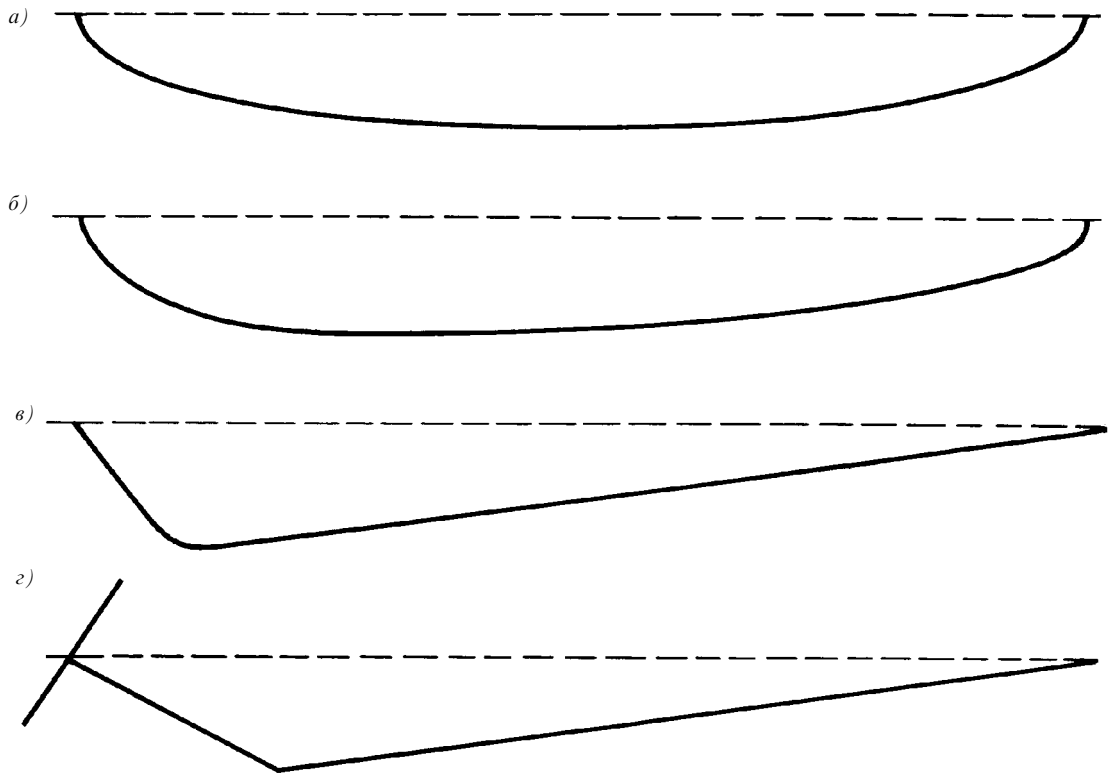


Рис. 6.5.1-2
Некоторые формы оси изогнутого гребного вала:
а — равномерный симметричный изгиб; *б* — плавный асимметричный изгиб; *в* — локальный катастрофический изгиб;
г — изменение положения фланца при локальном изгибе

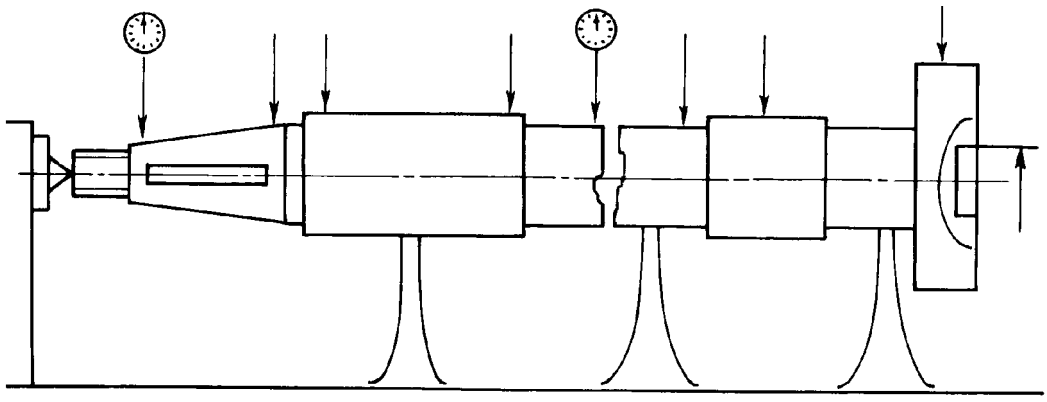


Рис. 6.5.1-3
Схема измерения соосности рабочих и нерабочих поверхностей гребного вала при медленном вращении с использованием люнетов токарного станка

допускается уменьшение диаметра вала без дополнительных расчетов в пределах до 1%;

допускается уменьшение диаметра вала более, чем на 1% при наличии достаточных запасов прочности по Правилам Регистра, что подтверждается специальным расчетом;

участки вала с конструктивными концентраторами напряжений, а также зоны сварных швов после проточки должны быть упрочнены методами поверхностного пластического деформирования: симметричной обкаткой двухроликовыми гидравлическими устройствами, симметричной или асимметричной обкаткой односторонними механическими или гидравлическими роликовыми или шариковыми приспособлениями, как правило, согласно ОСТ5.9648;

все ремонтные работы должны сопровождаться контролем наличия дефектов с помощью одобренных методов дефектоскопии.

6.7. Устранение отклонений, в том числе катастрофических, от правильной геометрической формы фланцев, в том числе валов ВРШ

6.7.1. Неплоскостность и неперпендикулярность фланца оси вала устраняется точением присоединительного торца. Утонение фланца без дополнительных расчетов допускается на величину не более 3% построечной толщины фланца. Нерабочий торец фланца не протачивается. Непараллельность подрезок под головки болтов (гаек) плоскости присоединительного торца устраняется по технологии СРЗ.

6.7.2. Катастрофическая неперпендикулярность фланца оси вала устраняется, как правило, при ремонте локальных катастрофических изгибов тела вала в соответствии с гл. 6.6. Инспектор Регистра должен иметь в виду, что максимальное торцевое биение фланца может располагаться в иной плоскости, нежели плоскость искривления тела вала. Это должно найти отражение в технологическом процессе ремонта.

6.8. Признание гребного вала негодным к эксплуатации

6.8.1. Гребной вал признается негодным к нормальной эксплуатации в случаях, когда:

он разделился на несколько частей;

не обеспечивается статическая прочность в соответствии с требованиями Правил Регистра (уменьшены диаметр вала и толщина фланца);

не обеспечивается правильная геометрия формы, требуемая Правилами Регистра;

отсутствует надежная защита от коррозии.

6.8.2. Гребной вал решением Регистра может быть признан годным к эксплуатации с ограничениями (при уменьшенной нагрузке, сокращенном эксплуатационном периоде, ограни-чение по району плавания), если частично не выполняются требования 6.8.1.

7. НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ И УПОРНЫХ ВАЛОВ

7.1. Удаление коррозионных повреждений и защита от коррозии

7.1.1. Коррозионные повреждения удаляются по технологии СРЗ с учетом рекомендаций гл. 6.2.

7.2. Ремонт опорных шеек и гребней

7.2.1. Отклонения от правильной геометрической формы (некруглость, отклонения формы продольного сечения, задиры и др.) устраняются по технологии СРЗ с учетом рекомендаций гл. 6.2 и 6.4. Инспектор Регистра должен обратить внимание на необходимость уменьшения зазоров в подшипниках за счет увеличения слоя баббита или конструктивно (путем изменения конструкции вкладышей, корпусов и т.п.).

7.2.2. Локальные дефекты подлежат удалению по технологии СРЗ, одобренной Регистром, с учетом рекомендаций гл. 6.4. Следует, по возможности, избегать заварки дефектов.

8. НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ СОЕДИНЕНИЙ ВАЛОВ

8.1. Ремонт фланцевых соединений

8.1.1. При ремонте валопровода инспектор Регистра должен исходить из того, что любое соединительное устройство предназначено для выполнения двух функций: обеспечения прочности валопровода в сборе и соосности отдельных его частей. Работы выполняются по технологии СРЗ, одобренной Регистром, с учетом рекомендаций настоящего раздела.

8.1.2. Принципиальным является решение о необходимости точения базового торца фланца вала. Оно принимается СРЗ в случае, когда зафиксировано нарушение правильной геометрической формы фланца и (или) его положения по отношению к опорным шейкам и оси вала. В необоснованных случаях следует избегать точения базового торца фланца.

8.1.3. Следы фреттинг-коррозии на торцах фланцев и в отверстиях под болты удаляются методом шлифования.

8.1.4. При ремонте без проточки торца фланца, как правило, не требуется проведения операции соединения валов. В этом случае достаточной является контрольная операция, при проведении которой фиксируется соосность валов, перпендикулярность последнего фланца оси валопровода и качество соединения (отсутствие зазоров между торцами фланцев, опорными поверхностями и головками болтов и гайками, надежность стопорения и усилие затяжки болтов).

8.1.5. Операция соединения является обязательной при ремонте с проточкой торца фланца. При этом, как правило, требуется одновременная обработка отверстий в соединяемых фланцах, замена болтов и крепежных деталей, одновременная обработка наружной поверхности соединяемых фланцев, проведение контрольной операции с учетом рекомендаций 8.1.4. Проведение операции соединения вне токарного станка является нежелательным. СРЗ, как правило, должен располагать токарным станком с длинной станиной, достаточной для размещения не менее двух соединяемых валов.

8.1.6. Ремонт крепежных деталей и деталей стопорения определяется их работоспособностью. При увеличенных зазорах, смятии посадочных и резьбовых поверхностей, иных значительных повреждениях они подлежат замене.

8.2. Ремонт конических соединений с гребными винтами и фланцевыми полумуфтами

8.2.1. Сопряжение конических поверхностей гребного винта, полумуфты и вала определяет не только прочность соединения, но и положение этих деталей вдоль оси вала. Удаление значительного слоя металла с конической поверхности может привести к недопустимому смещению винта или полумуфты. Номинальное и предельные положения указанных деталей относительно друг друга определяются проектной документацией судна.

8.2.2. Удаление коррозионных повреждений, следов фреттинг-коррозии, забоин и т.п., обеспечение взаимного прилегания сопрягаемых поверхностей выполняется по технологии СРЗ, одобренной Регистром, в которой, по возможности, должны быть использованы тонкие методы обработки (шлифование, шабрение) с тем, чтобы избежать проблем, указанных в 8.2.1. Качество сопряжения должно контролироваться по сопрягаемой детали на краску согласно требованиям ОСТ5.4097 с учетом рекомендаций ОСТ5.9648. Взаимное расположение деталей должно соответствовать требованиям проектной документации судна.

8.2.3. Коррозионно-усталостные трещины в район большого основания конуса подлежат ремонту с учетом рекомендаций гл. 6.4.

8.2.4. При ремонте шпоночных соединений, расположенных на конусах, инспектор Регистра должен обратить внимание на следующее:

на СРЗ, как правило, отсутствуют калибры для контроля расположения шпоночных пазов согласно действующим требованиям; пригонка и контроль проводятся по сопрягаемой детали;

при контроле шпоночных соединений по сопрягаемой детали номинальные размеры являются факультативными, а контролируемыми — зазоры между шпонкой и пазом, обеспечивающие сохранение оси шпоночного паза, которые должны находиться в пределах, установленных ОСТ5.4097.

8.2.5. Дефекты шпоночных пазов (коррозия, смятие) устраняются по технологии СРЗ и обычно приводят к увеличению их ширины сверх допускаемых отклонений. В этом случае шпонки подлежат замене. При большой разнице в ширине пазов сопрягаемых деталей могут быть использованы ступенчатые шпонки при условии соблюдения заданных зазоров. Наплавка шпоночных пазов не допускается.

8.3. Ремонт втулочных фрикционных и фрикционно-силовых соединений

8.3.1. Инспектор Регистра должен учитывать, что соединения этого типа (см. рис. 8.3.1) обычно выпускаются специализированными фирмами. Многие технические требования являются интеллектуальной собственностью типа «ноу-хау» и не отражаются в технической документации и проспектах фирм.

8.3.2. Конические поверхности втулочных фрикционных и фрикционно-силовых соединений подлежат ремонту по технологии СРЗ, одобренной Регистром, в соответствии с рекомендациями фирм-изготовителей и с учетом рекомендаций гл. 8.2. Инспектор Регистра должен учитывать, что в этих соединениях применяется пологая конусность 1:50, что может обострить проблемы, указанные в 8.2.1. Как правило, соединения типов «*а*» и «*г*» (см. рис. 8.3.1) не подлежат ремонту с удалением металла с сопрягаемых поверхностей. В исключительных случаях возможно удаление металла с части поверхности по согласованию с Регистром.

8.3.3. Цилиндрические поверхности валов и сопрягаемых втулок подлежат ремонту по технологии СРЗ с учетом рекомендаций фирм-изготовителей. Увеличение зазоров между цельной гильзой и шейками соединяемых валов фрикционных соединений типов «*а*» и «*г*» (см. рис. 8.3.1) сверх установленных пределов недопустимо. Цельная гильза с увеличенным диаметром отверстия подлежит замене.

8.3.4. Ремонт цилиндрических поверхностей валов и сопрягаемой разрезной гильзы в соединении с дополнительным силовым элементом (замком, штифтами, шпонками) допускает увеличение зазоров сверх допустимых значений. При этом асимметричное положение наружной муфты должно быть компенсировано конструктивными мероприятиями по технологии СРЗ, одобренной Регистром.

8.3.5. Пластические деформации (смятие) в дополнительных силовых узлах подлежат ремон-

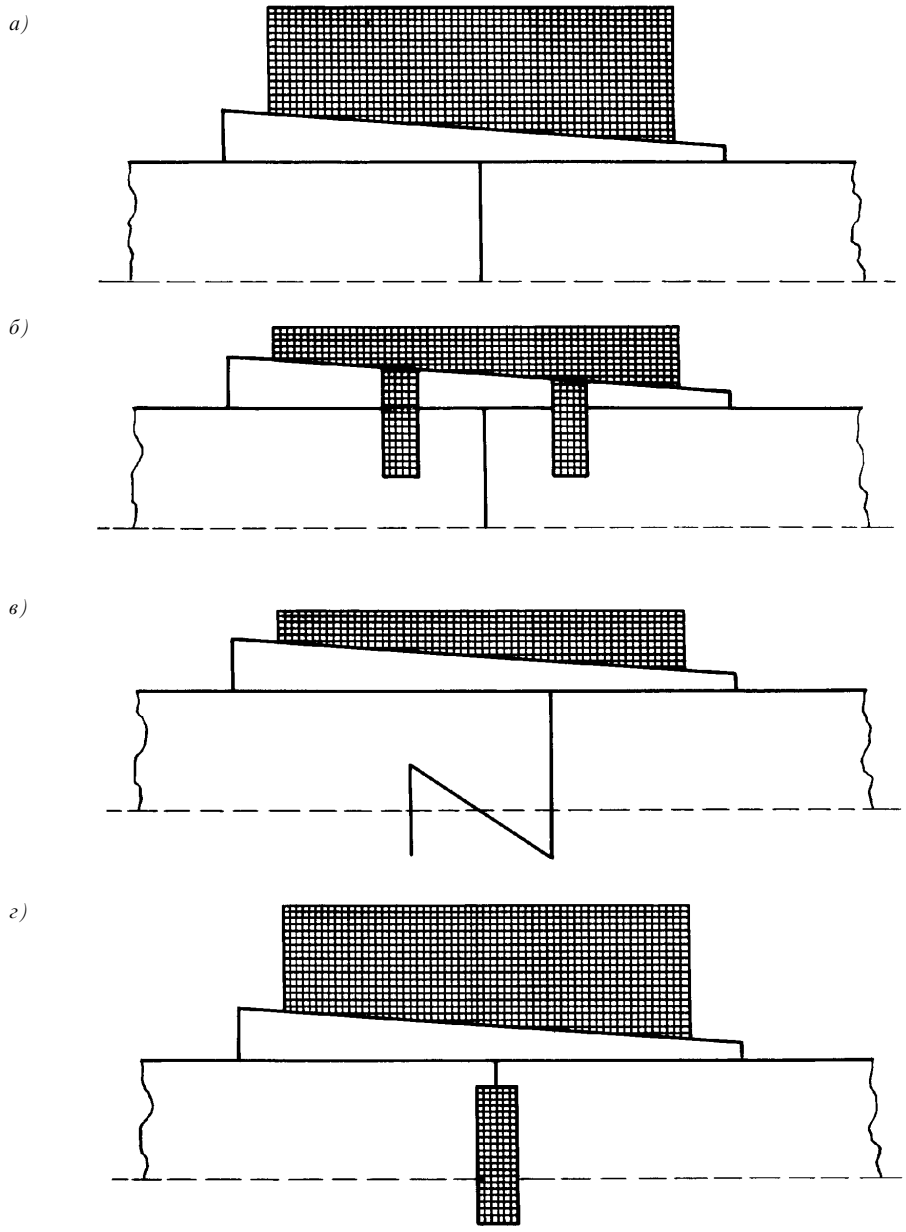


Рис. 8.3.1
Некоторые типы бесфланцевых соединений валов:
а — фрикционное; *б* — втулочно-штифтовое;
в — втулочно-замковое; *г* — втулочно-эксцентриковое

ту по технологии СРЗ, обеспечивающей восстановление геометрических и прочностных параметров элементов соединения.

8.3.6. При ремонте данного типа соединений инспектор Регистра должен учитывать также следующее:

качество фрикционного сопряжения во всех случаях должно контролироваться по величине деформации наружной муфты применительно к каждому из соединяемых валов, а не в одном сечении; значения деформаций устанавливаются технической документацией или специальным расчетом;

надежность силовых элементов должна обеспечиваться конструктивно;

все втулочные соединения должны обеспечивать соосность соединяемых валов автоматически; операция соединения для них не требуется;

соединения с силовым элементом в виде эксцентрика могут быть расцентрованы при ударном воздействии катастрофических нагрузок.

9. НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ ДЕЙДВУДНЫХ ПОДШИПНИКОВ

9.1. Ремонт металлических подшипников

9.1.1. Естественный износ, трещины и отслоения от основы антифрикционного материала (баббита) подлежат ремонту путем удаления и восстановления.

Для ремонта должен быть использован баббит, аналогичный исходному. В случае замены марки баббита предпочтение следует отдавать оловянистым и высокооловянистым баббитам. В случае наличия незначительных дефектов в нижней части допускается разворот подшипника на 180°. Замена марки баббита должна быть одобрена Регистром.

9.1.2. Заливка баббита должна производиться по технологии СРЗ, одобренной Регистром. Предпочтение следует отдавать центробежным способам заливки с тщательной термохимической подготовкой корпуса подшипника.

9.1.3. Коррозионные повреждений, забоины, язвы и иные мелкие дефекты корпуса удаляются путем зачистки без изменения основных размеров.

9.1.4. Корпуса с трещинами подлежат либо замене, либо ремонту сваркой по технологии СРЗ, одобренной Регистром. Электроды и технологический регламент должны обеспечивать свариваемость чугуна.

9.2. Ремонт неметаллических подшипников

9.2.1. Втулки и сегменты неметаллических антифрикционных материалов, имеющие недопустимый износ, оплавление, обугливание, растрескивание, расслоение, подлежат замене. При этом должен быть компенсирован суммарный износ подшипника и гребного вала.

9.2.2. Корпуса (втулки) подшипников, имеющие повреждения, подлежат ремонту по технологии СРЗ, одобренной Регистром.

9.2.3. Элементы подшипников качения (резинометаллические ролики, неметаллические сепараторы), имеющие повреждения, подлежат замене.

10. НАДЗОР ЗА РЕМОНТОМ ДЕЙДВУДНЫХ УПЛОТНЕНИЙ

10.1. Ремонт уплотнений с сальниковой набивкой

10.1.1. Увеличенные зазоры в сальниковой коробке, вызванные износом облицовки гребного вала, устраняются по технологии СРЗ за счет конструктивных мероприятий (замены облицовки гребного вала, ремонта элементов сальникового устройства, увеличения сечения сальниковой набивки и др.).

10.1.2. При ремонте уплотнения сальниковая набивка подлежит замене. Как правило, должна использоваться набивка, предусмотренная проектной документацией, или иная, одобренная Регистром.

10.2. Ремонт масляных уплотнений радиального типа

10.2.1. Дейдвудные уплотнения этого типа производятся специализированными фирмами. Ремонт таких уплотнений выполняется по технологии СРЗ с учетом рекомендаций фирм-изготовителей.

10.2.2. Инспектор Регистра должен учитывать, что подавляющее большинство отказов уплотнений радиального типа вызвано повреждениями резиновых манжет и металлической втулки, работающей в контакте с ними. Поэтому все резиновые детали при ремонте уплотнений радиального типа с разборкой подлежат замене новыми с гарантированным сроком годности.

10.2.3. Ремонт металлических втулок уплотнения, работающих в контакте с резиновыми манжетами, должен производиться по технологии фирм-изготовителей или по технологии СРЗ, одобренной Регистром, подтвержденной результатами исследования надежности, в первую очередь износостойкости. При отсутствии подобной технологии втулки с недопустимым износом подлежат замене.

10.2.4. Прочие детали уплотнения, имеющие дефекты, как правило, подлежат замене. Их ремонт и последующее использование должны сопровождаться специальным техническим обоснованием. Инспектор Регистра должен исходить из того, что неоправданная экономия второстепенных деталей может привести к крупным экологическим авариям и убыткам судовладельца.

10.3. Ремонт водяных уплотнений торцового типа

10.3.1. Дейдвудные уплотнения торцового типа производятся специализированными фирмами. Ремонт таких уплотнений выполняется по технологии СРЗ с учетом рекомендаций фирм-изготовителей.

10.3.2. Ремонт основных уплотнительных плоскостей выполняется путем замены уплотнительных элементов, либо путем притирки (при незначительных повреждениях). Изменение конструкции или марки материала уплотнительных полей возможно только по рекомендации фирмы-изготовителя уплотнения. При этом должны быть представлены технические обоснования того, что эти изменения улучшают качество уплотнения.

10.3.3. Резиновые уплотнители неподвижных стыков, как правило, подлежат замене при доковом ремонте уплотнения.

10.3.4. Силовые элементы уплотнения (пру-

жины, сильфоны), имеющие остаточную деформацию, подлежат замене.

10.3.5. Ремонт узлов, компенсирующих осевые перемещения валопровода, выполняется по технологии СРЗ с учетом рекомендаций фирмы-изготовителя и следующих соображений:

при увеличенных протечках воды необходимо заменить уплотнитель или изношенную металлическую деталь;

следует иметь в виду, что уплотнители для воды и масла в этих узлах должны быть различными;

уплотнение в сборе должно обеспечивать возможность регулировки усилия обжатия уплотнителя.

10.3.6. Детали с коррозионными повреждениями подлежат замене (при глубоких язвах, трещинах и т.п.) или ремонту с удалением следов коррозии. Инспектор Регистра вправе потребовать техническое обоснование и проведения мероприятий, предотвращающих коррозию деталей уплотнения.

10.3.7. Детали уплотнения с механическими повреждениями подлежат замене или ремонту по технологии СРЗ, одобренной Регистром.

10.4. Ремонт масляных уплотнений торцового типа

10.4.1. Инспектор Регистра должен убедиться в том, что конструкция уплотнения и технология ремонта обеспечивают надежную защиту от проникновения масла в забортную воду за счет конструктивных мероприятий или сбора протечек масла в корпусе судна.

10.4.2. Ремонт деталей уплотнения и устройства в целом выполняется с учетом рекомендаций гл. 10.3.

11. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА РЕМОНТНЫХ РАБОТ

11.1. Общие положения

11.1.1. Качество ремонтных работ определяется научно-техническим уровнем конструктивно-технологических решений, использованных при ремонте, технологической дисциплиной СРЗ и состоянием технологического оборудования. В полной мере отвечают этим требованиям предприятия, прошедшие аттестацию на соответствие требованиям ИСО 9000.

11.1.2. Контроль качества ремонтных работ выполняет техническая служба СРЗ в соответствии с установленным распределением обязанностей по заведованию (отделы технического контроля, технологический, главного металлурга, главного сварщика и др.) под руководством технического руководителя предприятия.

11.1.3. Ремонт валопровода выполняется под надзором Регистра. Инспектор Регистра оценивает уровень конструктивно-технологических решений, используемых СРЗ, с точки зрения технической и экологической безопасности эксплуатации судна.

11.2. Требования к конструкторской документации

11.2.1. При ремонте валопровода, как правило, должна быть использована конструкторская документация проектанта судна или фирм-изготовителей элементов валопровода.

11.2.2. При отсутствии построечной конструкторской документации ремонтные работы выполняются по чертежам (эскизам), разрабатываемым конструкторской службой СРЗ. Такая документация должна быть одобрена Регистром.

11.2.3. Инспектор Регистра вправе потребовать отражения в конструкторской документации дополнительных требований, повышающих техническую и экологическую безопасность движительного комплекса. Эти требования должны быть проверены практикой судоходства, опытом работы судостроительных или судоремонтных предприятий, специализированных фирм, отражены в государственных или отраслевых стандартах. Подобные требования не должны существенно изменять конструкцию валопровода конкретного судна.

11.3. Требования к технологической документации

11.3.1. Технологический процесс ремонта валопровода разрабатывается технической службой СРЗ и утверждается в установленном на предприятии порядке.

11.3.2. В технологическом процессе должны быть особо указаны параметры технологических операций (методы обработки, марка электродов и режимы сварки, условия термообработки, приемы холодной правки, регламент работы с полимерными материалами и красителями, методы испытаний и т.п.), обеспечивающие заданное качество ремонтных работ. Соблюдение этих технологических требований должно контролироваться службой технического контроля СРЗ с отражением заданных и фактических параметров в журналах или иных документах установленного на предприятии образца.

11.3.3. Инспектору Регистра рекомендуется проводить выборочную проверку соблюдения основных требований технологического процесса непосредственно на рабочих местах.

11.4. Требования к наличию технического обоснования

11.4.1. Ремонт валопровода сопровождается вынужденным применением широкого спектра конструктивно-технологических решений, не

прошедших достаточной апробации, не упомянутых в нормативной или конструкторской документации.

11.4.2. Инспектор Регистра должен потребовать представления специального технического обоснования нетрадиционного конструктивно-технологического решения, применяемого СРЗ, если оно вызывает сомнения с точки зрения безопасности движительного комплекса.

11.4.3. Техническое обоснование разрабатывается технической службой СРЗ, КБ-проектантом, научно-исследовательским институтом или иным предприятием, имеющим опыт в данной области, или авторитетным специалистом. Техническое обоснование должно быть согласовано судовладельцем.

11.4.4. В техническом обосновании должны быть представлены расчеты, результаты исследований, статистические данные или иные убедительные аргументы в пользу данного решения.

11.5. Требования к технологическому оборудованию

11.5.1. Параметры технологического оборудования, приспособлений и инструмента должны обеспечивать выполнение требований технологического процесса: токарный станок должен иметь достаточную длину станины и необходимое количество люнетов, сварочный стенд должен обеспечивать необходимую частоту вращения детали, пресс должен развивать необходимое усилие и т.п.

11.5.2. В случаях, когда качество ремонтных работ непосредственно зависит от параметров технологического оборудования, они должны быть оговорены в технологическом процессе.

11.5.3. Инспектор Регистра должен ознакомиться с технологическими возможностями оборудования в случаях, упомянутых в 11.5.2.

11.6. Требования к измерительной технике

11.6.1. Средства измерения линейных и угловых величин должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке. Средства измерения с истекшим сроком годности, а также с систематической погрешностью (смещение нулевого положения, погрешности измерения в определенном диапазоне и т.п.) к выполнению контрольных операций не допускаются.

11.6.2. Средства измерения физических величин (массы, давления, скорости и др.) должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке. Средства измерения с истекшим сроком годности, а также с систематической погрешностью к выполнению контрольных операций не допускаются. Инспектор Регистра должен иметь в виду, что подобные приборы имеют погрешность измерения, выраженную в долях от полной шкалы прибора. Поэтому следует стремиться к тому, чтобы измеряемая величина располагалась во второй половине шкалы прибора (например, при измерении гидравлического давления, равного 5 МПа, шкала прибора должна быть рассчитана на измерение давления не более 10 МПа).

11.6.3. Средства и приборы неразрушающего контроля, такие как магнитная, цветная, ультразвуковая дефектоскопия и др., должны сопровождаться инструкцией, утвержденной в установленном порядке, описывающей состав используемых веществ, приемы выполнения неразрушающего контроля, наличие/отсутствие эталонов, критерии оценки качества.

11.6.4. При определении качества изделий с помощью эталонов (физико-механических свойств металлов после термообработки, свойств термо- и реактопластов и др.) к последним должны предъявляться специальные требо-вания (нагрев и охлаждение за одну садку с изделием, отбор проб из сырья одной партии или плавки с изделием и др.), которые должны быть представлены в инструкции или ином документе по выполнению конкретной операции.

11.7. Требования к производственному персоналу

11.7.1. Инженерно-технические работники СРЗ и фирм должны иметь квалификацию, достаточную для выполнения необходимых расчетов, технических обоснований и аргументации использования того или иного технического решения при ремонте валопровода.

11.7.2. Рабочие-исполнители (термисты, сварщики, операторы металлорежущего оборудования, дефектоскописты, контролеры ОТК и др.) должны быть обучены и аттестованы в соответствии с квалификационными требованиями по профессии. Неподготовленные специалисты к выполнению операций, влияющих на качество продукции, не допускаются. Инспектор Регистра должен быть уверен в том, что работы выполняются специалистами, способными обеспечить заданный уровень качества продукции.

11.8. Номенклатура операций, выполняемых под надзором Регистра

11.8.1. Инспектор Регистра в обязательном порядке должен контролировать:

соответствие конструкторской документации требованиям правил и руководств Регистра, действующих стандартов, современным требованиям технической и экологической безопасности движительного комплекса;

достаточность мероприятий, изложенных в технологическом процессе, для обеспечения надежности валопровода;

обоснованность и полнота представленной технической документации;

результаты непосредственных измерений размеров, физических величин, дефектоскопии, химического анализа и т.п.;

документы на новые детали, подтверждающие надзор Регистра;

внешний вид продукции после ремонта;

работоспособность валопровода при проверке в действии после ремонта.

11.8.2. Инспектору Регистра рекомендуется обращать внимание на состояние технологического оборудования, режущего и измерительного инструмента, аттестацию персонала (по документации). Контроль выполнения ответственных операций (правка и спаривание валов, контроль плотности уплотнений, пригонка конусов и шпонок, напрессовка гребного винта, проверка в действии и др.) проводится в соответствии с нормативными документами Регистра.

12. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЦЕНТРОВКЕ ВАЛОПРОВОДА И ПРОВЕРКЕ НА КРУТИЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ

12.1. Центровка валопровода

12.1.1. Центровка валопровода проводится по технологии СРЗ с учетом методики, указанной в конструкторской документации валопровода.

12.1.2. Инспектор Регистра должен ознакомиться с работой валопровода по записям в судовых документах и по результатам его освидетельствования после демонтажа. Увеличенный износ отдельных подшипников, работа подшипников верхней половиной, повышенная температура подшипников и т.п. могут свидетельствовать о недостатках в центровке валопровода. В этих случаях инспектор Регистра должен потребовать от СРЗ проведения конструктивно-технологических мероприятий по устранению отмеченных недостатков в работе валопровода и техническое обоснование этих мероприятий.

12.1.3. При нормальной работе ремонтируемого валопровода (с точки зрения центровки) изменять принятую технологию центровки не рекомендуется.

12.2. Проверка на крутильные колебания

Проверка на крутильные колебания, при необходимости, выполняется путем проведения испытаний или расчетным путем в соответствии с Правилами Регистра. Расчеты представляются технической службой СРЗ. Расчеты на крутильные колебания при ремонте валопровода, как правило, не выполняются, если диаметр валов в составе валопровода не изменялся более, чем на 2%, если не изменялся тип двигателя судна или его параметры.

13. ПРОВЕРКА ДЕТАЛЕЙ ВАЛОПРОВОДА В ДЕЙСТВИИ ПОСЛЕ РЕМОНТА

13.1. Проверка валопровода в действии выполняется по технологии СРЗ в соответствии с требованиями конструкторской документации.

13.2. Работоспособность валопровода в сборе и его отдельных элементов проверяют при медленном вращении с помощью валоповоротного устройства в доке или на плаву. При этом не следует допускать продолжительной работы «всухую» во избежание износа подшипников и уплотнений.

13.3. Работоспособность дейдвудных уплотнений в статике (без вращения гребного вала) проверяется в доке или на плаву по технологии СРЗ согласно требованиям конструкторской документации. Наличие и объем протечек контролируется визуально и с помощью мерных сосудов. Контроль наличия протечек с помощью манометров не допускается. При оценке протечек экологически чистых жидкостей инспектору Регистра рекомендуется руководствоваться табл. 13.3.

Таблица 13.3

Протечки, л/сут, экологически чистых заменителей масла в воду

Величина протечек	Диаметр вала, мм							
	100	200	300	400	500	600	700	800
На ходу:								
нормальная	5	10	15	20	25	30	35	40
предельно допустимая	25	50	75	100	125	150	175	200
На стоянке:								
нормальная	1	2	3	4	5	6	7	8
предельно допустимая	10	20	30	40	50	60	70	80

13.4. Комплексная проверка качества ремонтных работ осуществляется в период швартовных, имитационных или ходовых испытаний судна. При этом контролируется наличие/отсутствие вибрации валопровода, протечек масла или воды через уплотнение, температура дейдвудных, опорных и упорных подшипников, температура охлаждающих жидкостей (масла, воды, СОЖ).

13.5. Измерение фактических напряжений в валах, вызванных крутильными колебаниями, выполняется в соответствии с Правилами Регистра в случаях, когда это необходимо по результатам расчетов — см. гл. 12.2.

13.6. При неудовлетворительных результатах проверки валопровода в действии инспектор Регистра должен потребовать соответствующих объяснений этих результатов и устранения недостатков. Объем внедряемых мероприятий подлежит согласованию с Регистром.

14. ПРОЧИЕ ВИДЫ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

14.1. Настоящая Инструкция не претендует на исчерпывающее описание всех возможных работ по ремонту валопровода.

14.2. Устранение специфических дефектов, не упомянутых в настоящей Инструкции, выполняется по технологии СРЗ, которая, при необходимости, сопровождается техническим обоснованием.

14.3. Возможно применение технологических приемов, не использовавшихся ранее при ремонте валопроводов, или новых разработок. Как правило, применение любых технических новинок должно сопровождаться техническим обоснованием, одобренным Регистром и согласованным с судовладельцем.

15. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

15.1. Инспектор Регистра должен самостоятельно убедиться в наличии и параметрах дефектов, планируемых к устранению. По результатам визуального осмотра и анализа результатов измерений, выполненных командой судна и СРЗ, инспектор Регистра должен принять принципиальное решение о возможности (допустимости) ремонта того или иного компонента валопровода.

15.2. Инспектор Регистра должен исходить из того, что качество ремонтных работ, а следовательно, техническая и экологическая безопасность валопровода в первую очередь, зависит от конструктивно-технологических решений, использованных в конструкторской и технологической документации. Инспектор Регистра должен быть уверен в высоком техническом уровне этих решений.

15.3. Бесспорными аргументами в пользу выбранных СРЗ конструктивно-технологических решений следует считать наличие их в унифицированных требованиях МАКО, Правилах Регистра, государственных и отраслевых стандартах, заводских инструкциях, проверенных практикой судоремонта, а также опыт эксплуатации судов с валопроводами, прошедшими ремонт по аналогичной технологии.

15.4. Контроль за технологической дисциплиной СРЗ, состоянием оборудования и инструмента, квалификацией персонала не является основной обязанностью инспектора Регистра. Тем не менее, эпизодическое внимание к этим проблемам со стороны Регистра оказывает свое позитивное влияние.

15.5. Во всех случаях, когда инспектор Регистра не уверен в возможности ремонта, в правильности выбранных конструктивно-технологических решений, в осуществимости этих решений силами СРЗ, он должен потребовать предоставления убедительного технического обоснования.

15.6. В сомнительных случаях инспектор Регистра не должен пренебрегать возможностью самостоятельного получения квалифицированных консультаций авторитетных специалистов.

Приложение 14

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ СУДОВ НА ПРИГОДНОСТЬ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ НЕЗЕРНОВЫХ НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Освидетельствование судов на пригодность для перевозки незерновых навалочных грузов производится на основании:

частей A и B главы VI «Перевозка грузов» и главы VII «Перевозка опасных грузов» Конвенции СОЛАС-74 с поправками,

резолюции A.434(XI) ИМО «Кодекс безопасной практики перевозки навалочных грузов»,

РД 31.11.01-92 «Правила безопасной морской перевозки незерновых навалочных грузов» Российской Федерации,

а также Правил перевозки зерна Регистра или резолюции MSC.23(59) ИМО «Международный кодекс по безопасной перевозке зерна насыпью», если они применимы.

2. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ

2.1. На судне проверяется наличие следующих одобренных документов:

Информации (буклета) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов,

Инструкции по загрузке судна,

Информации об остойчивости судна и загрузке зерном (если предусматривается перевозка грузов, транспортные свойства которых подобны зерну),

а также документов об освидетельствовании прибора контроля загрузки одобренного типа (если такой прибор имеется).

2.2. Если на судне в соответствии с Информацией (буклетом) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов предусматриваются специальные конструкции, устройства, системы, оборудование или снабжение, предназначенные для обеспечения безопасности при перевозке незерновых навалочных грузов, то такие конструкции, устройства, системы, оборудование или снабжение должны быть освидетельствованы с целью определения их технического состояния. При неудовлетворительном техническом состоянии каких-либо конструкций, устройств, систем, оборудования или снабжения инспектор должен потребовать выполнения соответствующего ремонта.

2.3. Освидетельствование судна с целью определения пригодности для перевозки химически опасных навалочных грузов производится в соответствии с Инструкцией по освидетельствованию судов, перевозящих опасные грузы в упаковке и навалом.

3. СВИДЕТЕЛЬСТВА

3.1. Свидетельство о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.18), Дополнение к Свидетельству о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.19), Дополнение к Свидетельству о пригодности судна для перевозки навалочных грузов (форма 2.1.19.1) и Перечень навалочных грузов (форма 2.1.21) выдаются в соответствии с поло-

жениями РД 31.11.01-92 «Правила безопасной морской перевозки незерновых навалочных грузов» РФ для судов, плавающих под флагом Российской Федерации, и по просьбе судовладельца для судов, плавающих под другими флагами, при условии, что Регистр имеет поручение от Администрации государства флага осуществлять надзор за выполнением требований главы VI «Перевозка грузов» и главы VII «Перевозка опасных грузов» Конвенции СОЛАС-74 с поправками.

3.2. Указанные в 3.1 свидетельства выдаются на судно, если на нем имеются действующие свидетельства, предусмотренные Конвенцией СОЛАС-74 с поправками и Международной конвенцией о грузовой марке 1966 г.

3.3. Перечень навалочных грузов (форма 2.1.21) оформляется на основании сведений, содержащихся в Информации (буклете) об остойчивости и прочности при перевозке незерновых навалочных грузов.

3.4. Свидетельство форме 2.1.18 и Дополнения по формам 2.1.19 и 2.1.19.1 выдаются на срок не более 5 лет и ежегодно подтверждаются.

Приложение 15

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ И НАДЗОРУ ЗА РЕМОНТОМ ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАНИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ (ДИЗЕЛЕЙ, РЕДУКТОРОВ, КОМПРЕССОРОВ, НАСОСОВ, РУЛЕВЫХ ПРИВОДОВ, СЕПАРАТОРОВ, ВЕНТИЛЯТОРОВ)

1. ИНФОРМАЦИЯ, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО НАДЗОРА ЗА РЕМОНТОМ

1.1. Инспектору Регистра перед началом выполнения технического надзора судовладельцем и/или судоремонтным предприятием должны быть представлены следующие сведения и документация:

.1 рабочие чертежи механизма;

.2 инструкция завода-изготовителя по обслуживанию и ремонту;

.3 паспорт (формуляр) механизма и судовая отчетная документация;

.4 информация о марках материалов, из которых изготовлены детали механизмов;

.5 ремонтные ведомости, одобренные инспекцией Регистра или другим классификационным обществом;

.6 акты дефектации, схема и характеристики дефектов деталей механизмов, подлежащих ремонту;

.7 технические требования на ремонт, одобренные Регистром, руководящая и нормативная документация.

Отсутствие любого из вышеперечисленных документов не является препятствием для осуществления надзора.

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗБОРКЕ И ДЕФЕКТАЦИИ МЕХАНИЗМОВ

2.1. Судоремонтное предприятие или фирма, выполняющие ремонт механизмов, должны быть сертифицированы Регистром в соответствии с действующими положениями, должны располагать квалифицированным техническим и рабочим потенциалом, специализированными участками и стендами по ремонту судовых механизмов, оборудованием, приспособлениями, инструментами и т.п., позволяющими выполнять ремонтные работы с обеспечением требований технической документации.

2.2. Персонал, производящий ремонтные работы, должен иметь надлежащую квалификацию и практические навыки по ремонту, знать устройство, конструктивные и технологические особенности ремонтируемого механизма.

2.3. Ремонтный цикл большинства механизмов на судоремонтном предприятии связан с выполнением следующих этапов:

предремонтной дефектацией;

демонтажом;

транспортировкой в цех;

разборкой, мойкой;

дефектацией с необходимыми обмерами и дефектоскопией деталей;

восстановлением (ремонтом), заменой деталей, узлов;

сборкой;

стендовыми испытаниями по одобренной Регистром программе;

транспортировкой на судно;

монтажом;

испытаниями на судне по одобренной Регистром программе.

2.4. В процессе ремонта механизма все основные этапы выполняются под наблюдением инспектора Регистра (дефектация, восстановление, сборка, испытания) с пооперационным контролем ремонтных, сборочных и монтажных работ согласно номенклатуре работ, подлежащих обязательному контролю Регистра при ремонте судов.

2.5. Инспектор Регистра участвует в надзоре и освидетельствовании механизмов в соответствии с требованиями настоящего Руководства, а также Руководства по техническому надзору за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий и Правил классификационных освидетельствований судов.

2.6. Механизмы, поступившие в ремонт, должны иметь формуляр, паспорт или формуляры на комплектующее оборудование и приборы, а также судовые документы, заполненные данными об эксплуатации: машинный журнал, журнал учета технического состояния механизмов и др.

Указанные документы должны быть представлены инспектору по его требованию.

2.7. Выполняемый судоремонтным предприятием ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик механизмов ремонтом или заменой изношенных или поврежденных сборочных единиц и деталей.

2.8. Разборка и сборка механизма должна производиться в технологической последователь-

ности, рекомендованной инструкциями по эксплуатации, техническими условиями или руководством по ремонту, а также документами, утвержденными судовладельцем.

2.9. Разборка и сборка должна производиться инструментом и приспособлениями, предназначенными для этих целей.

2.10. Перед разборкой механизма следует спустить из систем воду, масло, топливо, воздух. Забортные клапаны плотно закрыть, отключить электропитание. При разборке трубопроводов забортной воды отверстия труб, идущих за борт, необходимо закрыть заглушками. Устанавливаемые на фланцевых соединениях заглушки должны иметь хвостовики, на штуцерные соединения навешиваться бирка, указывающая наличие заглушки. Об установке и снятии заглушек следует делать запись в судовом машинном журнале.

2.11. Перед разборкой необходимо провести замеры, определяющие зазоры и взаимное расположение деталей и сборочных единиц.

2.12. При разборке механизмов и их сборочных единиц необходимо:

.1 закрывать крышками, бумагой или картоном места, с которых сняты детали;

.2 закрывать деревянными пробками или наклейками все вскрываемые отверстия, каналы, а также концы труб, не применяя для этого ветошь или паклю;

.3 во избежание перекосов или деформации обжатых деталей крепящие их гайки необходимо сначала отдавать частично, а затем отвертывать полностью;

.4 не выворачивать шпильки из гнезд, за исключением случаев, связанных с заменой (ремонтом) шпильки или детали, в которую она ввернута;

.5 предохранять пришабренные и чисто обработанные рабочие поверхности от повреждений и коррозии;

.6 снимаемые трубопроводы и изоляцию маркировать или снабжать специальными бирками;

.7 подводящие концы электрических кабелей (проводов) отключать от источников питания, маркировать, замыкать накоротко, заземлять и изолировать.

2.13. Для определения объема ремонта и освидетельствования механизмов, поставки сменно-запасных частей (СЗЧ), материалов и т.п., необходимых для ремонта, производится дефектация.

2.14. Порядок дефектации устанавливается ремонтирующим предприятием (фирмой).

Объем дефектации механизмов должен быть согласован с инспектором Регистра, а результаты дефектации представлены ему для рассмотрения и одобрения до начала ремонта.

2.15. Все измерения и проверки, выполняемые при дефектации, должны производиться после вскрытия и разборки механизма, очистки и промывки деталей и узлов.

2.16. В процессе разборки и дефектации механизма должна проверяться и, при необходимости, восстанавливаться фирменная маркировка взаимного положения деталей и узлов.

Детали, которые не имеют фирменной маркировки, при разборке необходимо маркировать в соответствии с ОСТ 5.0186-75.

2.17. Дефектация каждой детали должна предусматривать:

определение их технического состояния путем визуального осмотра и/или с помощью методов неразрушающего контроля;

проведение обязательных замеров и проверок независимо от состояния деталей;

проведение ряда дополнительных замеров и проверок, выполняемых в случаях обнаружения каких-либо дефектов, с целью выявления и уточнения характера дефектов, установления причины их возникновения и способов устранения.

2.18. В процессе дефектации и ремонта все детали и узлы и их поверхности, вызывающие сомнения инспектора Регистра в их целостности и отсутствии трещин и других возможных дефектов, должны быть подвергнуты неразрушающему контролю.

Перечень существующих методов неразрушающего контроля с краткой технологической характеристикой наиболее часто при-меняемых в судоремонте приведен в разд. 7.

В разд. 8 указаны детали механизмов, которые должны быть обязательно проверены неразрушающим контролем при ремонте и освидетельствовании судна в объеме очередного.

2.19. В акте дефектации на основании инструментальных измерений, дефектоскопии, специальных измерений и проверок, а также визуальной оценки состояния деталей (их дефектов и повреждений), выполненных ремонтирующим предприятием, определяется объем ремонта (освидетельствования) и согласовывается с Регистром.

Вероятные дефекты деталей и узлов приведены в разд. 3.

2.20. После разборки механизма и окончательной его дефектации детали и узлы, ремонт которых не будет производиться в ближайшее время (до 15 суток), должны быть законсервированы смазкой К-17 по ГОСТ 10877-76.

Консервации также подлежат отремонтированные узлы и детали в случае их длительного хранения в судовых или цеховых условиях.

2.21. Характер и объем ремонта механизма устанавливается на основании результатов дефек-

тации. Окончательное решение о способе ремонта или замене ответственных деталей должно приниматься только после производства всех замеров и полной дефектации смежных деталей.

2.22. Дефектация оформляется актом, согласованным с судовладельцем и Регистром.

Согласованный акт дефектации является основным документом, определяющим объем ремонтных работ по механизму.

2.23. В акте дефектации должны быть отражены:

данные о техническом состоянии всех составных частей, которые подвергались дефектации;

результаты основных замеров и проверок;

способы ремонта и устранения обнаруженных дефектов.

2.24. При проведении предремонтной дефектации, а также проверки качества ремонта, сборки и монтажа механизма после ремонта с помощью средств диагностирования и неразрушающего контроля необходимо руководствоваться РД 31.20.50-87 «Комплексная система технического обслуживания и ремонта судов. Основное руководство», устанавливающего технико-организационные и методические основы выполнения работ.

В качестве технических норм вибрации необходимо руководствоваться требованиями разд. 9 части VII «Механические установки» Правил классификации и постройки морских судов.

2.25. Допустимые при ремонте размеры деталей и их отклонения от геометрической формы (биение, овальность, конусообразность) и зазоры в соединениях и сопряжениях указаны в документации завода-изготовителя механизмов, технических условиях на ремонт, одобренных Регистром, руководящей и нормативной документации.

Размеры деталей и зазоры соединений узлов должны соответствовать категории ремонта механизма.

При большом (капитальном) ремонте механизма, который проводится, как правило, при возобновлении класса судна, а также при ремонте с восстановлением сопрягаемых поверхностей (хромирование, наплавка, плазменное напыление и др.), соответствующие зазоры (натяги) и размеры должны быть выдержаны, как правило, в пределах «установочных» (чертежных или установленных фирмой-изготовителем для но-вых деталей).

При замене только одной из сопрягаемых деталей сменно-запасной, изготовленной по номинальным размерам, зазор (натяг) в соединении не должен превышать (а для натяга — быть менее) величины, допустимой после окончания ремонта.

2.26. Поднадзорные Регистру новые механизмы, СЗЧ, материалы, устанавливаемые на судне, должны иметь соответствующие документы (формуляры, сертификаты, паспорта), подтверждающие технический надзор Регистра, и клейма Регистра, и должны предъявляться инспектору перед установкой их на механизмы.

2.27. В отдельных случаях допускается замена марок материалов, рекомендуемых чертежом и техническими условиями.

Замена материалов деталей должна производиться в соответствии с рекомендуемыми марками материалов-заменителей и согласовываться с заказчиком и инспектором Регистра.

2.28. Судоремонтное предприятие, производящее ремонт механизма, может применять освоенные способы и методы ремонта, обнаружения и устранения дефектов при условии выполнения требований технической документации и инспекции Регистра, осуществляющей надзор.

2.29. Инспектор Регистра осуществляет текущий надзор за ремонтом, контролируя качество выполненных ремонтных работ, характеристики отремонтированных деталей, узлов и сборочных единиц, применяемые материалы, технологии на соответствие их требованиям одобренной Регистром технической документации (техническим условиям, стандартам, руководящим документам, инструкциям).

Ремонт механизмов по выбранному методу, связанный с восстановлением прочностных характеристик, геометрии и заменой материала деталей, должен производиться по технологии, одобренной Регистром.

2.30. Инспектор Регистра осуществляет надзор за ремонтом ответственных частей механизма после приемки контролируемой операции ОТК ремонтирующего предприятия или органа, выполняющего аналогичные функции, и пред-ставления соответствующих замеров и актов в соответствии с одобренным перечнем объектов надзора, подлежащих обязательному конт- ролю Регистра.

2.31. В процессе ремонта механизма инспектор Регистра согласовывает техническую документацию, входящую в его компетенцию, разра-батываемую предприятием на ремонт механизма:

акты дефектации;

чертежи;

технологические процессы на ремонт и восстановление;

марки заменяемых материалов ответственных деталей;

программу сдаточных, швартовных и ходовых испытаний;

акты испытаний и проверочных тестов.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАДЗОРУ

3.1. Дизели

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Фундаментная рама	**1.1.** Общая деформация рамы без повреждения ее элементов. Осмотр, проверка крепления рамы к фундаменту, замер раскепов коленчатого вала, проверка плоскости опорной поверхности	Выравнивание фундаментной рамы без демонтажа двигателя путем замены отдельных клиньев. Переукладка коленчатого вала. Проверка щупом прилегания рамы к фундаменту и секций рамы между собой. Проверка щупом толщиной 0,05 мм соединения «рама-клин-судовой фундамент». Щуп проходить не должен. Работа производится на плаву, после окончания сварочных работ по корпусу
	1.2. Износ сопрягаемых поверхностей фундаментной рамы, клиеньев и фундамента. Наличие зазоров, превышающих допустимые между поверхностями рамы, клиньями, или подвижность фундаментных клиньев, включая боковые клинья. Проверка крепления двигателя к фундаменту. Осмотр, обстукивание, обтяжка крепежных болтов	Ремонт крепления двигателя с заменой клиньев либо с применением полимерных материалов по технологии, одобренной Регистром
	1.3. Трещины по сварному шву или листу. Осмотр, цветная или магнитная дефектоскопия	Разделка кромок трещины и заварка ее по технологии, одобренной Регистром. Разделка кромок ремонт способом «металок» по технологии, одобренной Регистром
	1.4. Задир постели шириной не более 25% ширины постели, расположенный от края постели не ближе 20 мм. Осмотр, цветная дефектоскопия	Зачистка острых кромок. Обработка поверхности постели до выведения дефекта, не выходя за предельно допустимый размер. Замена вкладышей подшипников на увеличенные по наружному диаметру
	1.5. Наклеп на поверхности под вкладыш подшипника Неудовлетворительное прилегание нижней половины вкладыша к постели. Проверка контактных поверхностей «по краске» кольцом-калибром	Обработка поверхности до устранения дефектов. Пятна краски должны располагаться равномерно не менее чем на 75% поверхности с точностью не менее трех пятен на квадрат со стороной 25 мм. Замена вкладышей подшипников на увеличенные по наружному диаметру
2. Поддон	**2.1.** Трещины в сварных швах или днище поддона с пропуском масла. Осмотр, цветная дефектоскопия	Разделка трещины, засверловка ее концов, заварка шва либо постановка стальной накладки. Проверка плотности наливом воды в течение 5 ч
3. Вкладыш рамового подшипника:		
а) толстостенный, залитый баббитовым слоем	**3.1.** Трещины отдельные незамкнутые, не превышающие допустимые пределы, без отставания баббита от основы и без выкрашивания. Осмотр, ультразвуковой контроль	Устранение дефекта на требуется
	3.2. Трещины с отставанием баббита от основы, выкрашивание баббита на площади, не превышающей допустимые пределы. Осмотр, цветная дефектоскопия, ультразвуковой контроль.	Наплавка дефектного участка по технологии, одобренной Регистром
	То же, на площади, превышающей допустимые пределы	Перезаливка дефектной половины подшипника. Нанесение свинцово-оловянного покрытия
	3.3. Риски, задиры, наволакивание баббита, наличие натиров. Осмотр	Зачистка рисок, натиров, снятие наплывов. Допускаются отдельные дефекты глубиной до 0,2 мм в количестве 1 — 4 шт. на одной половине
	3.4. Износ рабочей поверхности, толщина баббитовой заливки меньше допустимой	Перезаливка подшипника
	3.5. Масляный зазор в районе «усов» более допустимого. Замер зазора щупом	Наплавка поверхности в районе «усов», зазор на «масло» выставить в пределах установочного
	3.6. Смятие, деформация, наклеп на поверхности разъема вкладыша. Осмотр	Обработка поверхности до выведения дефектов. Точность прилегания по плите «на краску» не менее пяти пятен на квадрат со стороной 25 мм. Зазор на «масло» установить прокладками

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
б) тонкостенный многослойный вкладыш	**3.7.** Уменьшение натяга вкладыша в постели. Круговые риски на рабочей поверхности глубиной до тела вкладыша. Наклеп на затылке вкладыша в виде мелких пятен или потемнения более 30% поверхности. Овализация отверстия под фиксирующий штифт более допустимой. Измерения в специальном приспособлении, осмотр, цветная и ультразвуковая дефектоскопия	Замена вкладыша
	3.8. Износ рабочей поверхности вкладыша (характер износа) более допустимого. Масляный зазор либо зазор в «усах» более допустимого. Толщина заливки вкладыша и разностенность более допустимой	Замена вкладыша
в) шпилька крепления крышки рамового подшипника	**3.9.** Самопроизвольное выворачивание шпильки из гнезда при отворачивании гайки, «качание» шпильки в посадочном гнезде	Замена шпильки, обеспечение посадки с натягом
	3.10. Трещины любого вида и расположения, погнутость шпильки. Осмотр, магнитная дефектоскопия, измерения	Замена шпильки
	3.11. Срыв, забоины, смятие витков резьбы шпильки или гайки до 1 нитки. Осмотр, проверка профилемером.	Калибровка резьбы
	То же, в случае смятия более 1 нитки	Замена шпильки или гайки
4. Стойки картерные	**4.1.** Трещины по сварному шву или листу. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Разделка трещины и заварка ее по технологии, одобренной Регистром
	4.2. Коробление поверхностей, неудовлетворительное прилегание поверхностей к фундаментной раме и рессиверу. Проверка зазора щупом при отданных анкерных связях. Щуп толщиной 0,10 мм проходить не должен	При демонтированном остове обработка поверхности до устранения дефекта. Толщина снимаемого металла не должна превышать допустимого предела
	4.3. Износ поверхностей соединения «направляющая крейцкопфа-башмак» с зазором, превышающим допустимый. Значительные задиры на рабочих поверхностях Осмотр, измерения	Обработка поверхностей до устранения дефектов. Восстановление установочных зазоров в соединении за счет перезаливки башмаков крейцкопфа или переустановки направляющих крейцкопфа
5. Блок цилиндров (ресивер сальником поршневого штока)	**5.1.** Трещины на боковых поверхностях блока в горизонтальных, наклонных и вертикальных ребрах. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Заварка трещин или заделка методом «металок» по технологии, одобренной Регистром
	5.2. Групповые трещины на верхней или нижней поверхности блока, а также на поверхностях соединения секций блока между собой. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена блока или ремонт по технологии, одобренной Регистром
	5.3. Коррозионно-эрозионные разъедания поверхностей охлаждения с общим утонением стенки: до 30% от построечной толщины;	Зачистка и покрытие поверхности полимерными составами, одобренными Регистром. Гидравлические испытания полости охлаждения
	30% и более от построечной толщины	Замена блока
	5.4. Дефекты посадочного бурта под втулку цилиндров: коррозионные разъедания, риски, забоины, деформация поверхности;	Обработка поверхности до выведения дефектов и притирка по втулке или кольцу-калибру. Величина снятого металла не должна превышать допустимого значения
	трещины на поверхности любого размера и расположения. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена блока. Вопрос о возможности ремонта блока может быть рассмотрен Регистром в каждом конкретном случае
	5.5. Коррозионные разъедания, риски, забоины по направляющим поясам блока, а также в районе продувочных окон. Увеличение диаметра поясов и зазора в соединении Осмотр, замеры	Зачистка до чистого металла и заделка полимерными составами либо расточка блока и установка проставочного кольца по технологии, одобренной Регистром. Газоплазменное напыление или наплавка плазменная, электроискровая
	5.6. Дефекты корпуса сальника: трещины любого размера и расположения. Ультразвуковой контроль, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена корпуса сальника

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
6. Втулка рабочего цилиндра	**6.1.** Ографичивание, коррозионно-эрозионные разъедания цилиндровой втулки со стороны полости охлаждения. Отдельные дефекты глубиной:	
	до 25% толщины стенки (если другой допуск не оговорен в технической документации);	Зачистка дефектных поверхностей до чистого металла, гидравлические испытания
	более 25% толщины стенки. Осмотр, ультразвуковой контроль, цветная или магнитная дефектоскопия	Замена цилиндровой втулки
	6.2. Водотечные трещины в стенках цилиндровой втулки любого размера и расположения	Замена цилиндровой втулки
	6.3. Неводотечные трещины, расположенные ниже верхнего опорного бурта втулки. Ультразвуковой контроль, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена цилиндровой втулки (если нет фирменных рекомендаций на выведение трещин проточкой)
	6.4. Износ рабочей поверхности втулки до диаметра более допустимого. Осмотр, измерения	Замена цилиндровой втулки или восстановление втулки методом термопластической деформации по технологии, одобренной Регистром
	6.5. Ступенчатый наработок в верхней части втулки или на перемычках продувочных окон. Осмотр, измерения	Снятие наработка механическим способом (абразивным кругом, шлифовкой и др.), не выходя за предельно допустимый размер
	6.6. Натиры, задиры, риски на рабочей поверхности втулки	Обработка дефектных мест вручную либо обработка на станке, не выходя за предельно допустимый размер
	6.7. Забоины, коррозия посадочных поясов втулки	Проточка или зачистка с последующим меднением, газопламенным напылением
7. Связь анкерная	**7.1.** Обрыв связи. Трещины любого размера и расположения. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия, ультразвуковой контроль	Замена связи
	7.2. Забоины, риски, коррозионные разъедания на поверхности связи	Зачистка до устранения дефектов, не выходя за предельно допустимый диаметр
	7.3. Погнутость связи, отклонение от прямолинейности более допустимой	Замена связи
	7.4. Смятие или срыв витков резьбы связи	
	до двух ниток;	Калибровка резьбы
	более двух ниток	Замена связи
	7.5. Дефекты соединительной гайки:	
	трещины любого размера и расположения, смятие или срыв витков резьбы. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия, ультразвуковой контроль;	Замена гайки
	фреттинг поверхности прилегания гайки к сопрягаемой поверхности блока или фундаментной рамы	Обработка поверхности до выведения дефекта. Толщина снимаемого слоя металла не должна превышать допустимого значения
8. Крышка цилиндра	**8.1.** Несквозные трещины на поверхности со стороны камеры сгорания глубиной:	
	до 1/4 толщины стенки;	Обработка зоны расположения трещины абразивным кругом до выведения последней. Гидравлические испытания
	более 1/4 толщины стенки. Ультразвуковой контроль, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена крышки
	8.2. Выгорание на поверхности со стороны камеры сгорания, риски, коррозия, раковины	Если величина дефектов не выходит за предельно допустимые размеры, производится зачистка дефектной поверхности до чистого металла. При значительных дефектах крышек, изготовленных из стали, допускается восстановление толщины стенки камеры сгорания электронаплавкой по технологии, одобренной Регистром
	8.3. Трещины на поверхностях, не выходящие на поверхность камеры сгорания. Ультразвуковой контроль, цветная дефектоскопия	Разделка и заварка трещин по специальной технологии, одобренной Регистром. Гидравлические испытания
	8.4. Коробление поверхности, риски, забоины, подгорание, наклепы, раковины опорного бурта сопряжения крышки со втулкой цилиндра.	Обработка поверхности до устранения дефектов и притирка, не выходя за предельно допустимый размер. При обработке — проконтролировать высоту камеры сгорания

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	8.5. Дефекты запрессованных в крышку втулок пускового и предохранительного клапанов, а также дефекты форсунок:	
	трещины, коррозионные разъедания, пропуски охлаждающей среды;	Замена втулки
	выгорание, риски, коррозия посадочных поверхностей втулок	Обработка и притирка поверхностей до выведения дефектов
9. Клапаны выпускной и впускной	**9.1.** Дефекты корпуса клапана:	
	трещины любого размера и расположения	Замена корпуса
	коррозионные разъедания стенок со стороны полости охлаждения глубиной более 30% толщины стенки	Замена корпуса
		Гидравлические испытания
	9.2. Дефекты седла:	
	трещины, обгорания, выкрашивания поверхности рабочего пояска, наклеп, смятие поверхности;	Обработка поверхности до устранения дефекта, контролируя ширину пояска, его выступание над поверхностью седла (величину зазора), которые должны быть в допустимых пределах. Контроль по шаблону
	износ поверхности пояска, зазор более допустимого. Контроль зазора по шаблону	Обработка канавки под наплавку. Наплавка или плазменно-порошковая наплавка с обработкой по технологии, одобренной Регистром. Выпрессовка или удаление на станке седла и его замена (если седло съемное)
	9.3. Дефекты направляющей втулки:	
	трещины любого размера и расположения;	Замена втулки
	износ поверхности, увеличение зазора в соединении «шток клапана-втулка» более допустимого;	Замена втулки
	ослабление натяга в соединении «направляющая втулка-корпус крышки», нарушение герметичности соединения	Замена втулок, изготовление направляющих втулок с увеличенным наружным диаметром
	9.4. Дефекты выпускного клапана:	
	трещины любого размера и расположения (кроме поверхности рабочего пояска);	Замена клапана
	трещины, обгорания, выкрашивания поверхности рабочего пояска;	Обработка поверхности до устранения дефекта. Контроль высоты и ширины пояска по шаблону
	износ поверхности рабочего пояска, зазор более допустимого. Контроль зазора по шаблону;	Замена клапана, либо наплавка и обработка, либо плазменно-порошковое напыление по технологии, одобренной Регистром
	износ поверхности штока клапана, зазоры в соединении «шток-втулка направляющая» более допустимого, овальность штока выше допустимой	Обработка поверхности штока, не выходя за предельно допустимый размер. Замена сопрягаемых деталей в случае, если зазоры в соединениях не превышают допустимых значений. Хромирование поверхности штока клапана либо плазменное или газотермическое напыление
10. Клапан пусковой	**10.1.** Дефекты корпуса:	
	трещины любого размера и расположения. Цветная или магнитная дефектоскопия, гидравлические испытания;	Замена корпуса
	износ, выгорание, риски, наклеп на посадочной поверхности	Обработка поверхности до устранения дефектов и притирка совместно со шпинделем. Контроль высоты притирочного поля и конструктивных элементов клапана
	10.2. Дефекты шпинделя:	
	трещины любого размера и расположения;	Замена шпинделя
	износ, выгорание, риски, забоины, наклеп на посадочной поверхности;	Обработка поверхности до устранения дефектов и притирка совместно с корпусом
	риски, износ уплотнительной цилиндрической поверхности. Зазор в соединении более допустимого	Обработка поверхности до устранения дефекта с восстановлением уплотнительных канавок. Восстановление поверхности методом хромирования, плазменным или газотермическим напылением с последующей обработкой. Изготовление втулки с уменьшенным внутренним диаметром. Зазор в соединении в пределах установочного
	10.3. Дефекты поршня:	
	риски, износ цилиндрической поверхности. Зазор в соединении со втулкой более допустимого	Замена поршня. Восстановление поверхности методом хромирования или газопламенного напыления с последующей обработкой. Зазор в соединении в пределах установочного

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
11. Коленчатый вал	**11.1.** Трещины на шейках или щеках. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена коленчатого вала или его секции. Вопрос о допустимости ремонта в каждом конкретном случае решается в зависимости от характера дефекта по согласованию с Регистром
	11.2. Забоины, единичные риски, коррозия на рамовых и мотылевых шейках вала. Осмотр, дефектоскопия	Тщательная зачистка дефектов с полировкой
	11.3. Забоины, коррозия, наработок, искажение формы галтелей рамовых и мотылевых шеек. Просвет между галтелью и шаблоном более допустимого	Обработка галтели до устранения дефекта. Контроль профиля галтели по шаблону
	11.4. Раскепы больше допустимых. Измерения	Приведение раскепов коленчатого вала к норме путем переукладки вала, изменением толщины вкладышей и шабровкой заливки, а также подбором по толщине запасных или перезалитых вкладышей
	11.5. Износ поверхности, многочисленные риски, задиры, овальность или конусность рамовых и мотылевых шеек более допустимых величин. Осмотр, измерения	Обработка шейки (шеек), не выходя за предельно допустимый ремонтный размер. Наплавка или напыление плазменным методом по технологии, одобренной Регистром. Перезаливка и обработка подшипников (установка вкладышей ремонтного размера)
12. Шатун в сборе	**12.1.** Трещины на стержне шатуна, а также нижней или верхней головке любого размера и расположения. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена стержня шатуна
	12.2. Наклеп, деформация или ступенчатый износ верхней пятки шатуна на поверхности, сопряженной с крейцкопфными подшипниками	Шабровка или проточка поверхности до устранения дефектов, не выходя за предельно допустимый размер высоты пятки либо расстояния между осями подшипников. Проверка прилегания пятки по плите «на краску»: пятен должно быть не менее пяти на квадрат со стороной 25 мм
	12.3. Дефекты подшипника крейцкопфного:	
	трещины отдельные не замкнутые, не превышающе допустимые пределы, без отставания баббита от основы и выкрашивания. Ультразвуковой контроль, цветная дефектоскопия;	Устранение дефекта не требуется
	трещины с отставанием баббита от основы, выкрашивание баббита на площади, не превышающей допустимую;	Наплавка и обработка дефектных мест
	то же, на площади, превышающей допустимую;	Перезаливка и обработка подшипника. Нанесение свинцово-оловянного покрытия
	натяг баббита, натиры на поверхности;	Удаление наплывов баббита и восстановление профиля масляных канавок. Удаление натиров шабером, нанесение крупной разбивки в виде сетки
	зазоры в «усах», превышающие допустимые;	Наплавка поверхности в районе «усов» и обработка поверхности
	износ рабочей поверхности, увеличение масляного зазора более допустимого. Осмотр, измерения;	Контроль минимальной толщины слоя баббита. Уменьшение толщины набора прокладок в разъемах подшипника. В случае невозможности восстановления масляного зазора прокладками производится перезаливка и обработка подшипников
	износ торцовой поверхности заливки, увеличение суммарного осевого зазора (разбега) более допустимого;	Наплавка торцовой поверхности, обработка с обеспечением установочного зазора (разбега)
	смятие, наклеп, коробление опорной поверхности подшипника, сопрягаемой со стержнем (пяткой) шатуна;	Обработка или шабровка поверхности до устранения дефекта Проверка прилегания «на краску»: пятен должно быть не менее пяти на квадрат со стороной 25 мм
	смятие, наклеп поверхностей отверстий под крепежные болты;	Совместное развертывание отверстий в обеих половинах подшипника. Замена болтов
	12.4. Дефекты подшипников верхней головки шатуна, применяемого на тронковых двигателях:	
	зазор в головном соединении больше допустимого измерения;	Обмером установить изношенную деталь (втулку или поршневой палец) и заменить
	ослабление посадки втулки в верхней головке шатуна. Измерения, визуальный контроль, проверка посадки легкими ударами молотка;	Замена втулки. Восстановление наружной поверхности втулки напылением либо хромированием с обеспечением номинального натяга
	подплавление антифрикционного слоя, заволакивание смазочных канавок. Визуальный контроль, измерения	Замена либо зачистка шабером рабочей поверхности, восстановление профиля масляных канавок. Контроль масляного зазора в соединении

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	12.5. Дефекты шатунного подшипника:	
	трещины отдельные незамкнутые, не превышающие допустимых, на рабочей поверхности баббита, без отставания от основы и выкрашивания. Ультразвуковой контроль, цветная дефектоскопия;	Устранение дефекта не требуется
	трещины с отставанием баббита от основы, выкрашивание баббита на площади, не превышающей допустимую;	Наплавка и обработка дефектных мест
	то же, на площади, превышающей допустимую;	Перезаливка и обработка дефектной половины подшипника. Нанесение свинцово-оловянного покрытия
	натяг баббита, натиры;	Шабровка, удаление наплывов
	зазоры в «усах» более допустимых;	Наплавка поверхности в районе «усов» с последующей обработкой
	износ поверхности, увеличение масляного зазора более допустимого. Измерения;	Контроль минимальной толщины баббитовой заливки. Уменьшение толщины набора прокладок в разъеме подшипника. В случае невозможности восстановления зазора прокладками — перезаливка и обработка шатунного подшипника
	смятие, наклеп или коробление поверхности, сопрягаемой со стержнем шатуна;	Шабровка или обработка поверхности до выведения дефекта. Прилегание на плите «на краску» должно быть не менее пяти пятен на квадрат со стороной 25 мм
	12.6. Дефекты крейцкопфного и шатунного болтов:	
	трещины, волосовины на поверхностях болта или гайки любого размера и расположения Магнитная дефектоскопия;	Замена болта с гайкой
	риски, задиры и вмятины на поверхностях и галтелях болтов;	Зачистка и полировка дефектного участка
	срыв или смятие резьбы болта:	
	до одной нитки,	Калибровка резьбы
	более одной нитки;	Замена болта с гайкой
	деформация (потянутость) резьбы болта или гайки. Контроль калибром;	Замена болта с гайкой
	остаточное удлинение болта, превышающее допустимые пределы. Общая наработка болта, превышающая допустимую норму. Измерения, проверка наработки	Замена болта с гайкой
13. Крейцкопф	**13.1.** Дефекты поперечины крейцкопфа:	
	трещины любого размера и расположения. Магнитная дефектоскопия;	Замена крейцкопфа
	риски, оспины, волнистость, задиры, забоины на рабочей поверхности шеек, овальность или конусообразность шеек более допустимой;	Обработка всех шеек крейцкопфа в один размер, не выходя из предельно допустимого размера. Перезаливка или наплавка подшипников
	шероховатость рабочих шеек более допустимой. Проверка профилемером;	Полирование и суперфиниширование шеек
	наклеп, задиры, ступенчатый износ в местах прилегания штока или гайки штока;	Шабровка или обработка поверхности до выведения дефектов
	износ, искажение формы галтелей шеек поперечины. Контроль шаблоном;	Галтель обработать, не выходя за предельно допустимую величину радиуса
	13.2. Дефекты ползуна (башмака):	
	трещины любого размера и расположения на стальной поверхности ползуна (башмака). Цветная дефектоскопия;	Ремонт произвести по технологии, одобренной Регистром
	трещины отдельные незамкнутые баббитовой заливки, без выкрашивания и отставания баббита от основы. Ультразвуковой контроль, цветная дефектоскопия;	Устранение дефекта не требуется
	трещины с отставанием баббита от основы, выкрашивание баббита Ультразвуковой контроль	Наплавка дефектного участка или перезаливка ползуна (башмака)
	увеличение масляного зазора в результате износа ползуна (башмака), риски, задиры, коробление поверхностей баббитовой заливки ползуна (башмака). Осмотр, измерения;	Контроль слоя баббита. Шабровка поверхности до выведения дефектов, восстановление профиля маслораспределительных канавок. Масляный зазор восстановить за счет установки прокладок между ползуном (башмаком) и поперечиной крейцкопфа. Зазор между ползуном и нащечинами выдержать за счет уменьшения толщины прокладок, установленных под нащечины. Допускается восстановление масляного зазора за счет перестановки (смещения) направляющих крейцкопфа (параллелей)

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	увеличение масляного зазора между ползуном (башмаками) и нащечинами (планками) в осевом направлении	Номинальный зазор восстановить путем перестановки (смещения) нащечин (планок) к параллели (направляющим крейцкопфов)
14. Поршень со штоком	**14.1.** Дефекты головки поршня:	
	трещина на днище головки со стороны камеры сгорания или полости охлаждения. Трещины в районе приливов бобышек. Осмотр, цветная и ультразвуковая дефектоскопия, гидравлические испытания;	Замена головки поршня. Допускается разделка и заварка трещины по технологии, одобренной Регистром
	выгорания на днище головки со стороны камеры сгорания:	
	на допустимую глубину,	Зачистка дефектной поверхности до чистого металла. Края и острые кромки скруглить
	на глубину, превышающую допустимую. Контроль по шаблону;	Замена головки. Допускается восстановление дефектной поверхности методом наплавки либо газотермического или плазменного напыления по технологии, одобренной Регистром
	износ рабочих поверхностей поршневых канавок (кепов), увеличение зазоров между канавками и кольцами более предельно допустимого. Замер износа канавок специальным шаблоном, щупом, плитками	Головку поршня заменить. Наплавка поверхностей канавок по специальной технологии, одобренной Регистром, и обработка до номинального размера. Проточка канавок и установка колец ремонтного размера. При неудовлетворительном креплении противоизносных колец в головке поршня замена их на кольца ремонтного размера согласно специальной технологии. Обработка поверхности колец, подчеканка кромок
	14.2. Дефекты юбки поршня (тронка):	
	трещины любого вида и расположения. Магнитная или цветная дефектоскопия;	Замена юбки поршня (тронка)
	многочисленные риски, задиры, наклеп и натиры на рабочей поверхности юбки поршня;	Поверхность обработать до устранения дефектов, не выходя за предельно допустимый размер
	поперечные риски, забоины, деформация и ступенчатый износ поверхностей контакта с головкой поршня и штоком поршня	Обработка поверхности до выведения дефектов, совместная ее притирка с сопрягаемыми деталями или специальным притиром
	14.3. Дефекты поршневых колец:	
	многочисленные риски, задиры, трещины, поломка кольца;	Замена кольца
	износ кольца. Средняя толщина кольца или зазор в замке кольца более допустимых величин;	Замена кольца
	коробление кольца, потеря упругости кольца	Замена кольца
	14.4. Дефекты вставки охлаждения поршня:	
	трещины в сварных швах;	Разделка и заварка дефектных участков
	поперечные риски, забоины, деформация и ступенчатый износ поверхностей контакта с поршневым штоком и головкой поршня	Обработка поверхности до выведения дефектов и совместная притирка сопрягаемых поверхностей
	14.5. Дефекты штока поршня:	
	трещины любого размера и расположения. Магнитная или цветная дефектоскопия;	Замена штока
	ступенчатый износ (углубление) поверхности контакта штока с юбкой или вставкой поршня. Осмотр, измерения;	Обработка поверхности до выведения дефекта и притирка ее совместно с юбкой, вставкой поршня или специальным притиром
	риски на рабочей поверхности штока, наработок;	Зачистка и шлифовка острых кромок, рисок
	задиры рабочей поверхности штока, овальность или конусность более предельно допустимой величины;	Поверхность обработать, не выходя за предельно допустимый размер
	смятие, срыв витков резьбы хвостовика штока поршня:	
	до одной нитки,	Калибровка резьбы
	более одной нитки	Замена штока
	14.6. смятие или срыв резьбы гайки штока поршня:	
	до одной нитки,	Калибровка резьбы
	более одной нитки	Замена гайки
15. Телескопическое устройство охлаждения поршня	**15.1.** Дефекты трубы телескопической:	
	трещины любого размера и расположения;	Замена трубы
	риски, задиры, износ рабочей поверхности. Зазор в соединении со втулкой более предльно допустимого. Осмотр, измерения	Обработка поверхности до устранения дефектов, не выходя за предельно допустимый размер. Перезаливка или замена втулки

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	15.2. Дефекты уплотнительной втулки: трещины, отставание или выкрашивание антифрикционного материала, износ поверхности, зазор в соединении более допустимого. Ультразвуковая или цветная дефектоскопия, измерения	Перезаливка или замена втулки, зазор в соединении в пределах установочного
16. Привод распределительного вала	**16.1.** Дефекты зубчатых соединений — см. разд. 11	
	16.2. Дефекты роликовой цепи	
	Дефекты пластин роликовой и внешней:	
	трещины на пластинах;	Замена звена
	риски, задиры, износ поверхностей пластины до 30% построечной толщины;	Зачистка поверхностей с обеспечением плавных переходов
	ослабление посадки в соединении пластины с втулкой валика. Щуп толщиной 0,03 мм не должен проходить между внешней пластиной и валиком	Замена звена
	Дефекты втулки, ролика, валика цепи:	
	трещины любого размера и расположения;	Замена звена
	выкрашивание более чем на 25% площади контактной поверхности роликов с зубьями звездочек;	Замена звена
	заедание роликов при вращении рукой. Износ сопрягаемых поверхностей втулки, валика и ролика, вследствием чего является:	Замена звена
	вытяжка цепи (длина участков цепи более допустимой или разность замеров длин участков цепи между собой более 0,15%, то есть неравномерность износа);	Замена отдельных участков или всей цепи
	увеличение зазора между роликом и втулкой более допустимого;	Замена звена
	вырывы, износ резиновых поверхностей направляющих цепи. Осмотр, измерения	Замена отдельных участков или полностью всех резиновых накладок (направляющих)
17. Вал распределительный	**17.1.** Ослабление натяга в соединении «вал — шайба кулачная»	Восстановление посадочных поверхностей осталиванием, хромированием, плазменным или газотермическим напылением с обеспечением установочного натяга в соединении
	17.2. Износ шеек вала, овальность и конусообразность более предельно допустимой величины	Поверхность обработать, не выходя из предельно допустимого размера Подшипники перезалить или заменить на ремонтные, восстановив установочный зазор
	17.3. Дефекты вкладышей подшипника:	
	трещины, местное выкрашивание или отставание антифрикционного слоя на площади, не превышающей допустимую;	Зачистка, наплавка дефектных мест
	износ поверхности вкладыша, масляный зазор в соединении с валом более допустимого	Замена или перезаливка вкладыша
	17.4. Дефекты кулачковой шайбы:	
	трещины, выкрашивание цементированного слоя;	Замена шайбы. Ремонт под надзором Регистра
	местная выработка на рабочей поверхности глубиной:	
	не превышающей допустимую,	Зачистка поверхности
	сверх допустимой	Замена шайбы

3.2. Турбокомпрессоры

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Газовыпускная часть турбины. Улитка компрессора	**1.1.** Водотечные трещины: раковины или свищи в наружных стенках. Осмотр, гидравлические испытания, цветная дефектоскопия	Замена детали. Допускается постановка гужонов, заварка, заделка полимерными материалами или составом типа «Devcon A», ремонт методом «металок» по технологии, одобренной Регистром. Гидравлические испытания после ремонта
	1.2. Деформация, наклеп на посадочной поверхности подшипникового узла. Осмотр, измерения	Обработка поверхности до устранения дефектов. Изготовление корпусов подшипников с увеличенным диаметром.
	1.3. Деформация присоединительной поверхности. Проверка на плите, либо специальным кольцом-калибром	Шабровка поверхности или проточка с притиркой. Щуп толщиной 0,03 мм между плитой или кольцом-калибром проходить не должен
2. Аппарат сопловой	**2.1.** Дефекты лопатки сопловой:	
	трещины на лопатках;	Замена лопаток
	эрозия, обгорание, риски, забоины на кромках;	Зачистка и зашлифовка, опиливание забоин на кромках
	погнутость кромок, деформация лопаток. Осмотр, дефектоскопия	Замена лопаток. Допускается правка в холодном состоянии с последующей зашлифовкой и проверкой проходного сечения шаблоном
	2.2. Дефекты наружного и внутреннего колец и уплотнительного сегмента:	
	трещины любого размера и расположения	Замена соплового аппарата
	эрозия, обгорание колец. Осмотр, цветная дефектоскопия	Зачистка и зашлифовка
	2.3. Деформация поверхности прилегания к газоприемному корпусу	Поверхность обработать шабровкой или проточкой до устранения дефектов
	2.4. Смятие, износ уплотнений (сегментов) по причине касания ротора	Замена уплотнений (сегментов) с установлением номинального зазора
	2.5. Дефекты подшипников ротора:	
	трещины корпуса подшипника любого вида и расположения. Осмотр, цветная дефектоскопия;	Замена корпуса
	единичные рассредоточенные риски подшипника скольжения, масляный зазор в пределах допустимого. Осмотр, дефектоскопия;	Зачистка острых кромок
	трещины, выкрашивание, подплавление заливки, задиры, многочисленные сосредоточенные риски, износ поверхности подшипника скольжения. Зазор масляный более допустимого	Замена вкладыша
	2.6. Дефекты подшипников качения — см. разд. 9	
	2.7. Дефекты ротора турбокомпрессора:	
	трещины любого вида и расположения на валу (на валу компрессора, турбины; диске турбины). Осмотр, цветная или магнитная дефектоскопия;	Замена вала ротора в сборе
	срыв или смятие резьбы на конце вала компрессора или вала турбины:	
	до одной нитки,	Калибровка резьбы
	более одной нитки	Перенарезка резьбы. Динамическая балансировка ротора в сборе
	2.7. Дефекты втулок вала (рабочих шеек подшипников):	
	микротрещины, риски, задиры, износ поверхности;	Обработка поверхности до устранения дефектов
	овальность, конусообразность шеек, масляный зазор более допустимого. Осмотр, измерения, дефектоскопия;	Изготовление вкладышей подшипников с уменьшенным внутренним диаметром
	уменьшение диаметра втулки менее предельно допустимой. Измерения	Динамическая балансировка ротора в сборе Изготовление и установка новой втулки. Динамическая балансировка ротора в сборе
	2.8. Дефекты уплотнений турбины и компрессора:	
	облом, деформация гребешков, трещины на гребешках:	
	до двух дефектных гребешков,	Зачистка мест обломов. Оставление без исправления деформированных гребешков
	более двух дефектных гребешков;	Замена уплотнения
	износ поверхностей, зазор в уплотнении более допустимого	Замена уплотнения. Динамическая балансировка ротора

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	2.9. Дефекты рабочего колеса компрессора, вращающегося направляющего аппарата:	
	трещины любого вида и расположения;	Замена детали, динамическая балансировка в сборе
	риски, следы касания о неподвижные части глубиной:	
	до 1,5 мм,	Зачистка, динамическая балансировка ротора
	более 1,5 мм	Замена дефектной детали
	2.10. Дефекты лопатки турбины:	
	поломка лопаток, частичный обрыв, трещины. Осмотр, дефектоскопия;	Замена лопаток на заводе-изготовителе
	риски, забоины, вмятины на входных или выходных кромках лопаток;	Замена лопаток, динамическая балансировка ротора в сборе
	погнутость кромок или рваные кромки лопаток;	Замена лопаток; допускается до замены лопаток правка в холодном состоянии незначительных загибов. Дефектоскопия лопаток, динамическая балансировка ротора в сборе
	обгорание, эрозия лопаток; качание лопатки у вершины более допустимого значения. Осмотр, замер качания в направлении, перпендикулярном оси паза диска	Замена лопаток, динамическая балансировка ротора в сборе
	2.11. Дефекты бандажной проволоки:	
	разрывы, трещины. Осмотр;	Замена бандажной проволоки; проверка и/или замена замков лопаток. Динамическая балансировка ротора в сборе
	погнутость, вмятины	Правка в холодном состоянии. Динамическая балансировка ротора в сборе

3.3. Редукторы

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Корпус редуктора	**1.1.** Проверка крепления корпуса редуктора к фундаменту с контролем состояния клиньев и опорных поверхностей фундамента. Осмотр, обстукивание, обтяжка крепежных болтов	При необходимости, выравнивание или замена клиньев, крепежных болтов
	1.2. Трещины по сварному шву или листу. Осмотр, цветная или магнитная дефектоскопия	Заварка трещин или ремонт методом «металок» по технологии, одобренной Регистром
	1.3. Наклеп на поверхности постели, неудовлетворительное прилегание нижней половины вкладыша к постели. Осмотр, проверка контактных поверхностей на краску	Обработка поверхности до устранения дефектов. Замена вкладышей подшипников на увеличенные по наружному диаметру
2. Валы и шестерни (см. также разд. 11)	**2.1.** Трещины любого вида и расположения. Осмотр, магнитная дефектоскопия	Замена вала
	2.2. Трещины в зубьях или теле шестерни любого вида и расположения. Питтинг, выкрашивание более 10% поверхности зубьев, предельный износ зубьев. Осмотр, магнитная дефектоскопия	Шестерню заменить комплектно. При установке новых шестерен проверить прилегание зубьев сопрягаемых шестерен «по краске», которое должно быть по длине не менее 65%, по высоте — не менее 50%
	2.3. Зазор в зубчатом зацеплении более допустимого	Заменить подшипники, подобрав их толщину, обеспечивающую номинальный зазор. Провести замену шестерен в паре
3. Подшипники	**3.1.** Дефектация и ремонт подшипников качения — см. разд. 9	
	3.2. Дефектация и ремонт подшипников скольжения — см. 3.1	

3.4. Воздушные компрессоры

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Станина	**1.1.** Трещины. Цветная или магнитная дефектоскопия	Замена. Ремонт с применением метода «металок» или сварки по технологии, одобренной Регистром
	1.2. Накипь и коррозионные разрушения водяной полости с общим утонением стенки до 25% построечной	Очистка, покрытие поверхности полимерными составами, гидравлические испытания
	1.3. Нарушение геометрии посадочного места под подшипник коленчатого вала (износ, коррозионные разъедания и т.п.). Осмотр, измерения	Установка подшипника на полимерных составах, одобренных Регистром. Наплавка или напыление (плазменное, газотермическое) посадочного места с последующей расточкой блока. Расточка и установка проставочной втулки-кольца
2. Втулка, цилиндр	**2.1.** Трещины, обломы. Дефектоскопия, осмотр	Замена
	2.2. Риски, задиры, наработок на внутренней (рабочей) поверхности. Осмотр, измерения	Запиловка, зачистка, шлифовка местных повреждений глубиной до 0,8 мм. Проверка овальности, конусообразности и зазора «поршень-втулка»
	2.3. Износ, глубокие риски и задиры на внутренней поверхности, овальность или конусообразность более допустимой. Осмотр, измерения, дефектоскопия	**1.** Замена **2.** Растачивание и шлифование внутренней поверхности. Замена поршня
3. Вкладыши нижний и верхний	**3.1.** Трещины, выкрашивания	Замена
	3.2. Трещины, выкрашивания и отставание заливки белого металла, износ рабочей поверхности, увеличение масляного зазора. Осмотр, измерения, дефектоскопия	Перезаливка с растачиванием и пригонкой. Точность пригонки рабочей поверхности вкладыша — не менее 10 пятен на квадрат со стороной 25 мм
4. Вал коленчатый	**4.1.** Трещины любого вида и расположения. Дефектоскопический контроль	Замена или ремонт коленчатого вала сваркой по технологии, одобренной Регистром
	4.2. Износ шатунных и рамовых шеек	Шлифование
	Увеличение масляных зазоров	Калибрование
	Овальность шеек более допустимой. Измерения	Перезаливка вкладышей
	4.3. Риски, задиры на рамовых и шатунных шейках. Осмотр, измерения, дефектоскопия	Зачистка, зашлифовка. Овальность и конусность шеек в пределах допуска
	4.4. Износ или смятие шпоночного паза. Осмотр, измерения	Калибрование паза, не выходя за предельно допустимый размер ширины паза. Замена шпонки
5. Поршень	**5.1.** Трещины, обломы. Дефектоскопия	Замена
	5.2. Риски, задиры на наружных поверхностях. Осмотр	Запиловка, зачистка
	5.3. Износ наружных поверхностей, овальность и конусообразность более допустимой. Измерения	Замена или обработка поршня, не выходя за предельно допустимый размер
	5.4. Износ канавок под уплотнительные и маслосъемные кольца. Измерения	Проточка, замена кольца. Наплавка канавок по технологии, одобренной Регистром
	5.5. Ослабление посадки пальца. Измерения	Растачивание или развертывание отверстия под палец. Замена пальца
6. Палец	**6.1.** Трещины. Дефектоскопический контроль	Замена
	6.2. Ослабление посадки пальца в поршне	Замена. Плазменное или газотермическое напыление по технологии, одобренной Регистром
7. Кольца уплотнительные и маслосъемные	**7.1.** Трещины, обломы, выкрашивания кромок, износ, потеря упругости. Осмотр, проверка, измерения	Замена
8. Шатун	**8.1.** Трещины. Дефектоскопический контроль	Замена
	8.2. Ослабление посадки головной втулки. Осмотр, измерения	Зачистка или растачивание. Замена втулки
	8.3. Риски, задиры, смятие поверхности отверстий под болты. Осмотр, измерения	Развертывание отверстий, не выходя за предельно допустимый размер. Замена болтов
9. Втулка верхней головки шатуна	**9.1.** Трещины, износ внутренней поверхности, увеличение масляного зазора, ослабление посадки втулки в стержне. Осмотр, измерения	Замена
	9.2. Риски, задиры на внутренней (рабочей) поверхности. Осмотр	Зачистка

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
10. Клапан всасывающий и нагнетательный низкого и высокого давления	**10.1.** Трещины и обломы пластин клапанов. Осмотр **10.2.** Риски, забоины, коррозионные разрушения на уплотнительной поверхности пластин клапанов. Осмотр **10.3.** Трещины, обломы, потеря упругости пружин **10.4.** Трещины седел клапанов **10.5.** Риски, забоины, коррозионные разъедания, наклеп на уплотнительной поверхности седел клапанов. Осмотр	Замена **1.** Шлифование и притирка. Контроль толщины пластин, которые должны быть более минимально допустимых **2.** Замена Замена Замена Шлифование и притирка

3.5. Насосы

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Центробежные насосы		
1.1. Корпус, патрубок всасывающий, патрубок нагнетательный, крышки	**.1.** Трещины. Осмотр, цветная, магнитная или вихретоковая дефектоскопия	Заварка трещин или заделка методом «металок» по технологии, одобренной Регистром. Гидравлические испытания давлением, равным 1,5 рабочего. При длине трещины, влияющей на прочность детали, ее необходимо заменить
	.2. Раковины, эрозионные разрушения необработанных поверхностей при глубине, не превышающей 50% толщины стенки на площади не более 20% всей поверхности детали. Осмотр, измерения глубиномером, индикатором часового типа	Заварка раковин или газопламенное напыление по технологии, одобренной Регистром. После сварки гидравлические испытания давлением, равным 1,5 рабочего. Раковины с глубиной разъедания менее 25% толщины стенки допускается оставлять без ремонта с разделкой до чистого металла и покрытием полимерным составом. При большей величине дефекта деталь подлежит замене
	.3. Эрозионные разрушения посадочных поверхностей под патрубок, крышку, кольца уплотнительные. Осмотр, измерения, цветная дефектоскопия	Зачистка или растачивание. Наплавка или напыление с растачиванием. Замена кольца уплотнительного
1.2. Вал	**.1.** Трещины любого размера и расположения. Цветная или магнитная дефектоскопия	Замена вала
	.2. Ослабление посадки колеса, подшипников качения, втулки. Измерения	Осталивание, хромирование или напыление посадочной поверхности с последующим шлифованием и восстановлением номинального натяга
	.3. Смятие шпоночного паза	Калибрование шпоночного паза (допустимое увеличение ширины паза составляет 10% от номинального размера). Замена шпонки
1.3. Колесо рабочее, колесо вакуум-насоса	**.1.** Трещины на ступице, дисках, лопатках. Осмотр, цветная и вихретоковая дефектоскопия	Замена колеса
	.2. Облом лопаток, разрушение выходных кромок лопастей. Осмотр	Замена колеса
	.3 Местные раковины или эрозионные разрушения. Осмотр, измерения	Зачистка, заварка или напыление дефектных мест. Колесо статически отбалансировать для насосов с частотой вращения более 1000 об/мин
	.4. Сплошные коррозионно-эрозионные разрушения поверхности колеса, утонение стенок более 10% построечной величины. Осмотр, измерения	Замена крылатки
	.5. Износ уплотнительных поверхностей, увеличение зазора между уплотнительной поверхностью и втулкой. Измерения	Обработка поверхности, напрессовка новых колец либо замена уплотнительных колец. Наплавка или напыление поверхности с последующей обработкой. Статическая балансировка колеса
	.6. Ослабление посадки колеса на валу. Измерения	Зачистка или растачивание отверстия. Хромирование, осталивание или напыление шейки вала
1.4. Втулка защитная	**.1.** Трещины, износ более допустимого, эрозионные разрушения. Осмотр, цветная дефектоскопия	Замена втулки
	.2. Риски, задиры на поверхности, сопрягаемой с набивкой сальника	Зачистка поверхности либо замена втулки
1.5. Подшипники	См. разд. 9	

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
2. Шестеренные и винтовые насосы		
2.1. Корпус, крышки	**.1.** Трещины в районе отверстий под шестерни. Осмотр, цветная дефектоскопия	Замена корпуса
	.2. Трещины, не влияющие на прочность корпуса (крышки)	Ремонт по технологии, одобренной Регистром, гидравлические испытания
	.3. Радиальный зазор между шестернями и корпусом более предельно допустимой величины, глубокие задиры	Корпус заменить либо расточить, а шестерни заменить
	.4. Мелкие задиры и царапины, риски, наработок	Пришабрить, зачистить. Допускаются отдельные кольцевые риски глубиной не более 0,5 мм
	.5. Ослабление посадки подшипниковых втулок в корпусе или износ внутренней рабочей поверхности	Замена втулок на новые
2.2. Вал-шестерня ведущая, ведомая	**.1.** Трещины любого размера и расположения, поломка или износ зубьев. Осмотр, магнитная дефектоскопия	Замена вала-шестерни
	.2. Зазор в подшипниках (втулках) более допустимого, износ опорных шеек	Прошлифовать шейки в один размер, заменить втулку-подшипники
	.3. Сколы, изломы, трещины в зубьях и на теле шестерни. Магнитная дефектоскопия, осмотр	Шестерни заменить в сборе комплектно. Пятно контакта шестерен при проверке «на краску» должно составлять 60% длины и 30% высоты зуба
	.4. Ослабление посадки шестерни на валу. Измерения	Поверхность шестерни или сопрягаемую поверхность вала хромировать или осталивать

3.6. Рулевые приводы с электрогидравлическими машинами

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Блок цилиндров, втулка (гидроцилиндр)	**1.1.** Трещины. Магнитная и цветная дефектоскопия	Замена или ремонт по технологии, одобренной Регистром. После заварки трещин провести гидравлические испытания на $1{,}5P_{раб}$
	1.2. Раковины, коррозионные разрушения на необработанных поверхностях	**1.** Зачистка при глубине разрушений до 10% номинальной толщины стенки **2.** Заварка при глубине разрушений более 10% номинальной толщины стенки. После ремонта провести гидравлические испытания на $1{,}25P_{раб}$
	1.3. Риски, задиры, коррозионные разрушения поверхности под кольцо сальника	Зачистка или растачивание, не выходя за максимально допустимый диаметр. Замена кольца сальника
	1.4. Риски, задиры на рабочей поверхности втулки	Зачистка, шлифование. Зазор между плунжером и втулкой должен быть в допустимых пределах
	1.5. Износ рабочей поверхности втулки (увеличение зазора между плунжером и втулкой). Измерения	Замена
2. Крышка	**2.1.** Трещины. Цветная и магнитная дефектоскопия	Замена
	2.2. Смятие упорных поверхностей	Запиловка и зачистка. Площадь зачищенной поверхности не должна превышать 20% всей упорной поверхности
3. Румпель	**3.1.** Трещины. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена или ремонт по технологии, одобренной РС
	3.2. Ослабление посадки румпеля на баллере	Наплавка или напыление с последующим растачиванием по технологии, одобренной Регистром. Зачистка или растачивание. Наплавка шейки баллера
	3.3. Риски, задиры, забоины на поверхности, сопрягаемой с баллером	Запиловка и зачистка. Допускаются невыведенные риски, а также отдельные «лысины» суммарной площадью не более 20% поверхности. Контроль зазора в соединении
	3.4. Износ шеек, увеличение зазора	Проточка с заменой втулок. Наплавка или напыление шеек с последующей обработкой по технологии, одобренной Регистром
	3.5. Смятие либо коррозионные разрушения шпоночных пазов. Осмотр, измерения	**1.** Запиливание при смятии или коррозионных разъеданиях на площади менее 15% рабочей поверхности **2.** Наплавка и обработка при отдельных коррозионных разрушениях **3.** Установка шпонок с помощью полимерных клеев по технологии, одобренной Регистром. При необходимости — замена шпонок

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
4. Плунжер	**4.1.** Трещины. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена либо ремонт по технологии, одобренной РС
	4.2. Риски, задиры, забоины на рабочей поверхности плунжера. Осмотр, измерения	Зачистка, полировка Проверка овальности и зазора в соединении, которые должны быть не более допустимых
	4.3. Износ рабочей поверхности, увеличение зазора в соединении «плунжер-втулка». Измерения	Замена плунжера либо втулки
	4.4. Риски, задиры, забоины, коррозионные разрушения в отверстиях под соединительные болты. Осмотр	**1.** Запиловка и зачистка **2.** Растачивание или развертывание отверстий совместно с сопрягаемой деталью, не выходя за предельно допустимый размер
5. Болт специальный соединительный	**5.1.** Трещины. Магнитный и ультразвуковой контроль	Замена болтов
	5.2. Срыв или смятие резьбы	**1.** Калибрование резьбы или запиловка. При калибровании или запиловке резьбы общая длина участков резьбы неполного профиля должна быть не более 15% длины витков резьбы на участке установки гайки **2.** Замена
	5.3. Коррозионные разрушения, риски, забоины на поверхности стержня болта Осмотр, измерения	**1.** Запиловка и зачистка **2.** Зашлифовка
6. Шарнир	**6.1.** Трещины	Замена или ремонт по технологии, одобренной РС
	6.2. Риски, задиры, забоины на поверхности шеек. Осмотр, измерения	Зачистка. Проверка овальности, конусообразности и зазора в соединении
	6.3. Износ шеек, увеличение зазора в соединении. Измерения	Шлифование шеек. Замена втулок
7. Кольцо уплотнительное	Износ, трещины, потеря упругости. Осмотр	Замена

3.7. Насос аксиально-поршневой

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Корпус, фланец опорный, крышка	**1.1.** Трещины. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена или ремонт сваркой по технологии, одобренной Регистром. Гидравлические испытания
	1.2. Раковины, коррозионные разрушения на необработанных поверхностях. Осмотр	Зачистка при глубине разрушений до 10% номинальной толщины
	1.3. Ослабление посадки подшипников. Осмотр, измерения	Замена. Восстановление посадки с применением эластомера ГЭН-150(В)
2. Люлька, крышка	**2.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	2.2. Ослабление посадки подшипников. Измерения	**1.** Восстановление посадки с применением эластомера ГЭН-150(В) **2.** Замена
	2.3. Риски, задиры на рабочей поверхности цапфы люльки, сопрягаемой с втулкой. Осмотр	Зачистка
3. Блок цилиндров	**3.1.** Трещины. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	3.2. Риски, задиры на сферической поверхности. Осмотр	Притирка совместно со сферической поверхностью распределителя
	3.3. Глубокие риски, отслоения, износ наплавленного слоя. Осмотр, измерения	Наплавка с последующей обработкой и притиркой совместно со сферической поверхностью распределения
	3.4. Глубокие риски, износ поверхностей под поршни, увеличение зазора в соединении. Осмотр, измерения	Восстановление наплавкой с последующей обработкой. Замена
	3.5. Ослабление посадки втулки. Измерения	Зачистка или растачивание. Замена втулки
4. Вал приводной	**4.1.** Трещины, скручивание. Магнитная или цветная дефектоскопия, измерения	Замена
	4.2. Ослабление посадки подшипников и плиты опорной. Измерения	Восстановление посадки с применением эластомера ГЭН-150(В). Осталивание, хромирование или напыление шеек с последующим шлифованием. Замена
	4.3. Ослабление посадки подпятников. Измерения	Растачивание или развертывание отверстий. Замена подпятников

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
5. Распределитель	**5.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	5.2. Риски, задиры на сферической поверхности. Осмотр	Зачистка и притирка совместно со сферической поверхностью блока цилиндров
	5.3. Ослабление посадки втулки. Измерения	Зачистка или растачивание. Замена втулки
6. Цапфа средняя	**6.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	6.2. Риски, задиры на сферической поверхности. Осмотр	Зачистка
7. Шток сферический в сборе с поршнем	**7.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	7.2. Риски, задиры на сферической поверхности, сопрягаемой с подпятниками и втулками запорными. Осмотр	Зачистка
	7.3. Износ, увеличение зазоров в шарнирах. Измерения	Замена подпятников и втулок
	7.4. Износ, увеличение суммарного осевого зазора в соединении «шток-поршень». Измерения	Замена при зазоре более предельно допустимого
	7.5. Риски на рабочей поверхности поршня	Зачистка
8. Подпятники	**8.1.** Трещины, обломы Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	8.2. Ослабление посадки в валу приводном. Измерения	Замена
	8.3. Риски, задиры на сферической поверхности. Осмотр	Зачистка
	8.4. Износ сферической поверхности Измерения	Замена
9. Плита опорная	**9.1.** Трещины на рабочей поверхности. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	9.2. Ослабление посадки на валу. Измерения	Восстановление посадки с применением эластомера ГЭН-150(В). Зачистка шейки вала
10. Башмак	**10.1.** Трещины. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	10.2. Риски, задиры на торцовой рабочей поверхности. Осмотр	Зачистка

3.8. Сепараторы

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Станина (корпус) сепаратора	**1.1.** Трещины, обломы, коррозионные разрушения. Визуальный осмотр, цветная или магнитная дефектоскопия	Замена или ремонт сваркой по технологии, одобренной Регистром
2. Вал вертикальный	**2.1.** Трещины, скручивание. Магнитная дефектоскопия, измерения	Замена
	2.2. Погнутость вала. Проверка индикатором в центрах	Замена вала при биении наружной поверхности более допустимой величины
	2.3. Ослабление посадки подшипников. Измерения	Хромирование или напыление шеек с последующим шлифованием и обеспечением номинального натяга. Толщина покрытия хрома — не более 0,3 мм
	2.4. Следы коррозии на конусах вала, сопрягаемых с конусами червяка и корпуса барабана. Осмотр	Зачистка. Конические сопрягаемые поверхности должны иметь не менее 80% поверхности контакта
3. Червяк	**3.1.** Трещины. Осмотр, цветная дефектоскопия	Замена
	3.2. Наработок, заусеницы, риски на боковых поверхностях витков. Осмотр, измерения	Запиловка и зачистка с проверкой профиля по шаблону. Проверка свободного хода червяка по наружной окружности, которая должна быть не более допустимой величины
	3.3. Износ боковых поверхностей витков	Замена при толщине витка по делительной окружности менее допустимой величины
4. Корпус верхней опоры	**4.1.** Трещины, обломы, коррозионные разрушения глубиной более 30% номинальной толщины стенки. Цветная дефектоскопия	Замена

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
	4.2. Износ отверстий под буферы, увеличение установочного зазора. Измерения	Развертывание или растачивание отверстий. Замена буферов. Все отверстия под буферы должны быть одного размера
5. Корпус подшипника вертикального вала. Корпус нижней опоры	**5.1.** Трещины. Осмотр, цветная или магнитная дефектоскопия	Замена
	5.2. Ослабление посадки подшипника. Измерения	Замена. Хромирование с последующим шлифованием
6. Тарелка упорная верхняя буфера	**6.1.** Трещины. Неравномерный износ, глубокие риски, смятие сферической поверхности. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	6.2. Риски, задиры на сферической поверхности	Зачистка
7. Вал горизонтальный	**7.1.** Трещины, скручивание, погнутость. Осмотр, дефектоскопия, измерения, проверка на станке	Замена
	7.2. Ослабление посадки подшипников. Измерения	Замена, хромирование или напыление шеек с последующим восстановлением номинального натяга
8. Колесо червячное	**8.1.** Трещины, поломка зубьев. Осмотр, цветная дефектоскопия	Замена
	8.2. Износ боковых поверхностей зубьев. Измерения	Замена при толщине зуба по делительной окружности менее допустимой величины
	8.3. Наработок, заусеницы, риски на боковых поверхностях зубьев. Осмотр, измерения	Запиловка и зачистка с проверкой по шаблону
9. Сборник	**9.1.** Трещины, обломы. Осмотр, дефектоскопия	Замена или ремонт по технологии, одобренной РС. Гидравлические испытания на рабочее давление
	9.2. Утонение стенки вследствие эрозионного разрушения. Осмотр, измерения	Зачистка при глубине разрушений до 50% номинальной толщины стенки. При глубине разрушений более 50% построечной толщины стенки — замена
10. Корпус барабана	**10.1.** Трещины, обломы. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	10.2. Эрозионные разрушения, раковины на внутренней поверхности в районе разгрузки шланга, изменение геометрии барабана	Зачистка при глубине разрушений до 5% номинальной толщины стенки при условии динамической уравновешенности барабана. При глубине разрушений более 5% построечной толщины стенки — замена
	10.3. Риски, задиры на внутренней поверхности. Осмотр	Зачистка
11. Затвор	**11.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	11.2. Эрозионные разрушения, раковины	Зачистка при глубине разрушений до 10% номинальной толщины стенки. При глубине разрушений более 10% построечной толщины — замена
12. Крышка барабана	**12.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	12.2. Эрозионные разъедания, раковины на внутренней стороне стенки	Зачистка при глубине разрушений до 5% номинальной толщины, при большей глубине — замена
13. Тарелкодержатель, тарелка	**13.1.** Трещины, обломы. Магнитная или цветная дефектоскопия	Замена
	13.2. Эрозионные разрушения, раковины	Зачистка при глубине разрушений до 10% номинальной толщины, при большей глубине — замена
14. Насос шестеренный	См. 3.5	

3.9. Вентиляторы

Наименование детали, узла	Вероятные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов, технические требования при ремонте
1. Корпус вентилятора	Трещины, коррозионные разъедания. Осмотр, дефектоскопия	Заварка трещин по технологии, одобренной Регистром
2. Вал	**2.1.** Трещины любого вида и расположения. Осмотр, магнитная или цветная дефектоскопия	Замена вала
	2.2. Ослабление посадки крылатки, подшипников качения. Осмотр, измерения	Осталивание, хромирование или напыление посадочной поверхности с последующим шлифованием и восстановлением номинального натяга
	2.3. Смятие шпоночного паза. Осмотр, измерения	Калибрование шпоночного паза. Замена шпонки
3. Крылатка	**3.1.** Трещины на ступице, дисках, лопатках, облом лопаток. Осмотр, дефектоскопия	Замена крылатки. Ремонт сваркой по технологии, одобренной РС. Статическая балансировка крылатки
	3.2. Местные раковины или эрозионные разрушения. Осмотр, дефектоскопия	Зачистка, заварка или напыление дефектных мест Крылатку статически отбалансировать
	3.3. Ослабление посадки крылатки на валу. Измерения	Зачистка или растачивание отверстия. Хромирование, осталивание или напыление вала

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ МЕХАНИЗМОВ И ИХ КОМПОНЕНТОВ

4.1. Общие положения

4.1.1. В процессе ремонта (текущего, капитального) инспектор Регистра в обязательном порядке должен контролировать:

достаточность и соответствие применяемой технологической и конструкторской документации, разрабатываемой или используемой при ремонте, а также методов ремонта современным требованиям для обеспечения качественного ремонта и надежной работы механизмов в эксплуатации;

результаты проверок деталей и узлов механизмов неразрушающими методами контроля в сочетании с визуальным контролем;

результаты измерений геометрических размеров деталей, а также зазоров (натягов) в соединениях узлов;

состояние поверхностей, ремонтируемых деталей, состояние покрытий, напылений;

соответствие используемых материалов рекомендованным;

правильность и качество сборки и монтажа механизмов;

работоспособность механизма при проверке его в действии во время испытаний.

4.1.2. Выбор способа ремонта (восстановления) зависит от многих факторов: производственных, экономических, конструкторско-технологических, эксплуатационных и др.

Как правило, способ ремонта определяется в первую очередь возможностями судоремонтного предприятия и экономической целесообразностью.

При подходе к оценке и выбору рациональных способов ремонта деталей механизма инспектор должен рекомендовать методы, обеспечивающие наибольшую их долговечность, работоспособность и безотказность в эксплуатации.

Оптимальная технология восстановления деталей механизма должна обеспечить должную надежность и долговечность восстановленной детали при невысоких затратах на ремонт.

4.1.3. Инспектор Регистра должен быть уверен в том, что специалисты, производящие ремонтные работы, могут выполнить их с обеспечением соответствующего уровня технических требований и качества продукции.

4.1.4. Использование новых методов, технологий, конструкторских разработок, нетрадиционных решений, не прошедших достаточной апробации, должно сопровождаться техническим обоснованием, одобренным Регистром и согласованным с судовладельцем.

В техническом обосновании могут быть представлены расчеты, результаты исследований, разработки и опыт специализированных фирм и предприятий, КБ, НИИ, опытная проверка предлагаемого метода и другие аргументы.

4.1.5. По внешним признакам основные дефекты деталей судовых механизмов разделяются на четыре основные группы: трещины, износ, коррозионно-эррозионные разъедания, а также изменение или потеря (микро- или макро-) геометрии рабочих поверхностей.

Основными способами восстановления деталей при ремонте являются:

сварка и наплавка (электродуговая, электроконтактная, вибродуговая, газовая, плазменная, лазерная) с последующим упрочнением;

напыление (газотермическое, плазменное);

электрохимические (гальванические) покрытия (хромирование, осталивание, меднение);

механическая обработка;

применение полимерных и синтетических материалов;

композиционные электрохимические покрытия и др.

4.1.6. В 4.2 — 4.6 даны общие рекомендации по методам ремонта и надзора за ремонтом деталей механизмов, близких по конструкции и назначению и работающих в сходных условиях. Эти рекомендации не заменяют технологий ремонта и являются лишь руководством при согласовании конкретных технологических указаний и технологий.

4.2. Ремонт корпусных деталей механизмов

4.2.1. Вопрос о ремонте блоков и крышек цилиндров дизелей и компрессоров, корпусов редукторов, газотурбонагнетателей, рулевых машин, сепараторов, вентиляторов решается в каждом конкретном случае судоремонтным предприятием и судовладельцем в зависимости от характера дефекта и согласовывается с Регистром.

4.2.2. Устранение дефектов в виде трещин вышеперечисленных деталей сваркой должно выполняться по технологии завода, согласованной с заказчиком и одобренной Регистром, при соблюдении следующих требований:

район трещины необходимо тщательно очистить и осмотреть;

границы трещины определить с помощью методов неразрушающего контроля;

концы трещины засверлить диаметром 5 — 8 мм на 2 — 3 мм глубже дна трещины; сквозные трещины засверливаются насквозь;

разделать трещину под сварку, контролируя степень полноты выборки трещины методами неразрушающего контроля; вырубку производить на всю глубину залегания трещины до целого металла.

4.2.3. Заварку трещин и дефектов выполнять по технологии исполнителя: в технологии должны быть указаны метод и режимы сварки, применяемые материалы, необходимость и режимы подогрева и последующей термообработки и т.п.;

4.2.4. Режимы сварки должны обеспечить наименьшие тепловые деформации деталей.

4.2.5. Заварка трещин в фундаментной раме и блоке цилиндров дизелей должна производиться при отданных фундаментных болтах и анкерных связях, а также крепеже крышек цилиндров (при сварке блока). До и после сварки должны быть замерены раскепы коленчатого вала, которые при одной и той же загрузке судна не должны отличаться.

4.2.6. После окончания сварки качество сварного шва проверить методами неразрушающего контроля и гидравлическими испытаниями. Обнаруженные трещины в сварных швах обработать и заварить.

4.2.7. Заварку замкнутых трещин, а также трещин, выходящих на посадочные поверхности и влияющих на общую прочность корпуса (блока) можно производить только после соответствующего технического обоснования.

4.2.8. Ремонт трещин, а также других дефектов (коррозионных и эрозионных разъеданий, свищей, пор, раковин) помимо сварки может быть выполнен следующими способами:

восстановлением конструкций из черных и цветных металлов по методу фирмы «Metalock International Association Ltd.»;

постановкой фигурных стяжек;

устранением отдельных водотечных свищей, пор, раковин — постановкой пробок на резьбе с применением термостойких мастик или полимерных материалов; материал пробок должен быть аналогичным материалу корпуса.

Заделка сквозных трещин в блоках цилиндров двигателей и корпусах механизмов выполняется постановкой фигурных стяжек и гужонов на клее типа «Спрут-5 МДИ» или герметике «Анатерм-6К» и др.

Ремонт блоков, корпусов и других деталей по методу фирмы «Metalock» должен выполняться специалистами, имеющими опыт в проведении таких работ.

4.3. Ремонт валов механизмов

4.3.1. Ремонт валов, штоков гидроцилиндров, осей, цилиндрических тел вращения из-за износа рабочих поверхностей и опорных шеек, отклонения геометрической формы более допустимых значений, поверхностных трещин, коррозионно-эррозионных разъеданий, фреттинг-коррозии, а также прогиба оси вала и др. может производиться следующими способами:

механической обработкой;

наплавкой;

гальванопокрытиями;

порошковым напылением;

правкой вала.

4.3.2. Методы ремонта валов механической обработкой и гальванопокрытиями (хромирование, осталивание) являются традиционными для судоремонтных предприятий, хорошо освоены и не вызывают технических проблем.

Хромирование применяется также для восстановления и упрочнения рабочих поверхностей ответственных деталей, работающих в тяжелых условиях.

Хромированием восстанавливаются следующие детали двигателей: втулки цилиндров (пористое хромирование), торцы канавок под поршневые кольца головок поршней дизелей,

штоки поршней, шейки коленчатых и распределительных валов, поршневые пальцы, толкатели, плунжеры топливных насосов, штоки клапанов и др. Хромированием восстанавливаются посадочные поверхности различных втулок и цилиндров, имеющие радиальный износ не более 0,30 мм.

Осталивание (железнение) по сравнению с хромированием обеспечивает меньшую износостойкость восстановленных деталей. Поэтому для повышения стойкости стальных гальванических покрытий дополнительно применяют цементацию или хромирование.

При восстановлении деталей необходимо помнить, что толщина гальванопокрытия при хромировании не должна превышать 0,30 мм, а при осталивании — 3,0 мм.

4.3.3. Восстановление валов может производиться электро- или вибродуговой наплавкой под слоем флюса в среде защитных газов.

Применение наплавки этими методами регламентировано ОСТ 5.9873-81 «Наплавка дуговая стальных деталей судовых машин и механизмов. Типовой технологический процесс. Правила приемки и методы контроля».

Автоматическая наплавка тел вращения применяется в основном для валов из низколегированных и углеродистых сталей (с содержанием углерода до 0,46 %), цветных металлов и сплавов.

После окончания наплавки необходимо зону наплавки с прилегающими участками плотно обернуть теплоизолирующим материалом для медленного остывания вала при непрерывном его вращении на станке.

4.3.4. Следует помнить, что восстановление деталей путем наращивания металлов с последующей механической обработкой сопровождается снижением сопротивления усталости материала, что отрицательно сказывается на работоспособности деталей, воспринимающих знакопеременные нагрузки.

Традиционными способами снижения отрицательного влияния восстановительных процессов являются:

поверхностная пластическая деформация (обкатка роликами и шариками, абразивно-струйная обработка, виброупрочение и др.);

термическая обработка (отпуск);

ультразвуковая обработка;

реверсирование тока в процессе электролитического осаждения при восстановлении деталей хромированием и др.

Перспективным методом повышения износостойкости восстановленных поверхностей является напыление газотермическим или плазменным способом покрытий с высоким уровнем физико-механических свойств.

4.3.5. Восстановление рабочих поверхностей валов механизмов защитными покрытиями может производиться газоплазменным либо электрическим или плазменным напылением.

Преимуществом газоплазменного процесса напыления является снижение теплонапряженности детали из-за низкой температуры ее обработки (не более 250 °С) и минимальных структурных изменений материала.

Напылением можно восстанавливать детали из стали, чугуна и цветных металлов.

4.3.6. Напыление может производиться на отечественных установках типа УГПТ, УПТР-1-85, УПУ-3Д(М) и др. либо на оборудовании фирмы «Castolin» (Швейцария) и др.

При напылении проволока или порошок расплавляются теплом нейтрального пламени горючего газа (ацетилена, пропан-бутана) и кислорода, а размельчение и перенос частиц металла на поверхность детали производится сжатым воздухом или инертным газом.

4.3.7. Марку напыляемого порошка или проволоки, а также наносимого подслоя определяют с учетом материала детали, состояния ее поверхностей, вида и формы износа, назначения покрытия и условий эксплуатации. Самофлюсующиеся порошки напыляются с последующим оплавлением, а термореагирующие — холодным способом без последующего оплавления при температуре детали не более 200 °С.

4.3.8. После напыления и механической обработки толщина покрытия обработки должна быть не менее 0,30 мм на сторону и не более допустимой величины.

4.3.9. Необходимо помнить, что минимальные размеры валов после их износа и ремонта не должны выходить за предельные размеры.

При отсутствии таких данных Регистру должен быть представлен расчет прочности вала при уменьшении его диаметра.

Как правило, уменьшение диаметра шеек вала после проточки допускается до 5 % от номинального размера.

После ремонта вала наплавкой или напылением размеры восстановленных поверхностей должны быть установочного (чертежного) размера.

4.3.10. Для определения оси линии вала он должен быть выставлен на станке с проверкой радиального биения посадочных поверхностей шеек вала и других обработанных поверхностей, включая торцевые присоединительные поверхности. По результатам измерений определяется положение осевой линии вала, отсутствие погнутости вала и допустимость радиальных биений шеек.

4.3.11. Устранение искривления оси вала выполняется по специальной технологии, одобренной Регистром. Работа должна производиться специалистами, имеющими опыт правки валов.

Возможными способами исправления оси (правки) вала могут быть:

механическая обработка посадочных поверхностей и шеек;

асимметричное поверхностное пластическое деформирование путем направленной обкатки роликом или шаром;

термопластический нагрев;

местный наклеп;

упругопластический изгиб.

Неплоскостность и неперпендикулярность торцевых поверхностей присоединительных фланцев устраняется проточкой на станке.

4.3.12. Восстановление шпоночных пазов производится наплавкой, напылением, металлизацией или другими методами с увеличением ширины паза не более 10 % от номинального размера.

4.3.13. Следы фреттинг-коррозии на соединительных поверхностях разъемных деталей, торцах фланцев, отверстиях под призонные болты, посадочных поверхностях и т.п. устраняются шабрением или шлифованием с учетом и контролем взаимного осевого положения сопрягаемых деталей.

4.3.14. Ремонт уплотнительных плоскостей поверхностей выполняется проточкой с притиркой, а при незначительных повреждениях — только притиркой.

4.3.15. Местные дефекты в виде поверхностных трещин, язв, забоин, коррозионных повреждений и т.п., глубина которых находится в пределах 1 % диаметра вала, устраняются с соблюдением следующих условий:

удаление дефекта проточкой, шлифованием, полированием, зачисткой должно происходить с обеспечением плавности переходов от дефекта к основному металлу;

шероховатость в зоне удаленного дефекта должна быть минимальной;

отсутствие дефекта должно быть проконтролировано методами неразрушающего контроля.

4.3.16. Статическая и динамическая балансировка валов и роторов (сепараторов, газотурбонагнетателей, насосов, вентиляторов) производится после окончания всех ремонтных работ.

4.3.17. Статическая и динамическая балансировка валов (роторов) производится в случаях:

повышенной вибрации в период эксплуатации;

производства работ, связанных с нарушением балансировки — замены или ремонта с наплавкой рабочих колес — крылаток, шестерен муфт и полумуфт и т.п.;

восстановления посадочных поверхностей наплавкой, гальваническим методом или напылением с устранением прогиба вала и др.

4.3.18. Вал (ротор) должен балансироваться в сборе.

Статическая балансировка выполняется на призмах либо на специальном приспособлении, динамическая — на станке, обеспечивающем условия, при которых остаточный дисбаланс (остаточное смещение центра тяжести) не превышает допустимой величины.

4.3.19. При динамической балансировке допустимый дисбаланс вала (ротора) в сборе, а также места съема металла указаны в чертежах или техническим условиях на ремонт конкретного механизма.

4.3.20. Проверку балансировки вала (ротора) допускается не производить в случае механической обработки или восстановления посадочных поверхностей, если радиальное биение указанных поверхностей не превышает допустимые пределы, а прогиб вала отсутствует.

4.4. Восстановление основных деталей двигателей

4.4.1. Посадочные уплотнительные пояски тарелок выпускных и впускных клапанов дизелей восстанавливаются плазменной или плазменно-порошковой наплавкой.

В процессе плазменной наплавки в качестве источника теплоты используют струю плазмы, представляющую сильно ионизированный газ с температурой до 15 000 °С и выше. Плазма образуется путем вдувания в электрическую дугу плазмообразующего газа (аргона, азота или их смеси) и обжатия его струи водоохлаждаемым соплом. Другой поток газа, окружающий струю плазмы, служит для защиты наплавленного слоя от воздействия атмосферы.

4.4.2. В качестве присадочного материала используют проволоку, прутки и металлические порошки. Применение порошков находит самое широкое применение в судоремонте при ремонте деталей механизмов. Применение специальных износостойких покрытий (композиционных порошков), а также возможность наплавки тугоплавких материалов приводит к существенному повышению служебных характеристик восстановленных деталей.

4.4.3. Восстановление посадочной поверхности тарелки может производиться, например, на полуавтоматической установке «Eutronic Gap» фирмы «Castolin» (Швейцария), предназначенной для плазменно-порошковой наплавки поверхностей тел вращения. При наплавке используются фирменные материалы, рекомендуемые фирмой-изготовителем двигателя. Для ионизации электрической дуги используется аргон, а для защиты — смесь аргона с водородом.

4.4.4. Уплотнительные пояски клапанов, а также упорный торец шпинделя могут также восстанавливаться аргонодуговой наплавкой неплавящимся вольфрамовым электродом. Наплавка производится стеллитом типа ВЗК. Температура предварительного подогрева клапана составляет 650° С.

4.4.5. Шток клапана может быть восстановлен плазменным напылением износостойкого покрытия (композиционных порошков, содержащих нихром, молибден и др.).

4.4.6. При ремонте поршней восстановлению подлежат головки малооборотных двигателей с характерными дефектами в виде износов канавок под поршневые кольца, а также прогаров, выгорания и трещин на днище и цилиндрической поверхности со стороны камеры сгорания.

4.4.7. Выгорание и трещины днища поршня со стороны камеры сгорания глубиной до 30 % первоначальной толщины днища при неограниченной площади устраняются наплавкой с последующей обработкой и дефектоскопией наплавленных участков.

4.4.8. Ремонт головок поршней с изношенными канавками может производиться одним из следующих способов:

полным срезанием перемычек, автоматической электродуговой наплавки проволокой из материала, обеспечивающего высокую износостойкость при работе, с последующим формированием канавок под поршневые кольца и упрочнением;

частичным срезанием перемычек с электродуговой наплавкой канавок и нарезанием канавок и упрочнением;

полным срезанием канавок, установкой на сварке специальных колец (бандажей), проточкой канавок и их упрочнением;

проточкой и хромированием канавок (при незначительных износах).

4.4.9. После наплавки и обработки поршней рекомендуется поверхности торцов канавок для повышения их износостойкости в эксплуатации упрочнить трением посредством вращающегося диска-инструмента или другими методами.

Износостойкость торцов поршневых канавок после наплавки может быть также повышена следующими методами:

хромированием канавок после их обработки;

нанесением газотермическим или плазменным напылением специальных жаростойких и теплозащитных тугоплавких покрытий.

4.4.10. Поршни из алюминиевых сплавов восстанавливаются аргонодуговой наплавкой с последующим упрочнением.

Технология восстановления поршней включает следующие операции: проточку поршней в районе поршневых канавок, аргонодуговую наплавку, протачивание под упрочнение, упрочнение, калибровку в номинальный размер, термообработку.

4.4.11. Наплавка производится проволокой диаметром 1,2 — 1,5 мм из сплавов типа АМг 4, АМг 61 на специальном оборудовании.

Упрочение наплавленного слоя может быть выполнено магнитоэлектрическим (МЭУ) способом. Сущность метода заключается в нанесении покрытий из специальных порошков в магнитном поле. Для активации процесса упрочения нанесение покрытия производится псевдокипящим слоем.

4.4.12. Необходимо помнить, что ресурс восстановленных наплавкой головок поршней не превышает 10 000 — 15 000 ч. Поэтому при выборе метода и технологии восстановления канавок под поршневые кольца они должны быть согласованы с судовладельцем.

4.4.13. Посадочные поверхности (пояски) втулок цилиндров восстанавливают плазменной наплавкой либо электроискровым легированием ферропорошками в магнитном поле, а также постановкой бандажей.

4.4.14. Бандажирование применяют при дефектах (трещинах) в посадочных буртах или максимальном износе верхней части цилиндрической (рабочей) поверхности втулки. Технология бандажирования заключается в срезании (удалении) дефектных участков цилиндровой втулки, монтаже стопорного кольца и бандажа на втулке с соединением деталей сваркой, окончательной механической обработке втулки в сборе и гидравлических испытаниях.

4.4.15. Внутреннюю поверхность цилиндровых втулок восстанавливают электромеханическими покрытиями — осталиванием, хромированием и др.

Восстановление цилиндрической поверхности втулок методом термопластической деформации (индукционный нагрев втулки до температуры около 800 °С с последующим быстрым охлаждением водой до температуры окружающей среды) является в каждом случае предметом специального рассмотрения Регистром.

4.4.16. Восстановление цилиндровых крышек путем замены огневой части производится только для крышек, изготовленных из стальных сплавов.

Технологический процесс включает следующие операции: удаление механическим способом или газовой резкой поврежденной огневой части крышки; механическую обработку верхней части крышки с разделкой кромок под сварку и очисткой внутренних полостей; подогрев крышки, приварку новых частей крышки (автоматичес-

кую электродуговую сварку под флюсом); термообработку крышки; предварительную механическую обработку сварных швов с проверкой качества швов цветной или магнитной дефектоскопией; окончательную механическую обработку; гидравлические испытания.

4.4.17. При обнаружении трещин, раковин, свищей на верхней части крышки (дефекты выходят в водяную полость) они после предварительной разделки устраняются наплавкой — ручной или полуавтоматической дуговой сваркой. Перед наплавкой крышка подогревается до 120 — 150 °С.

4.5. Восстановление подшипников скольжения, залитых оловянистыми сплавами

4.5.1. Перезаливка или наплавка рамовых, шатунных и головных подшипников дизелей, а также подшипников компрессоров (рамовых и шатунных) должна производиться в соответствии с РД 31.28.09-93 «Подшипники скольжения судовые с антифрикционным слоем из сплавов на основе олова, свинца. Технические требования к материалам. Типовые технологические процессы».

4.5.2. Ремонт наплавкой антифрикционного слоя подшипников допускается при условии, если суммарная площадь дефектов — выкрашивания, раковин, трещин и др. после их разделки не превышает 25 % рабочей (опорной) поверхности подшипников. При большей площади дефектов подшипники подлежат перезаливке.

Антифрикционный сплав наплавленных участков по химическому составу должен быть той же марки, которой залит подшипник. Наплавка подшипников баббитом другой марки не допускается.

4.5.3. Подготовка подшипников к ремонту под наплавку заключается в тщательной очистке и обезжиривании наплавляемой поверхности. Границы отслаивания баббитового слоя и трещины в нем определяются ультразвуковым либо капиллярным методами контроля. Места дефектов разделываются под наплавку до «здорового» металла и тщательно зачищаются.

Поверхность подшипника, подлежащая наплавке, протравливается 10 — 15 %-ной соляной кислотой, промывается водой, подогревается до температуры 120 — 140 °С, покрывается флюсом — хлористым цинком и вылуживается оловом марки 03 или припоем типа ПОС-61.

Подогрев подшипника выполняется в электропечи или пламени горелки. Температура нагрева контролируется термощупом или термокарандашом.

Одиночные дефекты большеразмерных подшипников могут исправляться при подогреве только части подшипника в районе дефекта.

4.5.4. Наплавка подшипников с дефектами заливки, а также в районе разъемов («усов») может выполняться следующими способами:

в струе восстановительного газового пламени — газопламенный метод (горючий газ — водород, пропан-бутан, ацетилен);

электродуговым с использованием тепла дугового разряда и защитной газовой атмо-сферы (аргонодуговой способ);

нагревом за счет тепла электросопротивления угольным или графитовым электродом.

4.5.5. После наплавки и предварительной механической обработки должен быть выполнен контроль качества наплавки.

Наплавленный подшипник подвергается тщательному осмотру и контролю для выявления раковин, трещин, пористости и отставания баббита от основы.

На наплавленном участке не должно быть резких переходов от наплавленного баббита к основному. Качество наплавки предварительно контролируется обстукиванием подшипника с тыльной стороны легким молотком: дребезжание не допускается.

Отставание баббита от основы проверяется ультразвуковым контролем.

Дефекты, обнаруженные в процессе механической обработки наплавленного подшипника, подлежат устранению путем вырубки с последующей наплавкой либо перезаливки подшипника.

4.5.6. Перед механической обработкой и подгонкой рабочих поверхностей перезалитых или наплавленных подшипников необходимо подогнать шабровкой разъемы и опорные поверхности подшипников.

Разъемы подогнать «на краску» на плите, а наружные поверхности вкладышей (затылки) — по штатной постели или фальшпостели. Диаметр фальшпостели должен быть равен замеренному диаметру штатной постели.

Точность пригонки разъемов вкладышей должна составлять не менее пяти пятен на квадрат со стороной 25 мм.

Прилегание наружной поверхности вкладышей к постели или фальшпостели, а также крышкам должно быть равномерным и составлять по площади не менее 75 %. После пригонки вкладыша по фальшпостели проверка прилегания его к постели не требуется.

4.5.7. Перезалитые или наплавленные подшипники рекомендуется растачивать в сборе с шатуном (шатунные) либо в специальном приспособлении, изготовленном по размерам постели.

Рабочая поверхность каждого подшипника должна быть пригнана «на краску» по всей шейке

с обеспечением прилегания не менее девяти пятен на квадрат со стороной 25 мм и угла при-легания, оговоренного в технической документации. При отсутствии данных по углу прилегания рекомендуется выполнить подгонку с углом от 30 до 90° по всей длине подшипника.

4.5.8. Масляные зазоры в подшипниках выставляются после затяжки (проверки затяжки) анкерных связей.

Разность зазоров с носа и кормы подшипника не должна превышать допустимой величины (0,03 — 0,05 мм).

4.5.9. После подгонки вкладышей рекомендуется на рабочую поверхность антифрикционного слоя нанести электролитическим методом приработочное покрытие, состоящее из свинца плюс 8 — 12 % олова. Толщина покрытия — 0,03 — 0,05 мм.

На крейцкопфные подшипники малооборотных дизелей приработочный слой должен наноситься обязательно.

4.6. Применение полимерных и синтетических материалов при ремонте механизмов и их компонентов

4.6.1. В настоящее время разработаны и нашли широкое применение в судоремонте современные эпоксидные и полиэфирные модифицированные клеи, акрилатные анаэробные прокладки, специальные покрытия.

4.6.2. Широкое внедрение полимерных и синтетических материалов обусловлено простотой и доступностью их применения, а также положительным опытом и результатами эксплуатации механизмов, отремонтированных с использованием указанных материалов.

Полимерные материалы являются высокотехнологичными материалами, позволяющими продлить срок службы деталей, облегчить и удешевить ремонт. Они обладают высокими уплотняющими, герметизирующими и прочностными свойствами.

При ремонте механизмов успешно используются полимерные и синтетические материалы на основе эпоксидных смол К-153 и ЭД-20, композиции на основе клеев УП-5-231, ГИПК-139, ГИПК-11-17, обладающие более высокими эксплуатационными свойствами по сравнению с традиционными эпоксидными составами на основе смол ЭД-16, ЭД-20, К-153 с полиэтиленполиаминовым отвердителем.

Анаэробные герметики «Анатерм» модификаций 6, 6В, 6К, 8К, «Унигерм» модификаций 2Н, 4ПР, 6, 7, 8, 9 находят широкое применение из-за высоких герметизирующих свойств с температурными пределами от -60 до 250 °С.

В настоящее время созданы и нашли применение при ремонте новые эпоксидные модифицированные клеи повышенной термо-, ударо- и вибростойкости: полиэфирно-полиуретановые клеи «Спрут-5МДИ» и «Спрут-9М», анаэробные герметики и жидкие прокладки ГИПК-243 и ГИПК-244.

4.6.3. Типовая технология применения полимерных материалов включает следующие операции:

тщательную очистку поверхности;

обезжиривание поверхности бензином — растворителем ГОСТ 3134-78 или уайт-спиритом.

Необходимо помнить, что прочность клеевых и полимерных соединений зависит от выбранного полимерного (клеевого) состава, условий его полимеризации и качества подготовки поверхностей.

Пасты, герметики, клеевые композиции, специальные покрытия, жидкие уплотняющие прокладки применяются при ремонте механизмов для уплотнения стыков деталей, находящихся под воздействием масла, масляных паров, воды, топлива, выпускных и продувочных газов, а также для защиты от пригорания и коррозии поверхностей деталей, установки механизмов на фундаментах и др.

4.6.4. Эпоксидные компаунды К-153А(Б) применяются для склеивания, защиты и уплотнения металлов и неметаллических материалов (пластмасс, резины, пенопластов, углеграфита, керамики, стекла) в различных сочетаниях.

Клеевой состав готовится непосредственно перед употреблением, так как срок годности готового состава не более 30 — 40 мин.

Для улучшения свойств эпоксидных составов и получения характеристик, близких к основному материалу, в них вводятся наполнители.

Правильный подбор наполнителей позволяет согласовать коэффициенты термического расширения и теплопроводности основного материала и покрытия.

В зависимости от склеиваемых материалов применяются наполнители: для стали, чугуна — портландцемент, железный порошок или маршалит; для алюминия и алюминиевых сплавов — алюминиевая пудра;

для углеграфитовых материалов — графит. При склеивании пластмасс наполнитель не добавляется.

Клеевой состав наносится на обе склеиваемые поверхности тонким слоем.

Отвердение клеевого состава производится при температуре 18 — 25 °С в течение 24 ч.

Самоотвердевающиеся полимерные композиции обладают высокой прочностью сцепления со всеми материалами и используются при ремонте и восстановлении посадочных мест подшипников,

опорных шеек валов и зубчатых валов, блоков, лопаток колес насосов и вентиляторов, установке на фундаментах главных и вспомогательных механизмов и др.

4.6.5. Герметики У-30М применяются для герметизации металлических (за исключением латунных, медных, серебряных и их сплавов) и других соединений, работающих при температуре от −60 °С до 130 °С в среде воздуха, топлива, масла и воды.

Герметик поставляется в виде трех компонентов: герметизирующей пасты У-30, вулканизирующей пасты № 9 и ускорителя вулканизации — дифенилгуанидина (ДФГ). Герметик приготавливается непосредственно перед употреблением.

Жизнеспособность герметика, т.е. время, в течение которого он обладает способностью легко наносится на герметизируемые поверхности, составляет не менее 1 ч.

При наружной поверхностной герметизации герметик наносится ровным слоем толщиной 1,5 — 2,0 мм в 2 — 3 слоя с промежуточной сушкой между слоями 6 — 10 ч.

При внутренней герметизации толщина наносимого слоя герметика должна составлять 0,5 — 0,8 мм.

После нанесения на поверхности герметик вулканизируется при температуре 18 — 20 °С в течение 24 ч.

4.6.6. Клей-герметик ГЭН-150(В) применяется в качестве уплотняющего материала в воздушной, водной и масляной средах при рабочей температуре до 150 °С.

Клей-герметик ГЭН-150(В) состоит (приготавливается) из следующих компонентов: эластомера ГЭН-150(В) и смеси растворителей — ацетона ГОСТ 2768-79 и бутилацетата ГОСТ 8981-78.

Клей-герметик ГЭН-150(В) наносится на соединяемые поверхности кистью или окунанием с последующей сушкой на воздухе в течение 5 — 10 мин. После этого наносится второй слой, высушиваемый в течение 5 — 10 мин, и затем сопрягаемые детали соединяются.

В случае прессовых посадок с охлаждением или нагревом для обеспечения натяга герметик наносится на одну из сопрягаемых поверхностей одним или двумя слоями.

Для достижения герметиком высокой механической прочности и химической стойкости детали необходимо подвергнуть горячей сушке при температуре 160 °С в течение 1 ч. В тех случая, когда уплотненные герметиком детали в процессе работы подвергаются нагреву, горячая сушка не производится.

Эластомер ГЭН-150В используется для восстановления посадки подшипников качения, зубчатых колес, полумуфт, крылаток вентиляторов, насосов, устранения зазоров между блоками и втулками главных и вспомогательных двигателей и др.

4.6.7. Анаэробные клеи типа «Анатерм» и «Локтайт» предусматривают заполнение зазоров и фиксацию подшипников качения, втулок, посадочных деталей и др.

Анаэробные клеи отвердевают без доступа воздуха при малых зазорах, не превышающих 0,15 мм.

Для ускорения отвердевания клея применяют обработку склеиваемых поверхностей активаторами.

Если при склеивании производится подогрев одной или обеих деталей для клеев «Анатерм» до 80 — 90 °С и для клеев «Локтайт» до 65 — 120 °С, то применение активаторов не требуется даже в случае склеивания неактивных поверхностей.

Последовательность выполнения работ по склеиванию следующая: очистка и обезжиривание расточек корпуса и наружной поверхности детали, обработка наружной поверхности активатором в течение 15 — 20 мин и нанесение на наружную поверхность детали кольцевых полосок клея шириной 4 — 6 мм с интервалом через 5 мм. После запрессовки (соединения) деталей длительность отвердевания клеев «Анатерм» составляет не более 24 ч, клея «Локтайт» — 2 ч при температуре 20 — 25 °С. При повышении температуры сушки время отвердевания клеев резко снижается, а при температуре 80 °С — не превышает 1 ч для обоих герметиков.

Благодаря высокой проникающей способности и высокой механической прочности соединений клей-герметик «Анатерм» фиксирует взаимное положение деталей.

Герметики «Анатерм» применяются при стопорении крепежных деталей механизмов, фиксации цилиндрических соединений при снижении натяга, установке головных втулок тронковых дизелей, восстановлении посадки зубчатых колес, крылаток, подшипников качения др.

4.6.8. Для уплотнения стыков и защиты от пригорания деталей, находящихся под воздействием выпускных газов, применяется смесь пластинчатого графита с цилиндровым маслом.

Для уплотнения стыков и защиты от пригорания поверхностей деталей, находящихся по воздействием выпускных газов дизелей, может также применяться смесь пластинчатого графита с пастой «Apexior № 3». В качестве растворителя пасты используется уайт-спирит, ацетон или бензин.

4.6.9. Жидкие уплотняющие прокладки ГИПК-244 стойки к вибрации, ударам,

большинству сред, используемых в судовых системах и механизмах.

Применяются жидкие прокладки для соединения судовых трубопроводов, герметизации разъемных соединений механизмов, механизмов, крышек и др.

4.6.10. Составы фирмы «Devcon» (например, «Plastic Steel») обладают хорошей адгезией, склеивают сталь, чугун, бронзу, алюминий, дерево, стекло, бетон и др. Состав «Plastic Steel» используется для заделки трещин, свищей, коррозионных разъеданий и др.

4.6.11. В настоящее время в России и за рубежом разработано и предлагается для использования большое количество принципиально новых полимерных материалов, применение которых для ремонта судовых механизмов может быть допущено только после технического обоснования.

5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ И МОНТАЖУ МЕХАНИЗМОВ

5.1. К общей сборке допускаются детали, узлы и сборочные единицы, отремонтированные и испытанные в соответствии с актом дефектации и категорией ремонта механизма.

5.2. Перед сборкой рабочие поверхности, а также каналы (масляные, водяные, воздушные, топливные) должны быть промыты, очищены и продуты сжатым воздухом. Трущиеся поверхности деталей (за исключением деталей топливной аппаратуры дизелей) должны быть протерты и смазаны маслом, применяемым при работе данных деталей.

Поверхности соединений, уплотняемых герметизирующими пастами, должны быть тщательно очищены от следов старой пасты.

5.3. При сборке механизмов и их компонентов обязательной замене подлежат:

уплотнительные прокладки;

резиновые уплотнительные кольца, шнуры;

стопорные шайбы, шплинты, пластины замочные;

вязальная проволока, стопорящая гайки и шпильки;

набивка сальников.

5.4. Детали и сборочные единицы, ранее использовавшиеся на механизме, должны быть установлены по месту прежней работы в соответствии с расположением маркировки и меток.

При сборке должна быть сохранена комплектность сборочных единиц.

5.5. Весь ответственный крепеж должен быть надежно затянут регламентируемым способом (гидравлическими домкратами, динамометрическими ключами либо фиксированным крутящим моментом).

Затяжка гаек производится равномерно в два-четыре приема «крест-накрест» с одинаковым усилием. При этом контролируются: момент затяжки, удлинение, угол поворота, гидравлическое давление в соответствии с требованиями технической документации.

5.6. Болты и гайки должны быть застопорены шплинтами, шайбами, контргайками или проволокой.

Шплинт корончатой гайки должен утопать в шлицах на величину не менее 3/4 своего диаметра.

Гайки, конструкция которых предусматривает самостопорение, подлежат замене на новые.

5.7. Стопорная проволока должна быть отожжена и туго натянута через отверстие в крепежной детали, направлена на завертывание, а концы ее должны быть связаны не менее, чем тремя витками.

Стопорные шайбы должны быть отогнуты до полного прилегания к граням болтов или гаек и к поверхностям деталей.

5.8. При сборке судовых технических средств необходимо:

не допускать установки деталей, уплотняющие поверхности которых имеют повреждения (забоины, раковины, выгорание и т.п.);

притирать или пришабривать уплотняющие поверхности соединений, которые собираются без прокладок; качество притирки (шабровки) проверять «на краску»;

устанавливать на место контрольные и установочные штифты и болты до окончательного закрепления деталей и сборочных единиц;

тщательно очищать, промывать и продувать сжатым воздухом все трубы, их соединения, арматуру;

не допускать закрашивания резьб, клейм, фирменных табличек, штуцерных гаек;

не допускать установки новых ответственных деталей, не имеющих сертификатов приемки, приемочных клейм ОТК завода-изготовителя и, если это требуется, Регистра;

применять уплотнительные пасты и защитные покрытия, рекомендованные инструкцией либо технической службой судовладельца;

производить проверку надежности стопорения деталей и крепежа.

5.9. Во время сборки механизма, перед его закрытием, необходимо осмотреть внутренние полости, убедиться в исправном состоянии деталей, сборочных единиц, отсутствии посторонних предметов.

В случае, если исключительные обстоятельства вызвали перерыв в процессе закрытия, необхо-

димо вновь произвести контрольный осмотр, а затем уже закрытие механизма.

5.10. При сборке следует проверять плотность соединения деталей и прилегания гаек и головок болтов диаметром свыше 25 мм к опорным поверхностям. В проверяемых местах в затянутом состоянии не должна проходить пластина щупа толщиной 0,05 мм, если больший допустимый зазор не оговорен в технической документации.

5.11. Механизмы в сборе (дизель, насос, компрессор, рулевая машина) должны быть испытаны гидравлическим давлением величиной, соответствующей требованиям технической документации.

Пробное давление должно быть выдержано в течение времени, достаточного для осмотра, но не более 15 мин.

5.12. Трубы масляной, воздушной, водяной и топливной систем должны быть проверены, тщательно очищены и продуты сжатым воздухом. Фланцы трубопроводов систем механизма должны быть подогнаны к фланцам систем.

При сборке фланцевых соединений трубопроводов не допускается стягивание фланцев при их перекосе относительно друг друга более 1,5 мм.

Зазор между сопрягаемыми поверхностями фланцев должен легко выбираться при подтягивании трубы.

5.13. Собранный механизм необходимо проверить на подвижность вращающихся частей путем проворачивания вручную. При этом вращение вала должно быть легким, равномерным и без заеданий.

5.14. Монтаж судовых технических средств должен выполняться с выполнением технических требований следующей нормативной документации:

ОСТ 5.4110-74 «Механизмы вспомогательные и аппараты теплообменные. Монтаж. Технические требования»;

ОСТ 5.4209-74 «Двигатели главные судовые внутреннего сгорания и электродвигатели гребные. Требования к монтажу»;

ОСТ 5.9024-78 «Дизели крейцкопфные судовые главные. Технические требования к монтажу».

6. ИСПЫТАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА

6.1. Испытания механизмов после ремонта проводятся по специальной программе, разрабатываемой предприятием, ремонтировавшим механизм и согласованной с судовладельцем и Регистром. Программа должна соответствовать требованиям настоящего Руководства. В программе должны быть указаны порядок и методика испытаний, режимы работы механизма и их продолжительность, вынужденные остановки на режимах (при необходимости), контролируемые параметры, проведение специальных измерений и др.

6.2. Каждый механизм после ремонта рекомендуется испытать в следующей последовательности:

обкатка и регулировка с наладкой системы управления;

приемо-сдаточные испытания (швартовные, ходовые);

ревизия;

контрольные испытания после ревизии.

6.3. Целью испытаний является проверка правильности и качества сборки, приработка трущихся поверхностей, регулировка рабочих параметров для получения их соответствия техническим требованиям.

В процессе испытаний определяются технико-эксплуатационные и теплотехнические параметры и характеристики механизма.

6.4. Обкатка механизмов производится на испытательном стенде (при его наличии) либо на судне.

Все остальные виды испытаний выполняются на судне.

Рекомендуемая продолжительность различных видов испытаний механизмов приведена в табл. 6.4.

6.5. К испытаниям допускается полностью собранный и укомплектованный механизм, оформленный соответствующими документами (записями) о готовности к испытаниям.

6.6. Подготовка механизмов к работе и их техническое обслуживание во время испытаний производятся в соответствии с инструкцией по обслуживанию завода-изготовителя и Правилами технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций (РД 31.21.30-97).

6.7. Испытания на судне проводятся со штатными системами, вспомогательными обслуживающими механизмами и устройствами, штатными приборами для контроля параметров и др.

6.8. Контрольно-измерительные приборы и специальная измерительная аппаратура, применяемые при испытаниях, должны быть исправными и иметь действующие (непросроченные) клейма или паспорта поверителя.

6.9. Испытания должны проводиться на рекомендуемых сортах (марках) рабочих сред (топлив, масел, жидкостей и др.). Соответствие применяемых марок рабочих сред рекомендуемым должно быть подтверждено результатами анализов.

Таблица 6.4

№ п/п	Наименование механизма	Рекомендуемая продолжительность испытаний, ч			
		Обкатка	Швартовные испытания	Ходовые испытания	Контрольные испытания после ревизии
1	Главные двигатели: малооборотные	4 — 7	4 — 8	3 — 20	2 — 5
	среднеоборотные	4 — 7	4 — 8	3 — 18	2 — 5
2	Вспомогательные двигатели	4 — 6	3 — 8	—	2 — 4
3	Насосы	1	1 — 2	—	1
4	Воздушные компрессоры	2	2 — 4	—	1
5	Сепараторы	1	1 — 2	—	1
6	Рулевые приводы	0,5	1	1	0,5
7	Редукторы	2 — 5	3 — 6	5 — 10	1
8	Вентиляторы	1	1 — 2	—	0,5

Примечание. Продолжительность испытаний определяется объемом ремонта, а для главных двигателей также их мощностью.

При проведении испытаний рекомендуется проводить контроль масла, используя портативные лаборатории анализа масла ПЛАМ, выпускаемые ЦНИИМФ.

6.10. Рекомендуемая продолжительность испытаний различных механизмов после ремонта, приведена в табл. 6.4.

6.11. Испытания должны проводиться на полностью отрегулированном механизме в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации завода-изготовителя.

Окончательная регулировка рабочих параметров главных дизелей проводится на ходовых испытаниях судна после вывода дизеля на номинальный режим работы (полный ход судна).

При этом рабочие параметры должны соответствовать спецификационным значениям.

6.12. В процессе испытаний на всех режимах контролируются рабочие параметры, ведется наблюдение за механизмом, а также механизмами и устройствами, его обслуживающими.

6.13. Параметры работы механизма определяются при испытаниях по штатным контрольно-измерительным приборам.

Специальные измерения производятся с помощью приборов необходимого класса.

6.14. При испытаниях должна быть произведена проверка работы ДУ, ДАУ, проверено срабатывание аварийно-предупредительной сигнализа-ции, блокировок, автоматического включения резервных средств при имитации изменения пара-метров рабочих сред за пределы уставок.

6.15. Если в процессе испытаний обнаружены какие-либо дефекты, испытания должны быть прерваны, механизм разобран (при необходимости), и дефекты устранены.

После устранения дефектов и сборки механизма испытания должны быть повторены в полном соответствии с программой (без учета продолжительности испытаний до обнаружения дефектов).

В отдельных случаях при непродолжительных остановках механизма и незначительных дефектах выполненные ранее режимы испытаний могут быть зачтены. Вопрос в каждом конкретном случае решается заказчиком и согласовывается с Регистром.

6.16. Основные результаты испытаний и ревизии оформляются специальным протоколом (актом) и подписываются представителями судоремонтного завода и заказчика (судовладельца). В акте излагаются результаты испытаний, приводится перечень обнаруженных дефектов и необходимой ревизии.

6.17. По окончании испытаний производится ревизия и осмотр узлов и деталей механизма.

Объем ревизии определяется ремонтным предприятием и судовладельцем и согласовывается с Регистром.

6.18. Механизм считается выдержавшим испытания, если он:

прошел предусмотренные утвержденной программой все виды испытаний и обеспечил надежную работу по прямому назначению;

на всех режимах работал устойчиво и показал стабильные характеристики;

основные параметры соответствуют требованиям технических условий;

показал положительные результаты ревизии (осмотра деталей и узлов).

6.19. После ревизии проводятся контрольные испытания, целью которых является проверка правильности сборки механизма после ревизии. Рекомендуемая продолжительность контрольных испытаний указана в табл. 6.4.

При обнаружении во время испытаний серьезных дефектов главного двигателя, которые могут повлиять на безопасность мореплавания

судна, по требованию инспектора Регистра или заказчика может быть назначен контрольный выход в море для проверки исправности главного двигателя после ревизии и устранения дефектов, выявленных при испытаниях.

7. МЕТОДЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ДЕТАЛЕЙ МЕХАНИЗМОВ

7.1. Необходимость проведения неразрушающего контроля деталей механизма, объем, методики и технологии контроля, крите-рии оценки дефектов, формы сочетания различных методов контроля определяются государственными и отраслевыми стандартами, соответствующими правилами контроля и технической документацией.

Выбор и назначение соответствующего метода неразрушающего контроля зависит прежде всего от тех дефектов, которые необходимо выявить, места их расположения в контролируемых деталях, с учетом физических свойств объекта контроля, его конфигурации, размеров и состояния поверхности.

Для обнаружения дефектов на поверхности изделия применяют следующие методы поверхностной дефектоскопии:

капиллярные (цветная и люминесцентная);

магнитопорошковую дефектоскопию (МПД);

вихретоковый контроль (ТВК).

Для обнаружения внутренних дефектов применяют следующие методы:

ультразвуковой контроль (УЗК);

радиационный контроль (просвечивание проникающими излучениями).

Лаборатория, выполняющая неразрушающий контроль, должна быть аккредитована Регистром в установленном порядке.

К выполнению работ по неразрушающему контролю допускаются инженерно-технические работники и дефектоскописты со стажем работы не менее одного года, имеющие удостоверение на право выполнения работ. Требования к специалистам по неразрушающему контролю должны отвечать требованиям национальных и международных стандартов.

Применение методов неразрушающего контроля должно производиться на основании разработанных судоремонтным предприятием инструкций, в которых должны быть отражены требования заводов-изготовителей аппаратуры, государственных и отраслевых стандартов, нормативной и технической документации, а также учтен опыт использования метода другими организациями.

Инструкции должны содержать технологию (методику) контроля, характер определяемых дефектов, характеристики используемых материалов и аппаратуры, форму представления результатов контроля и т.п.

7.2. Капиллярные методы неразрушающего контроля

7.2.1. Капиллярные методы неразрушающего контроля (НК) должны выполняться в соответствии с ГОСТ 18442-80.

7.2.2. Капиллярные методы НК предназначены для обнаружения невидимых или слабовидимых невооруженным глазом дефектов типа несплошностей материалов (трещин, пор, раковин и т.п.), выходящих на контролируемую поверхность.

7.2.3. Капиллярные методы основаны на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных несплошностей материала объекта контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

7.2.4. Капиллярные способы позволяют контролировать объекты любых размеров и форм, изготовленные из черных и цветных металлов и сплавов, пластмасс, стекла, керамики и др.

7.2.5. В зависимости от типа проникающего вещества основные капиллярные методы контроля подразделяются на проникающие растворы и фильтрующиеся суспензии, а в зависимости от способа получения первичной информации — на яркостный (ахроматический), цветной (хроматический), люминесцентный и люминес-центно-цветной.

7.2.6. Основными этапами проведения неразрушающего контроля являются:

подготовка объекта к контролю;

обработка дефекта дефектоскопическими материалами;

проявление дефектов;

осмотр изделия, выявление дефектов и расшифровка результатов контроля;

окончательная очистка объекта с удалением остатков дефектоскопических материалов.

7.2.7. Дефектоскопические материалы укомплектовывают в целевые наборы, в которые входят: индикаторный пенетрант (И), очисти-тель объекта контроля от пенетранта (М), гаси-тель пенетранта (Г), проявитель пенетранта (П).

Составы дефектоскопических комплектов и способы приготовления индикаторных пенетрантов регламентируются ОСТ 5.9537-80.

7.2.8. Сущность цветного и люминесцентного методов контроля состоит в нанесении слоя пенетранта на подготовленную и очищенную от

загрязнений поверхность контролируемого изделия или детали.

В 7.2.9 — 7.2.13 приведена технология выявления поверхностных дефектов цветными и люминесцентными методами контроля. Данные методы наиболее просты и наиболее широко используются при ремонте.

7.2.9. Для цветного метода применяются растворы, окрашенные каким-либо красителем, для люминесцентного метода — растворы, способные светиться в ультрафиолетовых лучах.

7.2.10. Растворы обладают хорошей способностью смачивать поверхность контролируемых изделий, что обеспечивает их легкое проникновение и задержку в дефектах, выходящих на поверхность.

После удаления избытка жидкости с поверхности часть ее остается в капиллярных углублениях. Для извлечения проникающего раствора на поверхность изделия последнее покрывается составом, обладающим свойством хорошо абсорбировать проникающую жидкость.

7.2.11. Извлеченная жидкость дает четкую картину дефектов, видимых при обычном освещении невооруженным глазом (при цветном методе) или в ультрафиолетовых лучах (при люминесцентном методе).

7.2.12. Технология контроля цветным методом следующая:

контролируемая поверхность тщательно очищается и обезжиривается салфеткой, смоченной в бензине Б-70 (ГОСТ 1012-72);

проникающая жидкость (индикаторный пенетрант) наносится малярной кистью на контролируемую поверхность;

через 5 — 10 мин проникающая жидкость удаляется с последующей протиркой сухой салфеткой;

проявляющая жидкость наносится на контролируемую поверхность тонким слоем из пульверизатора или кистью;

поверхность осматривается через 10 мин после нанесения проявляющей жидкости.

Дефекты определяются по следующим признакам: трещины обозначаются резкими подкрашенными линиями, поры — отдельными точками, при этом интенсивность окраски пропорциональна глубине дефекта.

После контроля с поверхности детали удаляется проявляющая жидкость.

7.2.13. Технология контроля люминесцентным методом следующая:

деталь обезжиривается бензином Б-70;

погружается деталь в ванну с люминофором на 10 — 15 мин (люминесцентная жидкость должна быть типа ЛЖ-БА и др.);

люминофор смывается водой и деталь протирается насухо;

деталь припудривается проявляющим порошком (окисью магния в соответствии с ГОСТ 4526-75, силикагелем и др.);

через 10 — 15 мин деталь осматривается в ультрафиолетовом свете;

поверхность детали контролируется по светящимся линиям или пятнам.

7.3. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля

7.3.1. Магнитопорошковый метод неразрушающего контроля — магнитопорошковая дефектоскопия (МПД) — должен выполняться в соответствии с ГОСТ 21105-87.

7.3.2. Магнитопорошковый метод служит для выявления дефектов типа тонких поверхностных и подповерхностных нарушений сплошности: трещин, (закалочных, усталостных, сварных, литейных и т.п.), волосовин, расслоений, непроваров, надрывов и т.п.

7.3.3. МПД применима только к ферромагнитным материалам. Метод позволяет контролировать изделия любых размеров и форм.

7.3.4. Магнитопорошковая дефектоскопия использует магнитное поле рассеяния, возникающее над дефектом при намагничивании изделия. В качестве индикатора поля рассеяния служат частицы магнитного порошка.

7.3.5. В качестве индикатора применяются:

для деталей со светлой поверхностью — черный магнитный порошок окись/закись железа;

для деталей с темной и светлой поверхностью — магнитнолюминесцентный порошок «Люмогпор-1».

7.3.6 При контроле деталей магнитопорошковым методом применяются 3 вида намагничивания: циркулярное, продольное (полюсное) и комбинированное.

7.3.7. В зависимости от магнитных свойств материала изделия, его формы, размеров и требуемой чувствительности контроля применяют:

способ приложения магнитного поля (СПП);

способ остаточной намагниченности (СОН).

7.3.8. Технология контроля состоит из следующих операций:

помещения детали в дефектоскоп;

намагничивания детали;

обработки детали суспензией;

осмотра детали;

размагничивания детали.

7.3.9. Признаком дефекта является четкий индикаторный след, сформированный полем рассеяния дефекта.

7.4. Вихретоковый метод неразрушающего контроля

7.4.1. Вихретоковый метод неразрушающего контроля — вихретоковая дефектоскопия (ВТД)

— применяется для выявления поверхностных дефектов типа несплошностей.

Данный метод используется в случаях, когда контроль сплошности поверхностей деталей недоступен методам капиллярной или магнитной дефектоскопии, либо он применяется в качестве одного из методов комплексного контроля изделий.

7.4.2. Вихретоковый метод неразрушающего контроля должен выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 24289-80, ГОСТ 23048-83.

7.4.3. С помощью данного метода могут обнаруживаться поверхностные дефекты как на магнитных, так и на немагнитных материалах.

7.4.4. Вихретоковая дефектоскопия основана на анализе изменения внешнего электромагнитного поля при взаимодействии с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объекте контроля этим полем.

7.4.5. Аппаратура для ВТД состоит из дефектоскопа, который имеет автономное питание, с накладными (или проходными) преобразователями (датчиками).

7.4.6. Датчик устанавливается на контролируемую поверхность и безотрывно перемещается по ней.

Выявление дефектов осуществляется как при пересечении зоны дефекта в процессе сканирования, так и при установке датчика на дефект.

7.4.7. Регистрация наличия дефектов производится с помощью стрелочной, световой или звуковой сигнализации на дефектоскопе.

7.5. Ультразвуковой метод неразрушающего контроля

7.5.1. Ультразвуковой метод неразрушающего контроля (УЗК) должен выполняться в соответствии с требованиями следующих ГОСТов: 12503-75, 21397-81, 22727-77, 24507-80, 14782-86.

7.5.2. Ультразвуковой контроль проводится с целью обнаружения внутренних дефектов типа трещин, газовых пор, расслоения, неприставания, непроваров и др. без расшифровки характера этих дефектов, но с указанием их количества, условных размеров и координат расположения.

7.5.3. Для контроля следует применять ультразвуковые дефектоскопы и искатели, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 14782-86.

7.5.4. Использование УЗК основано на законах распространения, преломления и отражения упругих волн частотой 1 — 25 МГц. При наличии дефектов в металле поле упругой волны изменяет свою структуру в окрестностях дефекта.

7.5.5. Ультразвуковой контроль подразделяется на теневой, зеркально-теневой и эхометод, а также их модификации.

Тип искателя выбирают, исходя из заданной схемы прозвучивания: совмещенный, раздельный или раздельно-совмещенный.

7.5.6. По результатам ультразвукового контроля производится оценка допустимости дефектов в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.

7.6. Радиационный метод неразрушающего контроля

7.6.1. Радиационный метод неразрушающего контроля должен выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 20426-82, ГОСТ 24034-80, ГОСТ 7512-75.

7.6.2. Радиационный метод дефектоскопии применяется для обнаружения в объектах контроля следующих внутренних дефектов: раковин, пор, включений неметаллов, нарушений сплошности и однородности материала.

7.6.3. Радиационный неразрушающий контроль основан на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.

7.6.4. Радиационный контроль подразделяется на радиографический, радиоскопический и радиометрический.

7.6.5. Радиографический метод основан на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в радиографический снимок или записи этого изображения на запоминающем устройстве с последующим преобразованием в световое изображение. При этом методе получается фиксированное статическое изображение внутренней структуры контролируемого изделия при просвечивании ионизирующим излучением.

7.6.6. Радиоскопический метод основан на преобразовании радиационного изображения контролируемого объекта в световое изображение на выходном экране радиационно-оптического преобразователя. При этом анализ полученного изображения проводится в процессе контроля.

При этом методе получается на экране видимое статическое или динамическое изображение структуры контролируемого изделия.

7.6.7. Радиометрический метод основан на измерении одного или нескольких параметров ионизирующего излучения после его взаимодействия с контролируемым объектом.

При этом методе получается информация о внутренней структуре контролируемого изделия, представленной в цифровой или графической форме.

7.7. Другие методы неразрушающего контроля

7.7.1. Помимо отмеченных в 7.2 — 7.6 методов неразрушающего контроля при ремонте и освидетельствовании деталей и узлов механизмов могут применяться и другие методы.

При использовании следующих методов неразрушающего контроля необходимо руководствоваться:

теплового метода — ГОСТ 23487-79, ГОСТ 25314-82;

акустических методов — ГОСТ 20415-82, ГОСТ 23829-79;

оптических методов — ГОСТ 23479-796, ГОСТ 24521-80;

магнитоферрозондового метода — ГОСТ 21104-75;

радиоволновых методов — ГОСТ 23480-79, ГОСТ 25313-82.

8. ПЕРЕЧЕНЬ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ И ДЕТАЛЕЙ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ПРИ РЕМОНТЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ НА ОТСУТСТВИЕ ТРЕЩИН

8.1. Дизели:
.1 тронк поршня;
.2 головка поршня;
.3 поршневой палец;
.4 вставка поршня;
.5 вкладыш нижней головки шатуна;
.6 болт шатуна;
.7 нижний вкладыш рамового подшипника;
.8 вкладыш упорного подшипника;
.9 подшипники распределительного вала;
.10 днище (огневая часть) крышки цилиндров;
.11 седло выпускного клапана;
.12 клапан выпускной;
.13 шпиндель клапана впускного;
.14 ролик толкателя топливного насоса;
.15 ось ролика толкателя;
.16 вал ротора газотурбонагнетателя в сборе;
.17 улитка газоприемная газотурбонагнетателя;
.18 коленчатый вал;
.19 цилиндровая втулка;
.20 блок цилиндров (опорные бурты);
.21 шатун (тело, район зубчатых разъемов);
.22 втулка цилиндра (опорный бурт).
8.2. Насосы:
.1 вал насоса;
.2 крылатка.
8.3. Редукторы:
.1 валы ведущий, промежуточные и ведомый;
.2 шестерни;
.3 подшипники скольжения и качения.
8.4. Воздушные компрессоры:
.1 пальцы поршневые;
.2 подшипники коленчатого вала;
.3 подшипники нижней головки шатуна;
.4 болты шатунные;
.5 клапаны нагнетательные и всасывающие.
8.5. Сепараторы:
.1 вал вертикальный;
.2 барабан;
.3 червяк вертикального вала;
.4 подшипники качения баллера.
8.6. Рулевые машины:
.1 плунжеры;
.2 тяги, соединяющие баллер с плунжерами;
.3 пальцы (болты) тяг.
8.7. Вентиляторы:
.1 вал вентилятора;
.2 рабочее колесо.

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДЕФЕКТАЦИИ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ

9.1. Подшипники качения подлежат дефектации и контролю только в том случае, если срок их работы не вышел за допустимые пределы, указанные в фирменной инструкции по эксплуатации и обслуживанию механизма.

9.2. Дефектация подшипников качения может быть выполнена безразборным методом ударных импульсов при помощи приборов фирмы SPM (Швеция), прибора Кон. Текст 77Д (ЦНИИМФ, Санкт-Петербург) и др.

Методика выполнения работы, а также нормы допустимого состояния подшипников качения изложены в РД 31.20.50-87 «Комплексная система технического обслуживания и ремонта судов. Основное руководство».

9.3. Демонтаж подшипников должен производиться с помощью специальных приспособлений: съемников, винтовых или гидравлических прессов и др.

При демонтаже должны быть приняты меры, исключающие повреждения подшипников.

9.4. После демонтажа подшипника он должен быть промыт в специальных промывочных жидкостях, либо в уайтспирите (ГОСТ 3134-78) с 6 — 8 %-ным содержанием масла МС-20 или МК-22 (ГОСТ 21749-76).

9.5. Дефектация подшипников качения заключается в тщательном внешнем осмотре с использованием лупы 4 — 7-кратного увеличения, а также проверке осевого и радиального зазоров. При внешнем осмотре проверяется состояние шариков (роликов), сепараторов, колец подшипников.

9.6. Замене подлежат подшипники, имеющие следующие дефекты:

трещины или сколы металла на кольцах, шариках или роликах;

выбоины или вмятины на беговых дорожках колец;

усталостное выкрашивание, шелушение или отслаивание металла на беговых дорожках колец, шариках (роликах);

цвета побежалости и следы зацепления на шариках (роликах) и беговых дорожках;

разъедания, раковины;

царапины или глубокие риски, надломы, сквозные трещины на сепараторе, отсутствие или ослабление заклепок крепления сепаратора или выработка его прорезей, приводящая к выпаданию роликов;

заклинивание, заедание, тугое вращение подшипника.

9.7. Проверка радиального и осевого зазоров в подшипниках производится в специальном приспособлении с помощью индикатора часового типа. Контроль радиального зазора должен производиться в трех положениях наружного кольца относительно внутреннего через 120° поворота.

Величины зазоров не должны превышать предельно допустимых значений.

10. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕФЕКТАЦИИ ПРУЖИН

10.1. Длина крайних опорных (торцовых) поверхностей витков должна быть не менее 3/4 длины окружности.

10.2. Неперпендикулярность торцов пружины относительно ее оси должна быть не более 1 мм на 100 мм.

10.3. Между поджатыми витками пружины допускается зазор не более 0,2 мм.

10.4. Неплоскостность опорных поверхностей должна быть не более 0,1 мм. При проверке необходимо пружину прижать к проверочной плите.

10.5. Высота пружины в свободном состоянии должна быть в пределах, указанных в чертеже.

10.6. Трещины, обломы концов, коррозионные разъедания не допускаются. Проверка осуществляется визуальным осмотром или дефектоскопией (магнитной, люминесцентной).

10.7. Пружина выбраковывается при изменении ее характеристики, когда длина пружины при установочной (браковочной) нагрузке не соответствует рекомендуемой.

11. ДЕФЕКТАЦИЯ ЗУБЧАТЫХ ЗАЦЕПЛЕНИЙ

См. табл. 11.

12. УКАЗАНИЯ ПО ЦЕНТРОВКЕ МЕХАНИЗМОВ

12.1. Инспектору Регистра необходимо помнить, что состояние центровки влияет на работоспособность механизма в целом, а именно: у отцентрованного механизма отсутствуют вибрация, неисправность подшипников, муфт, уплотнений валов и т.п.

Таблица 11

Возможные дефекты и способы их обнаружения	Способы устранения дефектов
1. Поломка зубьев, трещины. Магнитная, цветная, вихретоковая или капиллярная дефектоскопия, ультразвуковой контроль. Внешний осмотр	Замена шестерни. Рекомендуется замена шестерен в паре
2. Выкрашивание (питтинг) на рабочей поверхности зуба:	
равномерное выкрашивание, имеющее характер отдельных оспин и занимающее не более 10 % общей поверхности зуба;	Устранение дефекта не требуется
неравномерное по длине зуба выкрашивание (по концам зубьев) из-за отклонения от параллельности или перекоса осей шестерен, а также из-за неточности нарезания зубьев. Внешний осмотр	Проверка или регулировка положения осей. Увеличение площади контакта шабрением с проверкой контакта по краске, шлифованием, обкаткой с абразивной пастой
3. Коррозионные разъедания зубьев из-за попадания влаги. Внешний осмотр	Зачистка и полировка района разъеданий шлифовальной шкуркой или шабрением. При разъедании более 20 % рабочей поверхности зуба необходима замена шестерен
4. Неудовлетворительный контакт рабочей поверхности зубьев. Пятно контакта менее: по длине зуба — 50 %; по высоте зуба — 40 %. Площадь контакта определить по краске или натиру (блеску) на зубьях шестерен, находившихся в эксплуатации. Внешний осмотр	Увеличение площади контакта зубьев шабрением по краске, шлифованием или обкаткой с абразивной пастой. Пятно контакта после подгонки должно составлять не менее: по длине зуба — 60 %, по высоте зуба — 45 %, если не указано иное заводом-изготовителем. При подгонке контролировать величину бокового зазора в зацеплении
5. Увеличение бокового зазора между зубьями более допустимого. Замер зазора щупом или свинцовыми выжимками	Замена шестерен в паре. Уменьшение зазора за счет изменения межцентрового расстояния между осями валов шестерен. Проверка и регулировка положения осей

12.2. В процессе центрования определяются смещение и излом сопрягаемых валов следующими способами:

центровкой по изломам и смещениям в жестких допусках;

центровкой по изломам и смещениям, допуски на которые определяются расчетом в зависимости от допусков на напряжения в валах;

центровкой с регулированием фактических нагрузок при помощи динамометров;

центровкой оптическими методами.

12.3. Измерение несоосности валов зависит от применяемого способа центровки и производится при помощи: стрел, механических индикаторов часового типа, датчиков взаимных перемещений (индуктивных, лазерных), оптических приборов и др.

Для проверки центровки рекомендуется использовать универсальное центрирующее устройство УЦУ-1, выпускаемое ЦНИИМФ.

12.4. При центровке применяют следующие схемы измерений: радиально-противоположную или радиально-торцевую.

Схема измерений определяется условиями центровки и возможностями выполнения измерений.

12.5. К началу центровки должны быть закончены сварочные работы по корпусу и фундаменту в районе механизма (при центровке главного или вспомогательных двигателей — в районе машинного отделения).

12.6. Перед центровкой валы должны быть провернуты на 2 — 3 оборота.

Центровка главных двигателей производится, как правило, на плаву судна.

При центровке валы должны проворачиваться в одну сторону: по направлению вращения валов в работе.

Измерения рекомендуется выполнить 2 раза до совпадения результатов замеров.

Допустимые величины расцентровок зависят от типа соединения центрируемых механизмов (жесткое, эластичное, различные муфты) и указаны в документации завода-изготовителя либо технических условиях на ремонт.

12.7. При центровке должно быть исключено влияние осевых перемещений валов центрируемых механизмов.

12.8. При центровке должна быть проверена пригонка клиньев: щуп толщиной 0,05 мм не должен проходить между опорной поверхностью фундамента и клином, клином и лапой механизма.

При центровке допускается введение между клином и фундаментной лапой механизма не более трех слоев ленты (из латуни или нержавеющей стали) толщиной до 2,0 мм.

В случае применения самоустанавливающихся сферических прокладок или плоских регулируемых клиньев установка ленты не допускается.

12.9. При приемке центровки обязательной проверке подлежат:

величины изломов и смещений на соответствие фактических значений расцентровок допустимым;

пригонка клиньев под механизмом и крепление его к фундаменту;

осевой разбег вала механизма, который должен быть в допустимых пределах;

легкость вращения вала (без зацеплений и заеданий).

Если в линии валопровода установлена упругая муфта, то при проверке центровки валопровода должны быть учтены рекомендации завода-изготовителя главного двигателя. При этом если установлена пневмомуфта, она должна быть в рабочем состоянии, а если установлены эластичные резиновые муфты, они должны дообо-рудоваться жесткими проставками.

При центровке главного двигателя с валопроводом дополнительно проверяются:

величина раскепа кормового кривошипа коленчатого вала. Измеренное значение раскепа сравнивается с аналогичным значением раскепа кормового кривошипа коленчатого вала до соединения дизеля с валопроводом и допустимой нормой раскепов;

прилегание кормовой рамовой шейки коленчатого вала к нижнему вкладышу рамового подшипника.

При центровке дизеля с генератором дополнительно проверяется радиальный зазор между ротором (якорем) и главными полюсами статора.

Замеры производятся при повороте ротора на 360° в четырех положениях: через каждые 90°.

Допустимая разномерность радиального зазора между ротором и главными полюсами генератора — не более $\pm 10\%$ от величины радиального зазора.

Указанные выше измерения производятся и в случае центровки дизеля с валом.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ГОСУДАРСТВЕННЫХ И ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ РЕМОНТЕ МЕХАНИЗМОВ

13.1. Государственные стандарты

ОСТ	Наименование стандарта
20415-82	Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общие положения
23829-79	Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения
20426-82	Контроль неразрушающий. Методы дефектоскопии радиационные. Область применения
21104-75	Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод
21105-87	Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод
23479-79	Контроль неразрушающий. Методы оптического вида. Общие требования
23480-79	Контроль неразрушающий. Методы радиоволнового вида. Общие требования
23483-79	Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования
23667-85	Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров
23702-79	Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы испытаний
24034-80	Контроль неразрушающий радиационный. Термины и определения
24289-80	Контроль неразрушающий вихретоковый. Термины и определения
24450-80	Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения
14782-86	Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые
24521-80	Контроль неразрушающий оптический. Термины и определения
24522-80	Контроль неразрушающий капиллярный. Термины и определения
25313-82	Контроль неразрушающий радиоволновой. Термины и определения
25314-82	Контроль неразрушающий тепловой. Термины и определения
25315-82	Контроль неразрушающий электрический. Термины и определения
10150-88	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Общие технические условия
22246-84	Дизель-генераторы судовые вспомогательные и аварийные. Типы и основные параметры. Общие технические требования
10448-80	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Приемка. Методы испытаний
21792-89	Установки дизельные судовые. Приемка и методы испытаний на судне
10511-83	Системы автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Общие технические требования
11102-75	Приборы и устройства приемные и испытательные дизельной автоматики. Типы, основные параметры и технические требования
11479-75	Системы автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Приемка и методы испытаний
11928-83	Системы аварийно-предупредительной сигнализации и защиты автоматизированных дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия
18174-83	Системы дистанционного автоматизированного управления главными судовыми дизелями. Общие технические требования
14228-80	Дизели и газовые двигатели автоматизированные. Классификация по объему автоматизации
14146-88	Фильтры тонкой очистки топлива дизелей. Общие технические условия
13211-80Е	Охладители кожухотрубчатые водомасляные и водо-водяные дизелей и газовых двигателей. Общие технические условия
10579-88	Форсунки дизелей. Общие технические условия
11729-78	Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Воздухоочистители. Общие технические условия
10598-82Е	Охладители воздушные дизелей и газовых двигателей с наддувом. Общие технические условия
14228-80	Дизели и газовые двигатели автоматизированные. Классификация по объему автоматизации
4.367-85	СПКП. Дизели судовые, тепловозные и промышленные. Номенклатура показателей
305-82	Топливо дизельное. Технические условия
1667-68	Топливо моторное для среднеоборотных и малооборотных дизелей. Технические условия
21749-76	Нефтепродукты. Метод определения числа окисления и содержания свободных жиров
32-74	Масла турбинные. Технические условия
10585-75	Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия
10433-75	Топливо нефтяное для газотурбинных установок. Технические условия
17479.1-85	Масла моторные. Классификация и обозначение
17601-90	Сепараторы центробежные судовые. Приемка и методы испытаний
6134-87	Насосы динамические. Методы испытаний
17335-79	Насосы объемные. Правила приемки и методы испытаний
20073-81	Компрессоры воздушные поршневые стационарные общего назначения. Правила приемки и методы испытаний
10921-90	Вентиляторы радиальные и осевые. Методы аэродинамических испытаний
22161-76	Машины, механизмы, паровые котлы, сосуды и аппараты судовые. Нормы и правила гидравлических и воздушных испытаний
2405-88	Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напорометры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия
16920-93	Термометры и преобразователи температуры манометрические. Общие технические требования. Методы испытаний
12997-84	Изделия ГСП. Общие технические условия

ОСТ	Наименование стандарта
13033-84Е	ГСП. Приборы и средства автоматизации электрические аналоговые. Общие технические условия
21339-82	Тахометры. Общие технические требования
11479-75	Система автоматического регулирования частоты вращения (САРЧ) судовых, тепловозных и промышленных дизелей. Приемка и методы испытаний
24148-80	Судовые ремонтные документы. Правила составления
24150-80	Судовые ремонтные документы. Правила поставки
25075-81	Арматура с ручным управлением для трубопроводов судовых систем. Давления и проходы условные
9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования
9.301-86	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования
9.302-88	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
9.305-84	ЕСЗКС. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий
18322-78	Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
10877-76	Масло консервационное К-17. Технические требования
23360-78	Основные нормы взаимозаменяемости. Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечение пазов. Допуски и посадки
3134-78	Уайт-спирит. Технические условия
481-80	Паронит и прокладки из него. Технические условия
9347-74	Картон прокладочный и уплотнительные прокладки из него. Технические условия
1779-83	Шнуры асбестовые. Технические условия
2850-95	Картон асбестовый. Технические условия
23858-79	Соединения сварные стыковые и тавровые арматуры железобетонных конструкций. Ультразвуковые методы контроля качества. Правила приемки

13.2. Отраслевые стандарты

ОСТ	Наименование стандарта
5.4110-74	Механизмы вспомогательные и аппараты теплообменные. Монтаж. Технические требования
5.9810-80	Системы судовые и системы судовых энергетических установок. Основные положения технологии изготовления и монтажа трубопроводов. Технические требования
5.4109-74	Двигатели главные судовые внутреннего сгорания и электродвигатели гребные. Технические требования к монтажу
5Р.2252-84	Машины рулевые электрогидравлические. Типы, основные параметры и технические требования
5Р.2274-78	Машины рулевые электрогидравлические. Правила приемки и методы испытаний
5Р.5608-94	Гидроцилиндры судовые. Общие технические условия
5Р.4354-81	Агрегаты насосные с шестеренными насосами. Основные параметры, размеры и технические требования
5Р.4178-77	Фильтры сетчатые одинарные для масла, топлива и пресной воды. Технические условия
5Р.5078-72	Фильтры грубой очистки масла и топлива щелевые
5Р.4275-79	Сепараторы центробежные судовые. Типы, основные параметры и технические требования
5Р.9245-96	Подшипники качения. Правила хранения, входной контроль, расконсервация и эксплуатация
5.9905-82	Теплоизоляция судовых энергетических установок, систем и трубопроводов. Типовые технологические процессы
15-335-85	Валопроводы судовые. Центровка на ремонтируемых судах. Технические требования и типовые технологические процессы
5.9873-81	Наплавка дуговая стальных деталей судовых машин и механизмов. Типовой технологический процесс. Правила приемки и методы испытаний
5Р.9089-92	Сварка дуговая. Соединения сварные стальные судовых трубопроводов. Типы, конструктивные элементы и технические требования
5.9139-81	Соединения сварные и паяные судовых трубопроводов. Правила приемки и методы контроля
5.5550-81	Контроль неразрушающий. Ультразвуковой метод измерения толщины
5.9675-88	Контроль неразрушающий. Заготовки металлические. Ультразвуковой метод контроля
5Р.9095-93	Контроль неразрушающий. Соединения сварные судовых конструкций и изделий. Радиографический метод
5Р.0170-81	Контроль неразрушающий. Металлические конструкции. Газовые и жидкостные методы контроля герметичности
5.9656-77	Материалы герметизирующие. Марки. Типовые технологические процессы герметизации
5.9024-78	Дизели крейцкопфные судовые главные. Технические требования к монтажу
5.0289-80	Суда. Методика оценки технического уровня и качества
5Р.5606-94	Надежность кораблей и судов. Ремонтопригодность судовых систем. Общие требования
5.0186-75	Маркировка изделий, демонтируемых при ремонте с кораблей и судов
5Р.9937-84	Наплавка уплотнительных и трущихся поверхностей износостойкими материалами. Типовой технологический процесс
5Р.4229-84	Нагнетатели воздушные судовые. Правила приемки и методы испытаний

Приложение 16

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ДОКУМЕНТОВ РЕГИСТРА НА СУДА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Новое судно специального назначения — судно, документация на постройку которого одобрена Регистром после 1 июля 1986 г.

Существующее судно специального назначения — судно, не являющееся новым.

2. НОВОЕ СУДНО СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

2.1. На новое судно специального назначения в соответствии с Кодексом по безопасности судов специального назначения (резолюция ИМО A.534(13) с Поправками (см. Дополнение) должно выдаваться Свидетельство о безопасности судна специального назначения. Срок действия этого Свидетельства — 5 лет.

2.2. Кроме указанного в 2.1, на новое судно специального назначения должны оформляться документы в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74, как:

на грузовое судно, если на борту имеется менее 200 чел. специального персонала;

на пассажирское судно, если на борту имеется 200 чел. и более специального персонала. Термин «пассажир», используемый в Конвенции, следует применять к судам специального назначения в значении «специальный персонал».

2.3. В свидетельствах, выдаваемых в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74, в правом верхнем углу должна быть сделана запись: «Судно специального назначения» (Special purpose Ship).

2.4. В Свидетельстве о безопасности грузового судна по конструкции перед словами «Настоящее Свидетельство выдано по уполномочию Правительства...» должна быть внесена величина надводного борта, соответствующего одобренной ватерлинии деления на отсеки: «надводный борт/freeboard ...мм/mm».

2.5. Если на судно специального назначения свидетельства, выдаваемые в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74, оформлены как на грузовое судно, но на этом судне не в полном объеме выполняются требования правил 26, 27, 28 главы III Конвенции СОЛАС-74, с учетом поправок к ней, то на него следует выдавать Свидетельство об изъятии дополнительно к Свидетельству о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению.

В Свидетельстве об изъятии необходимо:

после слов «предоставленных правилом» внести: «4(в) главы III»;

после слов «от выполнения требований» вносится пункт правила, от которого предоставляется освобождение, например: «п. 1.1.1 правила 26 главы III»;

в разделе Свидетельства, где указываются условия, на основании которых выдается Свидетельство об изъятии, вносится: «п.8.4 главы 8 резолюции A.534(13), дополненной циркуляром MSC/Circ. 478».

2.6. Регистрация и обозначение грузовых ватерлиний деления на отсеки в Свидетельстве о безопасности пассажирского судна должны производиться в соответствии с правилом 13 главы II-1 Конвенции СОЛАС-74 с учетом поправок к ней.

2.7. В соответствии с положениями раздела 1.6 главы I Кодекса по безопасности судов специального назначения эти суда подлежат освидетельствованиям, предписанным Конвенцией СОЛАС-74 для грузовых судов. На этом основании нет необходимости освидетельствовать суда специального назначения, на которые оформлены Свидетельства о безопасности пассажирского судна, срок годности которых 12 мес., ежегодно в объеме периодического освидетельствования, предписанным правилом 7 главы I Конвенции СОЛАС-74. Указанные суда подлежат освидетельствованиям, регламентированным правилами для грузовых судов, иных чем нефтеналивные суда, т.е. ежегодным, 2-му или 3-му ежегодному в доке, очередному. При положительных результатах всех вышеперечисленных освидетельствований на судно, имеющее на борту 200 чел. и более специального персонала, оформляется Свидетельство о безопасности пассажирского судна сроком на 12 мес. В этом случае при предоставлении отсрочки очередного освидетельствования Свидетельство о безопасности пассажирского судна также возобновляется на срок не более 12 мес.

3. СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СУДНО СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

3.1. На существующее судно специального назначения конвенционные документы по Конвенции СОЛАС-74 оформляются как на грузовое судно в соответствии с 2.3 — 2.5 при условии

выполнения на нем положений Конвенции СОЛАС-74, применимых к грузовых судам.

3.2. По просьбе судовладельца на существующее судно специального назначения может быть выдано Свидетельство о безопасности судна специального назначения при условии выполнения требований Кодекса по безопасности судов специального назначения. При этом необходимо руководствоваться нотой, представленной в ИМО делегацией СССР. Текст ноты, а также текст Поправок к Кодексу приводятся далее.

КОДЕКС ПО БЕЗОПАСНОСТИ СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ (РЕЗОЛЮЦИЯ А.534(13)

Представлено делегацией СССР (юридическим преемником СССР является Российская Федерация)

Советский Союз сообщает процедуру оформления конвенционных (выдаваемых в соответствии с Конвенцией СОЛАС-74) документов на «существующие» и на «новые» суда специального назначения, совершающие международные рейсы, принятую в СССР с целью облегчения эксплуатации этих судов в соответствии с резолюцией А.534(13).

Понимая, что положения Кодекса оговаривают процедуру оформления конвенционных документов на суда, обращаем внимание на то, что заложенный в Кодексе принцип обеспечения уровня безопасности судов специального назначения и их персонала, равноценного требуемому действующей Конвенцией, соблюдался Советской Администрацией при оформлении конвенционных документов согласно нашей практике, сообщенной договаривающимся правительствам документом КБМ XXII/12.

Следует отметить, что при существующей практике оформления конвенционных документов на суда специального назначения как на грузовые суда, без оформления Свидетельств об изъятии, имели место отдельные случаи неоправданных задержек судов в иностранных портах в связи с вопросами комплектации этих судов спасательными средствами, несмотря на то, что на судне выполнялись все условия, содержащиеся теперь в Кодексе, при выполнении которых комплектация судна специального назначения спасательными средствами по требованиям Конвенции СОЛАС-74, предъявляемым к пассажирским судам, считается допустимой и достаточной.

С целью облегчения эксплуатации и во избежание недоразумений в вопросе снабжения спасательными средствами Советский Союз в данной ситуации считает приемлемым оформлять, когда это необходимо, Свидетельства об изъятии по Конвенции СОЛАС-74 как на «новые», так и «существующие» суда специального назначения.

При этом, признавая, что суда специального назначения, как это зафиксировано в резолюции А.534(13), имеют необычную конструкцию и/или специфичные эксплуатационные характеристики, чем отличаются от обычных типов судов, подпадающих под Конвенцию СОЛАС-74, Свидетельство об изъятии будет оформляться на основании полномочий, представляемых правилом 4(в) главы I Конвенции СОЛАС-74 для освобождения судна от выполнения требований правил 26, 27 и 28 главы III Конвенции на срок, равный сроку действия Свидетельства о безопасности грузового судна по оборудованию и снабжению. Условия, на основании которых выдается Свидетельство об изъятии, будут записываться со ссылкой на резолюцию А.534(13), дополненную в настоящее время циркуляром MSC Circ. 478, а именно: на параграф 8.4 главы 8.

В этом случае, при оформлении Свидетельства об изъятии по вопросу комплектации судов специального назначения спасательными средствами, при наличии настоящей информации, считаем возможным не направлять данные по каждому такому изъятию в Организацию, поскольку заполненное вышеуказанным способом Свидетельство об изъятии дает, по нашему мнению, всю необходимую информацию властям государства порта о данном изъятии.

В то же время мы считаем, что в оформлении Свидетельств об изъятии, освобождающих судно от выполнения требований правил Конвенции СОЛАС-74, которые согласно резолюции А.534(13) неприменимы к судам специального назначения нет необходимости.

С учетом вышеуказанного, начиная с 1 января 1988 г. на «новые» — с постройки, а на «существующие» суда специального назначения — в срок ближайшего ежегодного освидетельствования конвенционные документы будут оформ-ляться согласно нижеследующему:

1. «Существующие» суда специального назначения для совершения международных рейсов должны будут иметь действующие конвенционные документы, оформленные как на грузовое судно и, в необходимых случаях, Свидетельство об изъятии. При этом, в отличие от документов по Конвенции СОЛАС-74 для грузовых судов в выходных документах на судно специального назначения на 1-й странице в верхней правом углу должна быть запись: «Судно специального назначения», а в Свидетельстве о безопасности судна по конструкции перед словами «Настоящее

Свидетельство выдано по уполномочию Представительства ...» должна быть вписана величина надводного борта, соответствующего одобренной ватерлинии деления судна на отсеки.

2. «Новые» суда специального назначения для совершения международных рейсов в дополнение к Свидетельству о безопасности судна специального назначения должны будут иметь действующие конвенционные документы, оформляемые как:

.1 на грузовое судно (с оформлением Свидетельства об изъятии, когда это необходимо) — для судов специального назначения, перевозящих менее 200 чел. специального персонала;

.2 на пассажирское судно — для судов специального назначения, перевозящих 200 и более чел. специального персонала.

В этих случаях:

слова «судно специального назначения» должны также впечатываться в правом верхнем углу на первой странице каждого конвенционного документа;

надводный борт, соответствующий одобренной ватерлинии деления на отсеки, должен быть внесен в Свидетельство о безопасности грузового судна по конструкции и четко указан в соответствии с правилом II-1/13 Конвенции СОЛАС-74 с учетом поправок к ней в Свидетельстве о безопасности пассажирского судна.

Настоящим уточняется, что дата 1 января 1988 г. является датой начала оформления документов на «новые» и «существующие» суда специального назначения по изложенной выше процедуре, но не определяет понятие «новое» и «существующее».

«Новым» судном считается судно специального назначения, документация на постройку которого была одобрена после 1 июля 1986 г.

Построенные и строящиеся в настоящее время по одобренной, до указаной даты, документации суда специального назначения считаются «существующими».

В связи с тем, что в Кодексе по безопасности судов специального назначения для судов как «новых», так и «существующих», не оговаривается объем требований при перевозке на них опасных грузов, для таких судов вне зависимости от даты закладки киля следует руководствоваться положениями главы 6 Кодекса, который устанавливает, что при количестве специального персонала менее 5 чел. должны выполняться требования главы II-1 Конвенции СОЛАС-74 как для грузовых судов, а при количестве специального персонала более 50 чел. — требо-вания главы II-2 Конвенции СОЛАС-74 как для пассажирских судов. Все это необходимо учиты-вать при оформлении документов.

Примечание. В связи с вступлением в силу с 1 июля 1986 г. Кодекса по безопасности судов специального назначения (резолюция ИМО А.534(13) советской стороной направлена в секретариат ИМО информация о порядке оформления судовых документов на суда специального назначения, плавающие под флагом СССР. Эта информация распространена среди участников Конвенции СОЛАС-74 и Кодекса по безопасности судов специального назначения.

Дополнение

ПОПРАВКИ К КОДЕКСУ ПО БЕЗОПАСНОСТИ СУДОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ОТНОШЕНИИ СПАСАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ НА УЧЕБНЫХ ПАРУСНЫХ СУДАХ

1. Поправку главы 1 в разделе 1.2 (Применение) Кодекса следует читать: «За исключением предусмотренного в п.8.3 Кодекс применяется к каждому новому судну специального назначения валовой вместимостью не менее 500. Администрация может также, насколько это целесообразно и практически возможно, применять настоящее положение к судам специального назначения валовой вместимостью менее 500».

2. Поправку главы 1 в пункте 1.3.4 следует читать:

«**1.2.4** За исключением предусмотренного в п.8.3 «Судно специального назначения» означает самоходное судно с механическим двигателем, на борту которого в связи с характером его работы имеется более 12 человек специального персонала, включая пассажиров. Суда специального назначения, к которым применяется настоящий Кодекс, включают следующие типы судов:

.1 научно-исследовательские, экспедиционные и гидрографические суда;

.2 учебные суда;

.3 китобазы и рыбопромысловные суда, не занятые ловом;

.4 суда, не занятые ловом, обрабатывающие другие живые ресурсы моря;

.5 другие суда, в конструктивном и эксплуатационном отношении подобные судам, упомянутым в .1 — .4, которые, по мнению Администрации, могут быть отнесены к этой группе».

3. Глава 8 заменяется следующей:

«ГЛАВА 8. СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА[1]

8.1. Должны применяться требования главы III Конвенции СОЛАС-74 с учетом указанных ниже условий.

[1] В настоящей главе все ссылки на правила Конвенции СОЛАС-74 относятся к резолюции MSC.6(48), принятой 17 июня 1983 г.

8.2. Суда специального назначения, на борту которых имеется более 50 чел. специального персонала, должны отвечать требованиям, содержащимся в главе II Конвенции СОЛАС-74 для пассажирских судов, осуществляющих международные рейсы, не являющиеся короткими международными рейсами.

8.3. Несмотря на положения п.8.2, учебные парусные суда, самоходные или нет, независимо от их валовой вместимости, на борту которых находится более 50 чел. специального персонала (практикантов), могут вместо соответствия требованиям правил 20.1.1, 20.1.2 и 20.1.3 главы III Конвенции СОЛАС-74:

.1 отвечать требованиям правила 20.1.5 главы III Конвенции СОЛАС-74, включая обеспечение, по крайней мере, одной дежурной шлюпки в соответствии с требованием правила 20.2.2 главы III, и

.2 в дополнение к вышеуказанному, иметь один гидрокостюм, отвечающий требованиям правила 33 главы III Конвенции СОЛАС-74, для каждого человека на борту если:

.2.1 не предусмотрены спусковые устройства для спасательных плотов; или

.2.2 судно постоянно совершает рейсы в теплых климатических условиях, в которых, по мнению Администрации, гидрокостюмы являются излишними.

8.4. Суда специального назначения, на борту которых имеется не более 50 чел. специального персонала, должны отвечать требованиям, содержащимся в главе III Конвенции СОЛАС-74, для грузовых судов, иных чем танкеры. Такие суда могут, однако, иметь спасательные средства в соответствии с 8.2, если они отвечают требования к делению на отсеки судов, на борту которых имеется более 50 чел. специального персонала.

8.5. К судам специального назначения не применяются правила 2, 18.3.3, 20.1.2, 20.1.3, 26.1.5, 26.1.7, 45 и 46 главы III Конвенции СОЛАС-74.

8.6. Там, где в главе III Конвенции СОЛАС-74 используется термин «пассажир», для целей Кодекса по безопасности судов специального назначения (резолюция ИМО А.534(13) он должен читаться как «специальный персонал».».

Приложение 17

ПОЛОЖЕНИЕ ПО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЮ ДЕЙДВУДНЫХ УСТРОЙСТВ С МАСЛЯНОЙ СМАЗКОЙ ПОДШИПНИКОВ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящее Положение распространяется на суда, находящиеся под надзором Регистра, и предназначено для реализации в практике надзорной деятельности Регистра унифицированных требований МАКО М20.2 при освидетельствовании гребных и дейдвудных валов с масляной смазкой подшипников.

1.2. Положение устанавливает введение на судах системы КСГ (контроль состояния гребного вала), определяет для инспекций Регистра и судовладельцев условия и порядок освидетельствования дейдвудных устройств при работе судна по системе КГС.

1.3. Выполнение в полном объеме требований системы КСГ по контролю технического состояния дейдвудных устройств позволяет проводить модифицированные освидетельствования гребных и дейдвудных валов без выемки или подвижки.

2. ПОРЯДОК ВВЕДЕНИЯ СИСТЕМЫ КСГ

2.1. Для введения системы КСГ судовладелец или оператор судна направляет в инспекцию Регистра, на учете которой находится формуляр судна, заявку по следующей форме:

Начальнику _____ Инспекции Российского Морского Регистра Судоходства

«___» _____ 200__ г.

ЗАЯВКА

на введение системы КСГ (контроль состояния гребного вала) _____

судовладелец (оператор судна) просит подтвердить введение системы КСГ на _____
(название судна)

Сведения о судне:

Тип _____ Год постройки _____ Регистровый номер _____

Порт приписки _____ Место и дата последнего освидетельствования _____

Сведения о дейдвудном устройстве:

Тип и материал гребного вала _____

Материал (заливка) дейдвудного подшипника _____

Построечная толщина слоя заливки, мм _____ Тип и марка уплотнения _____

Нормативный срок службы элементов уплотнения:

манжеты _____ кольца _____

Способ контроля температуры:

подшипников _____ масла на выходе из подшипников _____

Способ контроля просадки вала _____

Место отбора пробы масла на анализ _____

Наработка, ч: с постройки _____ после докования _____

гребной вал _____ подшипники _____ уплотнения _____

Дополнительные сведения _____

Дата и результаты последнего полного освидетельствования _____

Зазоры в подшипниках, мм: кормовом _____ носовом _____

Просадка гребного вала, мм _____

Дополнительные сведения _____

Ответственным за выполнение системы КСГ является старший механик т/х

_____
(название судна)

Начальник Управления технической эксплуатацией флота _____
(ф.и.о.)

Старший механик _____
(ф.и.о.)

т/х _____

М.П.

2.2. Инспекция Регистра регистрирует заявку и дает судовладельцу (оператору судна) письменное подтверждение на проведение первоначального и последующих освидетельствований гребного (дейдвудного) вала по системе КСГ.

В качестве первоначального может быть принято последнее полное освидетельствование, если система КСГ вводится на судне в течение года после его проведения (т.е. до первого ежегодного освидетельствования после полного).

2.3. На основании указанного подтверждения судовладелец (оператор судна) издает распоряжение о введении системы КСГ на судне с назначением ответственного лица — старшего механика.

2.4. Копии подтверждения инспекции Регистра, заявки и распоряжения судовладельца (оператора судна) хранятся на борту судна и в формуляре.

3. СИСТЕМА КСГ

3.1. Система КСГ вводится на судах, оборудованных гребными (дейдвудными) валами с масляной смазкой подшипников, с целью обеспечения выполнения требований Регистра по контролю технического состояния дейдвудных устройств и представлению необходимых данных для проведения модифицированных освидетельствований гребных (дейдвудных) валов без выемки или подвижки.

Нормативно-методической основой системы КСГ является Методика контроля технического состояния дейдвудных устройств с масляной смазкой подшипников (см. разд. 5).

3.2. Система КСГ предусматривает выполнение в период эксплуатации между освидетельствованиями следующих требований по контролю технического состояния дейдвудных устройств:

.1 проведение анализов проб масла, отобранных из системы смазки дейдвудных подшипников, с периодичностью, не превышающей 6 мес., начиная от предыдущего освидетельствования.

Каждый анализ должен включать, как минимум, следующие показатели:

содержание воды,

содержание хлоридов,

содержание металлических частиц подшипника,

показатель старения масла.

Отбор проб должен оформляться актом за подписью старшего механика.

Анализы проб масла выполняются признанными лабораториями;

.2 систематический контроль расхода масла и фиксирование объемов доливов масла;

.3 систематический контроль температуры подшипников и/или температуры масла на выходе из подшипников (в зависимости от оснащенности дейдвудного устройства средствами контроля);

.4 измерение просадки гребного (дейдвудного) вала не реже 1 раза в год.

3.3. Для более полного контроля технического состояния дейдвудного устройства в период эксплуатации рекомендуется дополнительно проводить:

контроль вибрационного состояния дейдвудного устройства,

феррографический анализ проб масла, отобранных из систем смазки дейдвудных подшипников.

3.4. При работе судна по системе КСГ фиксируются результаты всех измерений, осмотров и проверок в действии, проводимых во время докования судна, в том числе регламентированных полными и частичными освидетельствованиями, а также сведения по выполненным работам, техническому обслуживанию, заменам деталей дейдвудного устройства.

3.5. Информация по контролю показателей технического состояния дейдвудного устройства в эксплуатации и данные, полученные при докование судна, должны контролироваться старшим механиком, храниться на судне и предъявляться инспектору Регистра при каждом освидетельствовании.

3.6. Параметры и средства их контроля, периодичность контроля и нормы для оценки технического состояния дейдвудного устройства приведены в Методике контроля технического состояния дейдвудных устройств с масляной смазкой подшипников. Методика должна находиться на каждом судне, где введена система КСГ.

4. ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ

4.1. Первоначальное освидетельствование по системе КСГ, как правило, должно совмещаться с полным освидетельствованием или с первым ежегодным после полного.

Первоначальное освидетельствование проводится с целью подтверждения, что система КСГ введена на судне, требования по контролю технического состояния дейдвудного устройства для проведения модифицированных освидетельствований без выемки или подвижки гребного (дейдвудного) вала выполняются.

4.2. При ежегодном освидетельствовании проверяется информация о техническом состоянии дейдвудного устройства по системе КСГ. Цель проверки — убедиться, что система работает правильно, и все показатели контролируются и фиксируются вовремя. Инспектором Регистра делается отметка: «Принято к сведению».

4.3. При проведении модифицированного освидетельствования без выемки или подвижки гребного (дейдвудного) вала инспектору Регистру представляется полная информация за 5 лет по контролируемым в системе КСГ показателям технического состояния дейдвудного устройства, а также результаты последнего полного освидетельствования.

При невыполнении требований системы КСГ инспекция Регистра проводит освидетельствование в объеме полного.

Выполнение в полном объеме требований системы КСГ, непревышение установленных норм контролируемыми показателями, с учетом тенденции их изменения за период контроля, является основанием для инспектора Регистра на продление интервала между полными освидетельствования до 10 лет (см. рис. 4.3, *а*).

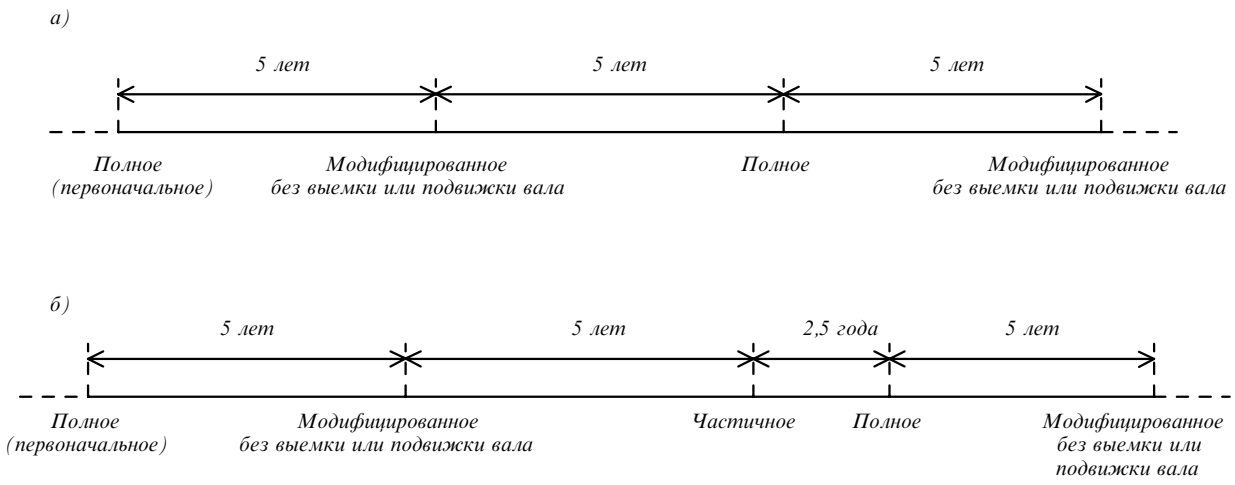


Рис. 4.3
Схемы проведения очередных освидетельствований по системе КСГ

4.4. В обоснованных случаях и при положительных результатах частичного освидетельствования, проводимого после модифицированного, интервал между полными освидетельствованиями гребного (дейдвудного) вала может быть увеличен до 12,5 лет (см. рис. 4.3, *б*).

Схемы проведения очередных освидетельствований гребных (дейдвудных) валов при работе судна по системе КСГ приведены на рис. 4.3.

4.5. Объемы полных и частичных освидетельствований устанавливаются инспекцией на основе требований Правил Регистра.

Результаты освидетельствований и техническое состояние дейдвудных устройств по системе КСГ отражаются в Актах по формам 6.3.8, 6.3.13, 6.3.17.

5. МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕЙДВУДНЫХ УСТРОЙСТВ С МАСЛЯНОЙ СМАЗКОЙ ПОДШИПНИКОВ

5.1. Общие положения

5.1.1. Настоящая Методика предназначена для использования:

судовым экипажем при выполнении контроля технического состояния дейдвудных устройств с масляной смазкой подшипников и представления необходимой информации при освидетельствовании гребных (дейдвудных) валов по системе КСГ:

инспектором Регистра при проведении освидетельствований гребных (дейдвудных) валов по системе КСГ.

5.1.2. В Методике приведены контролируемые показатели, периодичность и методы их контроля, нормы показателей для оценки технического состояния дейдвудного устройства.

5.2. Показатели, контролируемые при доковом освидетельствовании судна и разборках дейдвудного устройства

5.2.1. При проведении освидетельствований судна в доке проводятся контрольные операции, объем которых устанавливается инспектором в соответствии с требованиями Правил Регистра:

дефектоскопия одобренными методами неразрушающего контроля трещин различных участков гребного (дейдвудного) вала, в зависимости от конструкции его соединения с гребным винтом;

осмотр состояния масляных уплотнений;

испытания давлением масляных уплотнений.

5.2.2. Контроль зазоров в дейдвудных подшипниках производится при каждом освидетельствовании с выемкой гребного (дейдвудного) вала. Зазоры измеряются до и после освидетельствования и фиксируются в журнале технического состояния.

Величина зазора в дейдвудных подшипниках не должна превышать максимально допустимые значения, предусмотренные построечной документацией.

Измеренные зазоры между валом и подшипниками должны укладываться в интервалы между минимально и максимально допустимыми значениями заготовок. Максимально допустимое значение зазора Δ_{max} из условия недопустимости полного износа слоя заливки белого металла между освидетельствованиями, вычис-ляется по формуле

$$\Delta_{max} = \Delta_{min} + (S - E),$$

где Δ_{min} — минимальный установочный зазор, обеспечивающий режим жидкостного трения;

S — толщина слоя белого металла по построечным данным;

E — запас на износ белого металла между освидетельствованиями и на возможные отклонения фактического значения первоначальной толщины от построечного (принимается равным 0,6 мм).

В соответствии с требованиями гл. 16.6 части II настоящего Руководства рекомендует вычислять максимально допустимое значение зазора для металлических подшипников $\Delta_{доп}$ по формуле

$$\Delta_{доп} = 0{,}005 \times D + 1{,}0 \text{ мм},$$

где D — диаметр гребного вала, мм.

5.2.3. Контроль просадки гребного (дейдвудного) вала производится не реже одного раза в год.

Просадка гребного (дейдвудного) вала за год определяется по разнице значений двух измерений за этот период. Величина суммарной просадки не должна превышать половины масляного зазора в кормовом подшипнике.

Измерения выполняются в районе кормового подшипника измерительным прибором (просадкомером) через резьбовое отверстие в кормовой крышке кормового уплотнения.

При нахождении судна в доке измерения выполняются старшим механиком или под его непосредственным руководством, а при нахождении судна на плаву — водолазом признанного Регистром предприятия под руководством старшего механика.

5.3. Показатели, контролируемые в период эксплуатации между освидетельствованиями

5.3.1. Показатели, контролируемые штатной или специально установленной аппаратурой контроля, приведены в табл. 5.3.

Расход масла зависит от конструкции уплотнения. Нормы расхода не должны превышать максимально допустимого значения, указанного в документации на применяемое уплотнение, одобренное Регистром.

Таблица 5.3

№ п/п	Контролируемый показатель	Единицы измерения	Нормы допустимых значений[1]	Периодичность контроля	
				текущий	обобщенный
1	Температура масла на выходе из подшипников	°С	60	1 раз за вахту	среднее значение за 3 мес.
2	Температура металла носового подшипника	°С	60		
3	Температура металла кормового подшипника	°С	60		
4	Расход масла из системы смазки подшипников	л/сут	—		

[1] Нормы допустимых значений должны быть уточнены из инструкций по эксплуатации дейдвудного устройства.

Температура металла подшипников контролируется штатной аппаратурой измерения (дистанционными термометрами).

Наилучшим решением температурного контроля подшипников является оборудование нижнего вкладыша двумя температурными датчиками с выводом показаний в ЦПУ на термограф и сигнализацию по превышению установленной температуры.

Расход масла контролируется объемами доливов в систему смазки подшипников.

5.4. Показатели анализа проб масла, отбираемых из систем смазки дейдвудных подшипников

5.4.1. Отбор проб масла

Правильный отбор проб масла является исключительно важной процедурой для полу-чения достоверных результатов анализа. Необходимо строго соблюдать следующие правила:

.1 отбор проб масла должен производиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации дейдвудного устройства.

Пробы масла должны отбираться при вращающемся гребном вале на режиме, близком к номинальному, или сразу после остановки гребного вала, но обязательно при температуре масла выше 20 °С.

Отбор проб производится не менее, чем через 12 ч после долива масла при нормальном рабочем уровне масла в напорной цистерне;

.2 пробы всегда должны отбираться из одного и того же места. Рекомендуется брать пробы через пробоотборный кран трубопровода на выходе масла из дейдвудного устройства до фильтра. Перед отбором пробы необходим продуть пробоотборник, слив — не менее 5 л масла;

.3 отбор проб осуществляется в сухую чистую емкость примерно на 3/4 ее объема.

Количество отбираемого масла должно быть:

для судового анализа — 200 мл,

для лабораторного анализа — 500 мл[1];

.4 емкость с отобранным маслом для лабораторного анализа должна быть плотно закрыта пробкой.

На этикетке необходимо указать:

название судна;

место отбора пробы;

марку масла;

продолжительность работы масла с момента первоначальной заливки его в систему;

количество масла, добавленного в систему с момента последнего отбора пробы для анализа;

дату отбора пробы;

фамилию и должность лица, отобравшего пробу;

а также на этикетке должна стоять подпись старшего механика;

.5 проба масла подлежит сдаче на лабораторный анализ в течение двух дней после отбора.

5.4.2. Каждый лабораторный анализ масла из системы смазки дейдвудных подшипников должен быть выполнен по следующим показателям:

содержанию металлических частиц;

содержанию воды;

содержанию хлоридов;

показателю старения масла.

Содержание металлических частиц связано с изнашиванием подшипников и отдельных узлов дейдвудного устройства (см. табл. 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5).

Остальные показатели (см. табл. 5.4.7) позволяют судить о качестве масла, в котором работают подшипники, характеризуют состояние уплотнений и используются как косвенные показатели ухудшения состояния подшипников.

5.4.3. Нормы концентрации металлов в масле дейдвудных подшипников

Таблица 5.4.3

№ п/п	Контролируемый показатель по спектральному анализу	Нормы допустимых значений, ppm	Периодичность анализа
1	Железо (Fe)	50	не реже 1 раза в 6 мес.
2	Медь (Cu)	50	
3	Свинец (Pb)	15	
4	Олово (Sn)	15	
5	Никель (Ni)	10	
6	Хром (Cr)	10	
7	Кремний (Si)	40	
8	Натрий (Na)	80	
9	Магний (Mg)	30	

[1] Лаборатория, выполняющая анализ масла, может установить другое количество пробы.

Определение концентрации металлов в пробах масла дейдвудного устройства (см. табл. 5.4.3) производится спектральным анализом (атомно-абсорбционные и эмиссионные спектрофотометры), могут также применяться рентгеновские сканирующие кристалл-дифракционные спектрометры.

5.4.4. В качестве дополнительного метода контроля износа дейдвудных подшипников рекомендуется используется феррографический анализ (см. табл. 5.4.4), позволяющий определять частицы металла размером более 5 мкм, которые появляются при разрушении узлов, но не определяются спектральным анализом, оценивать качественный состав продуктов износа в масле дейдвудного устройства. Кроме того, на результаты феррографического анализа не влияют доливы свежего масла.

Таблица 5.4.4

№ п/п	Контролируемый показатель по феррографическому анализу	Единица измерения	Нормы допустимых значений	Периодичность анализа
1	Концентрация частиц износа $WPC=(D_L+D_S)/V$	частиц/мл	55	не реже 1 раза в 6 мес.
2	Индекс износа $J=(D_L^2-D_S^2)/V^2$, где: D_L — количество частиц износа размерами более 5 мкм; D_S — количество частиц износа размерами менее 5 мкм; V — объем пробы, мл	относит. ед.	1000	

5.4.5. Результаты спектрального и феррографического анализов позволяют по превышению норм допустимых значений отдельных металлов обнаружить износ определенных узлов дейдвудного устройства (см. табл. 5.4.5).

Таблица 5.4.5

Превышение норм допустимых значений	Износ узлов и деталей
Pb, Sn	Износ заливки подшипника
Cu	Износ крышек уплотнений
Si	Износ керамических покрытий втулок под манжетами
Fe, Cr, Ni	Износ и задир гребного вала, втулки уплотнений
Na, Mg	Наличие морской воды в смазочном масле — износ уплотнений

При феррографическом анализе могут быть определены частицы резины и капрона, свидетельствующие о повреждении манжет уплотнений и намотки капронового каната на винт, что может быть причиной повреждения дейдвудного устройства.

5.4.6. Спектральный и феррографический анализ проб масла должны производиться на определение тех металлов, которые отражают металлургический состав деталей подшипникового узла и смежных с ним деталей.

Например, если заливка подшипника — свинцовистый баббит, то нет необходимости определять олово, и наоборот.

5.4.7. Показатели качества масла

Изменение качества контролируемых показателей масла (см. табл. 5.4.7) свидетельствует о наличии следующих дефектов (причин):

.1 рост показателя старения масла — перегрев подшипника, загрязнение масла продуктами износа и коррозии, срабатывание противокислотной присадки;

.2 увеличение содержания воды — попадание воды в дейдвудное устройство;

.3 увеличение содержания Na, Mg, хлоридов — износ, повреждения уплотнительный манжет, а также попадание морской воды в дейдвудное устройство;

.4 изменения вязкости масла — старение и загрязнение масла продуктами износа.

Таблица 5.4.7

№ п/п	Контролируемый показатель	Единица измерения	Нормы допустимых значений	Периодичность анализа	
				судового	лабораторного
1	Вода	%	1	ежемесячно	не реже 1 раза в 6 мес.
2	Хлориды	мг/л	3000	—	
3	Старение масла (окисление по ИК-спектру)	Абс/см	30	—	
4	Вязкость при 40°С:				
	снижение вязкости по сравнению с вязкостью свежего масла,	%	−15	ежемесячно	
	повышение вязкости по сравнению с вязкостью свежего масла	%	20	ежемесячно	

5.4.8. Наличие в пробах масла Na, Mg и хлоридов свидетельствует о попадании в масло забортной воды. При выполнении лабораторных анализов достаточно определять Na и хлориды или Mg и хлориды.

5.4.9. Содержание воды и изменение вязкости масла в судовых условиях контролируется с помощью портативных экспресс-лабораторий анализа масла и топлива.

5.5. Вибрационный контроль

5.5.1. Вибрационный контроль может использоваться как дополнительный метод контроля состояния подшипников дейдвудного устройства (см. табл. 5.5.1). Измерение вибрации производится на дейдвудной трубе (см. рис. 5.5.1).

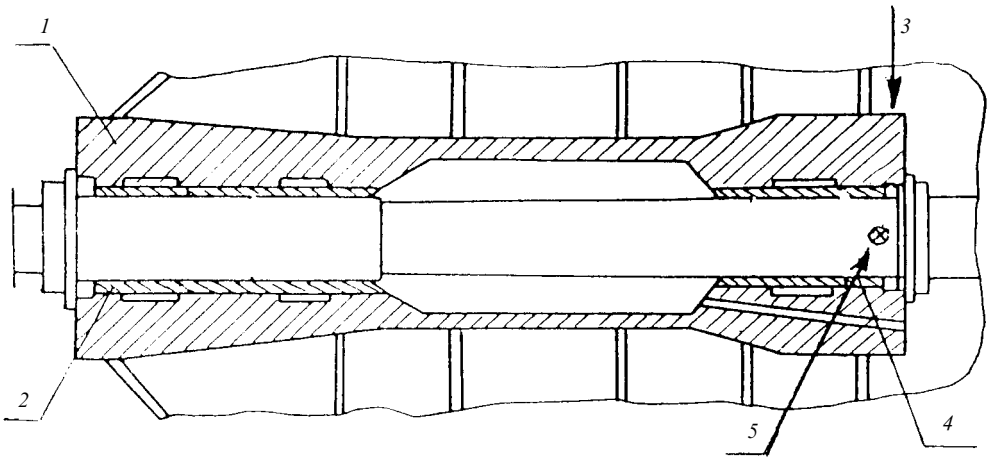


Рис. 5.5.1
Схема точек замера вибрации на дейдвудном устройстве:
1 — дейдвудная труба; *2* — кормовая втулка; *3* — точки и направления измерения вертикальной вибрации; *4* — носовая втулка; *5* — точка измерения горизонтальной вибрации

Таблица 5.5.1

Контролируемый показатель	Единица измерения	Нормы допустимых значений	Периодичность контроля
Виброскорость в вертикальном и горизонтальном направлениях в диапазоне частот (0,5 — 10)n, где n — частота вращения гребного вала, $с^{-1}$	мм/с	1,8	рекомендуется 1 раз в 6 мес.

Примечание. Измерения вибрации должны производиться с шириной частотной полосы ~3% от диапазона измерений.

5.6. Представление результатов контроля при освидетельствовании гребного (дейдвудного) вала

5.6.1. Результаты контроля регистрируются в журнале учета технического состояния дейдвудного устройства и представляются инспектору Регистра при каждом освидетельствовании гребного (дейдвудного) вала. Формы учета приведены в табл. 5.7-1 — 5.7-4.

5.6.2. Прогноз изменения контролируемых показателей, определяющих состояние дейдвудного устройства, может быть выполнен до следующего ежегодного освидетельствования по линейной аппроксимации или используя модели, отражающие физические процессы развития неисправностей.

5.6.3. Для учета и прогноза технического состояния могут применяться экспертные системы технической диагностики.

5.6.4. Основанием для проведения модифицированного освидетельствования без выемки или подвижки гребного (дейдвудного) вала являются:

выполнение в полном объеме требований системы КСГ по контролю показателей технического состояния дейдвудного устройства (см. 3.2);

непревышение значений контролируемых показателей установленных норм;

годное техническое состояние уплотнительных манжет (в случае, если техническое состояние уплотнительных манжет найдено негодным, они должны заменяться без выемки или подвижки гребного (дейдвудного) вала).

5.7. Формы учета результатов контроля технического состояния дейдвудных устройств

Таблица 5.7-1

Данные, полученные при докованиях судна и разборках дейдвудных устройств

Дата _____ Т/х _____

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Зазор в кормовом подшипнике	мм	
Зазор в носовом подшипнике	мм	
Просадка вала в кормовом подшипнике	мм	
Результаты дефектоскопии		
Осмотр состояния уплотнений		
Испытание давлением уплотнений:		
длительность испытаний	ч	
давление испытания	МПа	
Количество замененных уплотнительных манжет	шт.	
Подпись старшего механика		
Подпись инспектора Регистра		

Таблица 5.7-2

Данные контроля при эксплуатации дейдвудных устройств

Дата _____ Т/х _____

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя за три месяца	
		максимальное	среднее
Температура масла на выходе из подшипников	°С		
Температура металла носового подшипника	°С		
Температура металла кормового подшипника	°С		
Расход масла из системы смазки подшипников (объемы доливов)	л/сут		
Замена масла (количество)	л		
Подпись старшего механика			
Подпись инспектора Регистра			

Таблица 5.7-3

Результаты лабораторного анализа проб, отбираемых из системы смазки дейдвудных подшипников

Дата _____ Т/х _____

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Результаты спектрального анализа на содержание металлических частиц: свинец/олово железо медь никель хром кремний Вязкость масла Окисление масла (по ИК-спектру) Содержание воды Содержание хлоридов Содержание натрия/магния	ppm сСТ Абс/см % мг/л ppm	
Результаты феррографического анализа: концентрация частиц WPS индекс износа *J*	 частиц/мл относит.ед.	
Подпись старшего механика		
Подпись инспектора Регистра		

Таблица 5.7-4

Результаты виброконтроля

Дата _____ Т/х _____

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение показателя
Виброскорость	мм/с	
Подпись старшего механика		
Подпись инспектора Регистра		

Приложение 18

ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ АКТА ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДНА

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА
RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING

6.3.10

АКТ **№** No.99.1965.121
ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДНА

REPORT
ON SURVEY OF THE SHIP

Название судна / Name of ship: *"BLUE WATER"* Регистровый номер / Registered number: *670551*

Класс / Class: _____ Тип судна / Type of ship: *рыботранспортное*

Флаг / Flag: _____ Валовая вместимость / Gross tonnage: *2280 кВт / kWt*

Порт приписки / Port of registry: *KINGSTOWN* Дата спуска на воду/последнего докования* / Date of launching/last dry docking*: *04.06.1998*

Год и место постройки / Year and place of build: *1967, Дания* Место освидетельствования / Place of survey: *п. Калининград / p. Kaliningrad*

Мною, инженером-инспектором Российского Морского Регистра Судоходства / I, Surveyor to Russian Maritime Register of Shipping: *Тарелкин В.Н. / V.Tarelkin* (ф., и., о. / name),

03 августа 1999 г. / on *03 August* (дата / date) *1999* произведено освидетельствование / have carried out the survey

произведено освидетельствование наружным осмотром пожарных рукавов указанного выше судна количестве 23 шт. и их испытание давлением судовой водопожарной системы. Наличие пораженных гнилью, свищей, трещин, расслоений и водотечности не выявлено. На основании положительных результатов настоящего освидетельствования пожарные рукава найдены в годном состоянии, отмаркированы штемпелем РС, месяцем и годом освидетельствования.

Срок следующего освидетельствования пожарных рукавов: 03 августа 2000г.

Did carry out the external examination of the fire hoses of the above-named ship in the number of 23 pcs and tested them with pressure of water fire main system. No presence of wears affected with rot, pipes, cracks exfoliation's and leakage's of the material of the fire hoses and hose couplings was found upon the examination. On the grounds of positive results of the survey now held the fire hoses were found in fit condition, marked with the PC Stamp, mount and year of examination.

The due date of the next examination of the fire hoses is: 03 August 2000.

*Ненужное зачеркнуть.
Delete as appropriate.

М.П.
L.S.

Инженер-инспектор
Surveyor

(подпись
signature)

"ПРОВЕРЕНО"
Руководитель участка
Гл. инженер-инспектор
Радыков В.С.
02.05 1999 г.

Фамилии и должности лиц, присутствовавших при освидетельствовании:
Names and positions of persons attending the survey:

капитан Фролов Е.М.
the Ship's Master Frolov E.

Акт получил
Report is received by

капитан Фролов Е.М.
the Ship's Master (ф.,и.,о., должность, подпись / name, position, signature) Frolov E.

Акт проверил
Report is verified by

(ф.,и.,о., должность, подпись / name, position, signature)

ПРОВЕРЕНО
18.02 1999 Отд. 002
Штоколов А. В.

Акт направлен
Report is sent to

на судно,в Калининградскую инсп.,в ГУР
to the Master of the Ship,Kaliningrad Inspectorate,Head Office

11 97

РС 6.3.10

Приложение 19

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО РАДИОСВЯЗИ И ЭЛЕКТРОРАДИОНАВИГАЦИИ

1. Лицензия судовой радиостанции.

2. Дипломы радиоспециалистов ГМССБ.

3. Судовые журналы:

судовой журнал для судов, совершающих рейсы в морских районах А1, А2,

радиожурнал ГМССБ для судов, совершающих рейсы в морских районах А3, А4.

4. Свидетельство о безопасности судна по радиооборудованию (для судов, совершающих международные рейсы).

5. Акт освидетельствования радиооборудования Российским Морским Регистром Судоходства.

6. Акт освидетельствования электрооборудования Российским Морским Регистром Судоходства.

7. Свидетельство на радиооборудование Российского Речного Регистра (для судов смешанного (река-море) плавания с классом Российского Речного Регистра).

8. Акт ежегодного освидетельствования судна Российским Речным Регистром (для судов смешанного (река-море) плавания с классом Российского Речного Регистра).

9. Правила радиосвязи морской подвижной службы и морской подвижной спутниковой службы.

10. Проектно-конструкторская документация на установку оборудования радиосвязи и электрорадионавигации (ЭРН), откорректированная в соответствии со всеми изменениями, внесенными в процессе эксплуатации.

11. Техническая и эксплуатационная документация для каждого вида оборудования радиосвязи и ЭРН (на русском языке — для отечественного оборудования и на русском и английском языках — для оборудования зарубежного производства).

12. Формуляры на отечественное оборудование радиосвязи и ЭРН.

13. Инструкции для операторов-радиотелефонистов по несению радиовахты, обеспечивающей безопасность на море (РД 31.64.24-94).

14. Список береговых телефонных УКВ-радиостанций Службы морского флота (1996 г.).

15. Положение по использованию спутниковых аварийных радиобуев системы КОСПАС-САРСАТ на морских судах (РД 31.62.03.04-93).

16. Указания по организации радиосвязи с судами смешанного (река-море) плавания при эксплуатации их в европейских морских бассейнах, утвержденные заместителем министра транспорта Российской Федерации 18 марта 1997 г. (для судов смешанного (река-море) плавания).

17. Руководство по радиосвязи для морской подвижной службы и морской подвижной спутниковой службы.

18. Международные справочники (издание Международного союза электросвязи):

List of coast stations (список IV) — Список береговых и береговых земных станций,

List of ship station (список V) — Список судовых станций,

List of radiodetermination and special service stations (список VI) — Список береговых и береговых земных станций ГМССБ,

List of call sign and numerical identities (список VII) — Список позывных сигналов и/или цифровая таблица идентификационных номеров.

19. Указания по связи на период арктической навигации (для судов, участвующих в арктической навигации).

20. Инструкция по организации связи при обработке аварийных и контрольных сообщений судов, утвержденная приказом Департамента морского транспорта № 31 от 27 апреля 1994 г.

21. Положение о порядке и правилах использования ведомственных средств связи морского транспорта и свод условных наименований должностных лиц морского транспорта для ведомственной связи, утвержденное приказом Департамента морского транспорта № 41 от 7 июня 1994 г.

22. Расписание работы каналов связи береговых радиостанций морского флота России с судами, передачи циркулярных, гидрометеорологических сообщений и навигационных предупреждений (1997 г.).

23. Форма первичной учетной документации согласно приложению к приказу ММФ № 188 от 30 ноября 1987 г.:

СВ-12 — радиотелеграмма,

СВ-13 — аккумуляторный журнал,

СВ-29 — квитанция о приеме радиотелеграммы (для пассажирских судов),

СВ-34 — акт приема-сдачи судовой радиостанции.

Примечания: **1.** Для судов, совершающих рейсы исключительно в морском районе А1, наличие документации, указанной в пунктах 17 — 23, необязательно.

2. Для судов, совершающих рейсы в малом каботажном плавании в морских районах А2 — А4, наличие международных справочников, указанных в пункте 18, необязательно.

Приложение 20

МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ ГМССБ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Методика предназначена для осуществления инспекторами Регистра ежегодного освидетельствования радиооборудования ГМССБ на судах в эксплуатации.

1.2. Предъявление работоспособности радиооборудования ГМССБ при ежегодном освидетельствовании должно осуществляться лицами, обладающими соответствующими дипломами — членами экипажа судна. В отдельных случаях для этих целей могут быть привлечены представители судовладельцев или предприятий берегового технического обслуживания.

1.3. Процедура ежегодного освидетельствования радиооборудования состоит из этапов, перечисленных в 1.3.1 — 1.3.5.

1.3.1. Проверка документации и состава радиооборудования включает в себя:

проверку наличия Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию (форма 2.1.12 или 2.1.12.2) и Перечня оборудования по форме 2.1.20;

проверку соответствия серийного номера изделия номеру, указанному в Акте освидетельствования радиооборудования (форма 6.3.28) при предыдущем освидетельствовании, наличие типового одобрения на изделие или другого документа, требуемого Администрацией государства флага судна и подтверждающего, что установленное радиооборудование отвечает требованиям части IV «Радиооборудование» Правил по оборудованию морских судов, и эти требования не ниже принятых Международной морской организацией (ИМО);

выявление изменений в составе радиооборудования по сравнению с предыдущим освидетельствованием, наличие сертификата Регистра на серийное изделие и проверку соответствия серийного номера изделия номеру в сертификате и технической документации для вновь установленного радиооборудования, наличие типового одобрения на изделие или другого документа, требуемого Администрацией государства флага судна и подтверждающего, что установленное радиооборудование отвечает требованиям вышеуказанных Правил, и они не ниже тех, которые приняты ИМО;

проверку наличия на судне действующей лицензии на судовую радиостанцию, выданной Администрацией государства флага судна, с указанием позывного сигнала и идентификатора судовой станции (MMSI), даты ее выдачи и срока действия;

проверку наличия требуемого Администрацией государства флага судна числа радиоспециалистов на судне и их квалификации (наличие соответствующих дипломов операторов (радиоэлектроников) ГМССБ);

проверку наличия и правильности ведения судового радиожурнала;

проверку наличия откорректированных публикаций Международного союза электросвязи;

проверку наличия на судне договора на береговое техническое обслуживание с фирмой-изготовителем радиооборудования ГМССБ или предприятием, уполномоченным на то фирмой-изготовителем, имеющим свидетельство о признании Регистра (если работоспособность оборудования обеспечивается береговым техническим обслуживанием и ремонтом);

проверку назначения ответственных лиц за радиосвязь во время бедствия, за доставку и использование аварийных средств радиосвязи, используемых в спасательных средствах при аварии судна;

проверку инструментов, запасных частей и испытательного оборудования согласно перечню, одобренному Регистром;

проверку наличия на судне инструкций по эксплуатации всего радиооборудования.

1.3.2. Осмотр помещений, в которых размещено оборудование ГМССБ, включает в себя:

проверку наличия часов, табличек с названием судна, позывным сигналом судна, идентификационным номером судовой радиостанции (MMSI), идентификационным номером судовой земной станции ИНМАРСАТ, номером радиотелекса, установленных на видном месте в непосредственной близости от органов управления оборудования средств радиосвязи;

проверку размещения и крепления агрегатов, щитов питания и зарядных устройств, аккумуляторов радиооборудования;

проверку качества монтажных работ, состояния кабельной сети, заземления, вентиляции,

освещения (в том числе от резервного источника электрической энергии);

проверку обеспечения электрическим освещением помещения, органов управления радиоустановки;

проверку обеспечения отоплением и вентиляцией.

1.3.3. Наружный осмотр радиооборудования заключается в контроле соответствующих отметок о проверках и сроках действия для тех видов аппаратуры, для которых проверка должна производиться компетентными органами, имеющими свидетельство о признании Регистра, в специальных лабораториях.

1.3.4. Проверка функционирования и работоспособности радиооборудования включает в себя:

проверку в действии с помощью систем встроенного контроля (при этом используются инструкции по эксплуатации и рекомендации фирм-изготовителей оборудования);

проверку в действии с рабочего места оператора;

проверку в действии пультов дистанционного управления (ПДУ);

проверка в действии от основного и резервного источников питания, включая проверку сигнализации переключения, отсутствия необходимости ручного перезапуска и потери сообщений, хранящихся в памяти судовых земных станций ИНМАРСАТ во время переключений;

проверку работоспособности при питании от аккумуляторов или гальванических элементов, встроенных в радиооборудование.

1.3.5. Оформление документов освидетельствования включает в себя:

выдачу Акта освидетельствования радиооборудования по форме 6.3.22, а также по форме 6.3.28 (для судов, не совершающих международных рейсов);

оформление Свидетельства о безопасности пассажирского судна или Свидетельства о безопасности грузового судна по радиооборудованию;

оформление Перечня по форме 2.1.14 или по форме 2.1.20 при изменении учетных данных, вносимых в Перечень.

2. НАРУЖНЫЙ ОСМОТР ПРИ ПРОВЕРКЕ СУДОВЫХ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ

Наружный осмотр радиооборудования должен включать следующие процедуры:

визуальный осмотр внешних частей судовых средств радиосвязи, заземлений, экранов кабелей оборудования;

проверку состояния органов управления и сигнализации на передних панелях аппаратуры;

проверку плавности хода и четкости фиксаций органов управления. При вращении ручек настройки в обе стороны не должно быть тугого скачкообразного хода или свободного хода без ощущения фрикционного торможения. При вращении ручек настройки не должно наблюдаться пробуксовывание (люфт);

при необходимости — внутренний осмотр аппаратуры (проверяется состояние внутреннего монтажа, резисторов, электролитических конденсаторов, панелей, разъемов, клеммных соединений и т.п.). При этом необходимо обратить внимание на отсутствие подгоревших резисторов, панелей и подтеков от электролитических конденсаторов;

проверку состояния антенн (необходимо произвести внешний осмотр высокочастотного фидера и антенн). Конструкции и монтаж не должны иметь механических повреждений. При осмотре необходимо обратить внимание на состояние фалов, оттяжек, блоков антенных канатиков и страховочной петли, на чистоту и отсутствие сколов и трещин у изоляторов. При осмотре штыревых антенн обратить внимание на состояние опорных изоляторов, качество покраски;

проверку надежности соединения ограждения антенных вводов с корпусом судна;

проверку стрелы провеса лучевой антенны (при ее наличии), которая не должна превышать 6% длины антенны. Расстояние судовых антенн от металлических частей судна должно быть не менее 1 м. На судах, имеющих металлические растяжки, горизонтальная часть антенны должна находиться от них на расстоянии не менее 3 м;

проверку чистоты поверхности банок и стеллажей аккумуляторных батарей (отсутствие ржавчины), отсутствия окислов на клеммных соединениях. Контакты аккумуляторных батарей должны быть поджаты.

3. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОТВЕТЧИКА

3.1. Если в зоне деятельности инспекции имеются признанные Регистром предприятия для выполнения работ по проверке радиолокационного ответчика (РЛО), проверки должны производиться в этих предприятиях.

При ежегодном освидетельствовании проверяется документация о проведении обязательных периодических проверок, проводятся наружный осмотр и проверка в действии РЛО. Обязатель-

ные периодические проверки должны проводиться не реже одного раза в 12 мес.

3.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности РЛО

3.2.1. Проверка документации на РЛО состоит из:

.1 проверки документации в соответствии с 1.3.1;

.2 проверики записи в формуляре или акте-протоколе о проверке РЛО признанным Регистром предприятием;

.3 проверки даты истечения срока хранения элементов питания. Срок хранения элементов питания должен быть не менее двух лет. Элементы питания должны заменяться, если оставшийся срок их хранения составляет менее 12 мес. На элементах должны быть указаны дата изготовления и максимальный срок их хранения.

3.2.2. Наружный осмотр состоит из:

.1 проверки места установки РЛО и наличия символа ИМО «Радиолокационный ответчик», а также возможности свободного доступа к РЛО;

.2 проверки целостности корпуса, качества окраски и отсутствия механических повреждений;

.3 проверки наличия защиты от непреднамеренного включения РЛО;

.4 проверки наличия и крепления плавучего линя, пригодного для использования в качестве буксира, если РЛО не является составной частью спасательного средства;

.5 проверки наличия и состояния краткой инструкции по эксплуатации на корпусе изделия;

.6 проверки наличия на шильдике, а также РЛО записи даты очередной замены элементов питания.

.7 проверки наличия шеста или другого приспособления для установки РЛО в спасательных средствах по крайней мере на высоте 1 м выше уровня моря.

3.2.3. Проверка работоспособности РЛО состоит из проверки РЛО в режиме самоконтроля, а также его проверки с помощью радиолокационной станции (РЛС) трехсантиметрового диапазона.

3.2.3.1. Для проверки работоспособности РЛО в режиме самоконтроля необходимо:

.1 пользуясь инструкцией по эксплуатации, нанесенной на наружной стороне РЛО, ввести РЛО в режим проверки.

Показатель работоспособности РЛО в режиме проверки: должна сработать световая и/или звуковая сигнализация в зависимости от конструктивных особенностей конкретного типа РЛО. Характеристики сигнализации определены в техническом описании на изделие;

.2 выключить РЛО, пользуясь инструкцией по эксплуатации.

3.2.3.2. Для проверки работоспособности РЛО с помощью судовой РЛС трехсантиметрового диапазона (проверка может не производиться, если имеется документ о проверке РЛО компетентным органом, имеющим свидетельство о признании Регистра) необходимо:

.1 для проверки дальности действия обеспечить между РЛО и РЛС судна расстояние до 5 морских миль. На судне возможна проверка при размещении РЛО в зоне диаграммы направленности антенны РЛС (например, на крыле мостика). РЛО при проведении испытаний необходимо держать вертикально над головой;

.2 включить РЛС судна и РЛО.

Показатель работоспособности РЛО: на экране РЛС высвечиваются ответные сигналы от РЛО в виде 12 точек (дуг). Если число точек не равно 12, то для получения всех 12 ответных сигналов необходимо перейти на большую шкалу дальности экрана РЛС;

.3 выключить РЛО и РЛС судна.

ВНИМАНИЕ! Проверку производить только в течение нескольких секунд, чтобы избежать помех другим судовым и авиационным РЛС и чрезмерного расхода энергии источников питания.

3.2.3.3. Для комплексной проверки работоспособности РЛО на судне можно использовать переносные контрольно-измерительные комплексы, одобренные Регистром.

4. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ АВАРИЙНОГО РАДИОБУЯ СИСТЕМЫ КОСПАС-САРСАТ (АРБ-406)

4.1. Если в зоне деятельности инспекции имеются признанные Регистром предприятия для выполнения работ по проверке АРБ-406, проверки должны производиться в этих предприятиях.

При ежегодном освидетельствовании проверяются документация и отметки о проведении обязательных периодических проверок компетентным органом, имеющим свидетельство о признании Регистра, проводятся наружный осмотр и проверка в действии без излучения сигналов в эфир.

4.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности АРБ-406

4.2.1. Проверка документации состоит из:

.1 проверки документации в соответствии с 1.3.1;

.2 проверки наличия документов о регистрации АРБ-406 в Морском координационном вычислительном центре (МКВЦ) (например, ответной телеграммы от МКВЦ с подтверждением регистрации АРБ-406);

.3 проверки записи в формуляре на изделие или в акте-протоколе о последней проверке АРБ-406 на признанном Регистром предприятии. Проверка АРБ с замером основных параметров должна проводиться компетентными органами, имеющими свидетельство о признании Регистра, не реже одного раза в год; проверка устройств автоматического отделения свободно всплывающих спутниковых АРБ — не реже одного раза в два года;

.4 проверки записи в формуляре на изделие или акте-протоколе о дате замены элементов питания признанным Регистра предприятием. Аккумуляторы или гальванические элементы, используемые в качестве источника питания аварийного радиобуя, должны иметь срок хранения не менее двух лет и заменяться, если оставшийся срок их хранения составляет менее 12 мес. На элементах должны быть указаны дата изготовления и максимальный срок их хранения.

4.2.2. Наружный осмотр состоит из:

.1 проверки места установки АРБ-406 и наличия символа ИМО «Аварийный радиобуй», а также возможности свободного доступа к АРБ;

.2 проверки целостности корпуса и качества его окраски, отсутствие механических повреждений;

.3 проверки наличия защиты от непреднамеренного включения АРБ-406;

.4 проверки наличия и крепления плавучего линя, пригодного для использования в качестве буксира;

.5 проверки наличия и состояния краткой инструкции по эксплуатации на корпусе изделия;

.6 проверки наличия на наружной стороне изделия (шильдике) записи даты очередной замены элементов питания, даты очередной проверки или замены устройства автоматического отделения свободновсплывающих АРБ-406;

.7 проверки наличия идентификационного номера (кода) на корпусе АРБ-406;

.8 проверки наличия светоотражающего материала (ленты) на корпусе АРБ-406.

4.2.3. Проверка работоспособности АРБ-406:

проверить работоспособность АРБ-406 в режиме самоконтроля, а затем, пользуясь инструкцией по эксплуатации, ввести АРБ в режим проверки.

Показатель работоспособности АРБ в режиме проверки — световая сигнализация: мигание индикаторной лампы. Режим мигания зависит от конструктивных особенностей конкретного типа АРБ; характеристики сигнализации определены в техническом описании на изделие.

4.2.4. Для комплексной проверки работоспособности отечественных и импортных АРБ на судне можно использовать переносные контрольно-измерительные комплексы, одобренные Регистром.

5. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПРИЕМНИКА СЛУЖБЫ НАВТЕКС

5.1. При ежегодном освидетельствовании проводится наружный осмотр и проверка правильности функционирования радиоприемника и устройства обработки сигналов и принтера.

5.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности приемника службы НАВТЕКС

5.2.1. Наружный осмотр.

Произвести наружный осмотр в соответствии с разд. 2.

5.2.2. Проверка работоспособности приемника:

.1 включить приемник НАВТЕКС. Автоматически включается режим самоконтроля. Показатель работоспособности приемника определяется в соответствии с инструкцией по эксплуатации;

.2 при наличии встроенного громкоговорителя в составе приемника включить встроенный громкоговоритель и прослушать по громкоговорителю приемник. Показатель работоспособности приемника: слышны шумы или сигнал в громкоговорителе;

.3 проверить работоспособность принтера в режиме самоконтроля. Выбрать режим испытания печатающего устройства. Показатель работоспособности принтера: принтер печатает набор знаков алфавита;

.4 проверить работоспособность механизма протяжки бумаги. Показатель работоспособности: должна произойти протяжка бумаги;

.5 проверить работу регулятора яркости;

.6 проверить список выбранных станций. Список должен содержать по крайней мере одну из станций в каждом из районов, в которых передаются сообщения службы НАВТЕКС. (Координаты станций и расписание работы приведены, например, в GMDSS Master Plan IMO, Annex 7. Эти публикации систематически корректируют);

.7 проверить работоспособность программного обеспечения. Пользуясь инструкцией по эксплуатации, произвести проверку программного обеспечения. Показатель работоспособности: распечатка на принтере или индикация на дисплее результатов проверки;

.8 проверить работоспособность встроенной батареи. Вынуть бумагу из принтера. Настроить приемник на прием всех станций. После приема сообщений и сохранения их в приемнике службы НАВТЕКС отключить питание на 5 — 10 мин. Вставить бумагу. Включить питание. Показатель работоспособности: на принтере должно распечататься сообщение, сохраненное в памяти устройства.

6. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ УКВ-АППАРАТУРЫ ДВУСТОРОННЕЙ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

6.1. При ежегодном освидетельствовании проверяются документация и отметки о проведении обязательных периодических проверок соответствующим компетентным органом, проводятся наружный осмотр и проверка в действии.

6.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи

6.2.1. Проверка документации состоит из:

.1 проверки документации в соответствии с 1.3.1 (на нефтеналивных судах, нефтерудовозах и нефтенавалочных судах, газовозах, химовозах проверяется искробезопасное исполнение аппаратуры, подтвержденное признанными Регистром лабораториями);

.2 проверки места установки УКВ-аппаратуры двусторонней радиотелефонной связи и наличия символа ИМО «Радиостанция для спасательных средств».

6.2.2. Наружный осмотр состоит из:

.1 проверки целостности корпуса и приспособлений для крепления к одежде;

.2 проверки наличия инструкции по эксплуатации на корпусе;

.3 проверки состояния окраски (изделие должно быть либо окрашено в ярко-желтый/оранжевый цвет либо иметь маркировочную полосу ярко-желтого/оранжевого цвета вокруг изделия);

.4 проверки наличия специально предназначенных батарей первичных элементов для использования при бедствии, если аппаратура предназначена для использования с источником энергии, заменяемым пользователем. Такие батареи первичных элементов должны иметь срок хранения по крайней мере два года, иметь такую конструкцию, чтобы было видно, что они не использовались, и должны быть окрашены или маркированы в соответствии с 6.2.2.3. На наружной стороне элементов должна быть указана дата истечения срока их службы.

Если аппаратура предназначена для использования с источником энергии, который не заменяется, то она должна быть оснащена батареей первичных элементов. УКВ-аппаратура двусторонней радиотелефонной связи в этом случае должна иметь такую конструкцию, чтобы было видно, что она не находилась в эксплуатации;

.5 проверки наличия на наружной стороне аппаратуры даты истечения срока годности батарей первичных элементов;

.6 проверки в действии зарядного устройства, если используются перезаряжаемые батареи.

6.2.3. Для проверки работоспособности необходимо:

.1 включить аппаратуру. Показатель работоспособности: световая индикация о включении;

.2 проверить работоспособность регулятора громкости. Показатель работоспособности — изменение уровня громкости;

.3 проверить работоспособность шумоподавителя. Показатель работоспособности: при изменении уровня шумоподавления должен быть слышен скачок уровня шума;

.4 проверить работоспособность пере-ключателя каналов, возможность «быстрого» выбора 16-го канала. Показатель работоспособности: при включении аппаратуры она должна автоматически настраиваться на 16-й канал, а переключение на 16-й канал работающей аппаратуры должно осуществляться одним действием при нажатии кнопки «16»;

.5 проверить работоспособность режима снижения уровня мощности (до 1 Вт и ниже) и индикации режима;

.6 проверить работоспособность УКВ-радиостанции в режиме контрольной связи. Аппаратура должна обеспечивать работу на канале 16-м и по крайней мере на одном дополнительном канале. Включить две радиостанции на канале 16-м и установить связь в пределах судна в симплексном режиме; выбрать другой канал на радиостанциях с целью выявить неработающие каналы на прием и передачу. При контрольной связи следует использовать режим снижения мощ-ности;

.7 проверить работоспособность аккумуляторных батарей. При проведении проверки методом контрольной радиосвязи обратить внимание на индикатор разряда батарей (если таковой имеется): световая/звуковая индикация свидетельствует о снижении емкости аккумулятора.

7. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ СУДОВОЙ ЗЕМНОЙ СТАНЦИИ ИНМАРСАТ

7.1. При ежегодном освидетельствовании проводятся наружный осмотр и проверка в действии.

7.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности судовой земной станции ИНМАРСАТ

7.2.1. Наружный осмотр.

Произвести наружный осмотр в соответствии с разд. 2.

7.2.2. Проверка работоспособности судовой земной станции ИНМАРСАТ-С состоит из:

.1 проверки работоспособности станции и достоверности принимаемой информации в режиме «кольцевой проверки» линии связи при передаче контрольного сообщения. Необходимо подготовить контрольное сообщение — набрать сообщение в текстовом поле, пользуясь инструкцией по эксплуатации. Ввести адрес получателя сообщения, выбрав в качестве вызываемой станции свою станцию, используя идентификационный номер освидетельствуемого судна, и внести его в адресную книгу. Выбрать режим передачи «Rou-tine». Передать контрольное сообщение. Показатель работоспособности: прием переданного сообщения примерно через 5 мин. Проверить достоверность принимаемой информации путем сравнения переданного и принятого сообщения;

.2 проверки работоспособности станции и достоверности принимаемой информации в режиме расширенного группового вызова (РГВ) путем просмотра сообщений в электронном журнале согласно инструкции по эксплуатации. Необходимо выбрать ближайшее плановое время передачи сообщений NAVAREA (расписание передач приведено, например, в Inmarsat Safety Net Handbook; Admiralty List of Radio Signals, vol.5; GMDSS Master Plan IMO, Annex 8). Запрограммировать приемник РГВ в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Показатель работоспособности: прием сообщений NAVAREA. Просмотреть принятые сообщения по безопасности мореплавания, имеющиеся в электронном журнале РГВ, пользуясь инструкцией по эксплуатации;

.3 проверки возможности подачи оповещения о бедствии с места, откуда обычно осуществляется управление судном, а также с любого другого места, выделенного для передачи оповещения о бедствии;

.4 проверки отсутствия необходимости повторного ввода вручную оборудования в рабочий режим и сохранения принятых сообщений, находящихся в памяти станции, при перерывах в подаче электрического питания до 60 с;

.5 проверки работоспособности станции от резервного источника питания. Необходимо отключить основной (аварийный) источник питания. Показатель работоспособности: при работе станции от аккумуляторной батареи результаты проверок работоспособности должны быть такими же, как в 7.2.2.1 — 7.2.2.2.

7.2.3. Проверка работоспособности судовой земной станции ИНМАРСАТ-А состоит из:

.1 проверки даты сдаточных испытаний при вводе станции в эксплуатацию и работоспособности станции в режиме самоконтроля, используя систему встроенной диагностики согласно инструкции по эксплуатации. Показатель работоспособности: индикация на дисплее и распечатка на принтере результата прохождения теста;

.2 проверки работоспособности станции и достоверности принимаемой информации в режиме «кольцевой проверки» линии связи при передаче тестового сообщения. Необходимо установить телексный канал связи через спутник с береговой земной станцией. Показатель установления канала связи: на экране дисплея должны появиться автоответ судна и разрешение выхода на связь GA+. Ввести код автоматического испытания телексного канала: 91+. Показатель работоспособности: прием тестового сообщения «THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER THE LAZY DOG 1234567890».

8. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ КОМАНДНОГО ТРАНСЛЯЦИОННОГО УСТРОЙСТВА

8.1. При ежегодном освидетельствовании проводятся наружный осмотр и проверка устройства в действии.

8.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности командного трансляционного устройства

8.2.1. Наружный осмотр состоит из осмотра главного командного микрофонного поста в командном трансляционном узле и, как минимум, двух выносных командных микрофонных постов, расположенных на мостике и в помещении, предназначенном для несения вахтенной службы, выносных громкоговорителей, а также внутренний осмотр монтажа. Резьбовые неокрашенные соединения должны быть чистыми, смазаны легким слоем технического вазелина. Микрофонные посты и коммутаторы, расположенные на открытой палубе, должны быть закрытыми. При совмещении командного трансляционного устройства с трансляционной установкой общего назначения, предназначенной для трансляции звукозаписи и радиовещания, громкоговорители, устанавливаемые в жилых помещениях судна, должны быть снабжены регуляторами громкости.

8.2.2. Проверка работоспособности состоит из:

.1 проверки работоспособности командного трансляционного устройства. Необходимо установить связь рулевой рубки со всеми постами избирательно или циркулярно в любой комбинации. Показатель работоспособности: уровень громкости воспроизведения распоряжений во

всех служебных и общественных помещениях, а также на открытых палубах должен превышать уровень шумов по крайней мере на 20 дБ, т.е. должна обеспечиваться нормальная разборчивость речи. При совмещении командного трансляционного устройства с трансляционным устройством, предназначенным для трансляции радиовещания и звукозаписи, проверить обеспечение приоритета громкоговорящей связи и командной трансляции;

.2 проверки возможности управления командным трансляционным устройством с любого из командных микрофонных постов. Показатель работоспособности: все виды управления (пуск, выключение, коммутация трансляционных линий, включение систем принудительного вещания) должны осуществляться дистанционно с любого из командных микрофонных постов. При пуске командного трансляционного устройства должна включаться световая сигнализация. Слуховой контроль качества передачи по каждой трансляционной линии должен осуществляться из главного командного микрофонного поста;

.3 проверки работоспособности устройства от аварийного переходного источника электрической энергии, если он требуется. Необходимо отключить основной (аварийный) источник питания. Показатель работоспособности: при работе устройства от аварийного переходного источника электрической энергии результаты проверок работоспособности должны быть такими же, как в 8.2.2.1 — 8.2.2.2.

9. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ УКВ-РАДИОУСТАНОВКИ

9.1. При ежегодном освидетельствовании проводятся наружный осмотр и проверка в действии.

9.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности УКВ-радиоустановки

9.2.1. Произвести наружный осмотр УКВ-радиоустановки в соответствии с разд. 2.

9.2.2. Проверить работоспособность кодирующего устройства ЦИВ и приемника для наблюдения за ЦИВ по петле обратной связи «Контроллер ЦИВ — приемопередатчик — приемник ЦИВ — контроллер ЦИВ» в режиме самоконтроля, используя инструкцию по эксплуатации.

9.2.3. Проверить достоверность принимаемой информации путем контроля работоспособности УКВ-радиоустановки с излучением в эфир в режиме избирательного вызова. Для этого:

.1 включить УКВ-радиоустановку с ЦИВ;

.2 ввести, пользуясь инструкцией по эксплуатации в следующей последовательности: девятизначный цифровой идентификационный номер вызываемой станции (береговой или судовой) → категорию вызова «Routine» → предполагаемый рабочий канал;

.3 передать вызов на 70-м канале. Показатель работоспособности радиостанций: должен быть принят сигнал подтверждения. При наличии на судне дублирующей УКВ-радиоустановки возможно проведение проверки путем передачи вызова ЦИВ с одной установки на другую.

9.2.4. Просмотреть координаты судна, введенные в устройство ЦИВ. Показатель работоспособности: на экране дисплея должны отразиться последние введенные координаты судна вместе со временем, когда эти координаты были определены.

9.2.5. Просмотреть на экране дисплея идентификационные номера — собственный девятизначный цифровой идентификатор судна и групповые номера, если они введены в радиоустановку.

9.2.6. Просмотреть на экране дисплея принятые сообщения. Показатель работоспособности — на экране дисплея должны появиться обычные сообщения и сообщения о бедствии (до 20 сообщений с категорией бедствия).

9.2.7. Проверить работоспособность УКВ-радиоустановки от резервного источника питания. Отключить основной (аварийный) источник питания. Показатель работоспособности: при работе УКВ-радиоустановки от аккумуляторной батареи результаты проверок работоспособности должны быть такими же, как в 9.2.2 — 9.2.6.

10. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ПВ/КВ-РАДИОУСТАНОВКИ

10.1. При ежегодном освидетельствовании проводятся наружный осмотр и проверка в действии.

10.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности ПВ/КВ-радиоустановки

10.2.1. Наружный осмотр.

Произвести наружный осмотр в соответствии с разд. 2.

10.2.2. Проверка работоспособности установки:

.1 включить радиоустановку. При включении радиоустановки устройство должно перейти в режим приема;

.2 проверить подсветку дисплея. Показатель работоспособности: при нажатии кнопок органов управления должен меняться уровень подсветки дисплея;

.3 проверить работоспособность следующих органов управления приемника: включение/выключение громкоговорителя, регулятора громкости, автоматической регулировки усиления (АРУ), шумоподавителя (при проведении прове-рок при включенном громкоговорителе должен прослушиваться шум эфира соответствующего уровня), установку частоты и точной настройки на частоту принимаемого сигнала. Проверку правильности настройки приемника и возможность подстройки рекомендуется производить в режиме приема реальных сигналов, (например, сигналов точного времени). Сведения о режимах работы станции (географическое положение станции, частоту, структуру сигналов) можно получить в ITU List of coast stations, Admiralty List of Radio Signals (например, станция в г.Москва передает сигналы точного времени на частотах 4,996 или 9,996 кГц);

.4 проверить работоспособность следующих органов управления передатчиком: включение антенного аттенюатора, режим излучения — изменения уровней мощности (при этом контроль выбранного уровня мощности осуществлять по показаниям индикатора уровня мощности), установку режима радиообмена при бедствии (на частоте 2182 кГц). Проверить ток антенны по индикатору тока (проверку производить на частоте 2182 кГц или частоте, указанной в инструкции по эксплуатации);

.5 провести внутреннюю проверку ПВ/КВ ЦИВ без излучения в эфир, пользуясь инструкцией по эксплуатации. В этом режиме проверяется работоспособность основных блоков радиоустановки. Показатель работоспособности: индикация результатов проверки на экране дисплея;

.6 проверить дальность действия и достоверность принимаемой информации при внешней проверке работоспособности ПВ/КВ-радиоустановки путем организации контрольного сеанса связи с береговой станцией. Для проверки дальности действия и и достоверности принимаемой информации при установлении связи в КВ-диапазоне выбрать береговую радиостанцию, находящуюся на расстоянии 1000 морских миль и более от судна, из списка станций в памяти контроллера ЦИВ или пользуясь списком станций в ITU List of coast stations, Admiralty List of Radio Signals. (Для судов, находящихся в акватории порта Санкт-Петербург, такой станцией является, например, станция Lyngby, идентификационный номер — 002191000). Прове-рить работоспособность радиоустановки, дальность действия и достоверность принимаемой информации в режиме ЦИВ, телефонии и узкополосного буквопечатания (только для КВ-радиоустановки). Для проверки дальности действия, достоверности принимаемой информации ПВ-радиоустановки необходимо выбрать береговую станцию, находящуюся на расстоянии до 100 морских миль от судна, и осуществить вызов на частоте ЦИВ в ПВ-диапазоне (2187,5 кГц). Информация о расписании работы станций содержится, например, в Admiralty List of Radio Signals, v.5, Sea Area A2. Для акватории порта Санкт-Петербург такой станцией является, например, станция Helsinki, идентификационный номер — 002301234.

.7 проверить работоспособность ПВ/КВ-радиоустановки от резервного источника питания. Отключить основной (аварийный) источник питания. Показатель работоспособности: при работе ПВ/КВ-радиоустановки от аккумуляторной бата-реи результаты проверок работоспособности должны быть такими же, как в 10.2.2.2 — 10.2.2.6;

.8 проверить автоматический приемник радиотелефонных сигналов на частоте 2182 кГц в режиме самоконтроля. Включить режим самопроверки в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Показатель работоспособности: должна сработать звуковая сигнализация;

.9 проверить автоматический податчик радиотелефонных сигналов тревоги на частоте 2182 кГц в режиме самоконтроля. Включить режим самопроверки в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Показатель работоспособности: должна сработать звуковая сигнализация;

.10 проверить работоспособность, дальность действия и достоверность принимаемой информации приемника КВ буквопечатающей радиотелеграфии для приема информации по безопасности на море. Проверить работоспособность приемника, устройства обработки сигналов, печатающего устройства и средств автоматической перестройки частот с помощью системы внутреннего самоконтроля, если она предусмотрена, используя инструкцию по эксплуатации. Проверить сохранность информации о районах обслуживания и видах сообщений, находящихся в памяти оборудования, при пропадании питающего напряжения на период времени до 6 ч. Проверить работоспособность КВ-приемника навигационной информации в режиме приема информации по безопасности на море, пользуясь инструкцией по эксплуатации, в соответствии с расписанием работы радиостанций. Информация о расписании работы радиостанций системы передачи информации по безопасности на море содержится, например, в GMDSS Master Plan (Annex IX). Передачи можно принимать с использованием судового приемника КВ буквопечатающей радиотелеграфии, настроенного на частоты системы 4210; 6314; 8416,5; 12579; 16806,5; 19680,5; 22376 и 26100 кГц в соответствии с расписанием работы радиостанций.

11. МЕТОДИКА ЕЖЕГОДНОГО ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА И ИСТОЧНИКА РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ

11.1. При ежегодном освидетельствовании проводятся наружный осмотр и проверка в действии.

11.2. Порядок проверки технического состояния и работоспособности зарядного устройства и источника резервного питания

11.2.1. Наружный осмотр.

Провести наружный осмотр в соответствии с разд. 2. Если аккумуляторные батареи являются необслуживаемыми, необходимо проверить срок их замены. Оборудование должно быть установлено таким образом, чтобы обеспечивался свободный доступ для проведения его осмотра и технического обслуживания. Составные части оборудования (в том числе провода и кабели) должны быть выполнены и уложены с таким расчетом, чтобы исключалась возможность их случайного повреждения, вызывающего опасность. На всех корпусах оборудования должны быть установлены выводы для подключения заземления. На наружной стороне блоков оборудования должны быть четко указаны: сведения об изготовителе, заводской (серийный) номер, тип оборудования. Необходимо проверить: надежность крепления аккумуляторных батарей, состояние кабельных сетей, состояние вентиляции, отопления и освещения в помещении аккумуляторных батарей, наличие инструкции по эксплуатации аккумуляторных батарей, наличие предупредительной надписи на двери помещения аккумуляторных батарей, плотность и уровень электролита в банках (элементах) аккумуляторных батарей, наличие необходимого количества электролита, дистиллированной воды, ареометра, мерной трубки, нагрузочной вилки, другого инвентаря, необходимого для обслуживания аккумуляторов, документальное подтверждение того, что полезная емкость аккумуляторных батарей была проверена с использованием метода глубокого разряда в порту в течение последних 12 мес. компетентным органом, имеющим свидетельство о признании Регистра.

11.2.2. Проверка работоспособности:

.1 отключить основной (аварийный) источник питания и подключить резервный источник питания;

.2 проверить работоспособность системы звуковой и световой сигнализации о переходе на резервный источник электрической энергии в месте, откуда обычно осуществляется управление судном. Отключить основной источник питания от консоли радиооборудования ГМССБ. Показатель работоспособности: должна сработать звуковая и световая сигнализация о переходе на резервный источник питания. Отключить звуковую сигнализацию. Проверить, сохра-няется ли световая сигнализация (световая сигнализация должна пропадать только при подклю-чении основного источника питания);

.3 проверить, все ли основное оборудование может быть включено и находится в рабочем состоянии;

.4 проверить напряжение аккумуляторных батарей путем измерения его в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного типа аккумуляторных батарей;

.5 проверить работу зарядного устройства. Включить батарею на разряд через эквивалент нагрузки или испытать ее с помощью нагрузочной вилки. После разряда включить зарядное устройство в автоматический режим. Показатель работоспособного состояния: зарядное устройство должно автоматически включиться на заряд; при этом ток в течение заряда не должен изменяться (при работе зарядного устройства в буферном режиме ток заряда может изменяться).

Приложение 21

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО КОМИТЕТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ ИМО

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION

4 ALBERT EMBANKMENT
LONDON SE1 7SR
Telephone: 0171-735 7611
Fax: 0171-587 3210
Telex: 23588 IMOLDN G

IMO

Circular letter No.2014
31 October 1997

Ref. T4/5.03
T1/2.08

To: All IMO Members
Contracting Governments to the International Convention on Load Lines, 1966
Contracting Governments to the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974

Subject: **Supplements to the International Load Line Certificate (1966) and Cargo Ship Safety Construction Certificate**

The Secretary-General has the honour to transmit herewith the text of the attached communication by the Government of the Russian Federation regarding the issue of Supplements to the aforementioned Load Line and SOLAS certificates.

The Secretary-General would be grateful if steps could be taken to bring this information to the attention of the appropriate authorities.

SUPPLEMENTS TO INTERNATIONAL LOAD LINE CERTIFICATES (1966) AND SUPPLEMENTS TO CARGO SHIP SAFETY CONSTRUCTION CERTIFICATES

This is to inform you that we have a large number of ships flying our flag for which all requirements of the Russian Maritime Administration to the general structural strength of the ship are complied with up to the draught corresponding to the freeboard assigned subject to the permanent operational restrictions.

Since the above-mentioned ships fully comply with all the applicable requirements of SOLAS (chapters II-1, II-2) and LL 66 International Conventions we consider that Cargo Ship Safety Construction and International Load Line Certificates (1966) may be issued in accordance with SOLAS Regulation 1/12(ii) and ICLL 66 article 16 and that there are no grounds to issue SOLAS Exemption and International Load Line Exemption Certificates.

For such ships the Russian Federation has issued Supplements to International Load Line Certificates (1966) and Supplements to Cargo Ship Safety Construction Certificates containing the assigned permanent restrictions.

The Forms of the above-mentioned Supplements are attached to this letter.

Приложение 22

ИНСТРУКЦИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕРКИ ВЫПОЛНЕНИЯ В ДОКУМЕНТАХ РЕГИСТРА ВЫСТАВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Настоящая Инструкция устанавливает порядок проверки и выполнения имеющихся в документах Регистра требований. Инспектор Регистра должен обеспечить следующее.

1. Перед проведением освидетельствования инспекция, проводящая освидетельствование, должна получить из инспекции, на учете которой находится судно, данные о статусе класса, в которых перечислены все имеющиеся действующие требования и замечания по судну.

2. При проверке судовых документов Регистра перед началом освидетельствования необходимо обращать особое внимание на наличие в актах и свидетельствах действующих замечаний и требований Регистра, иных классификационных обществ, портовых властей, Администрации государства флага, которые не закрыты соответствующими отметками и печатью инспектора Регистра, и сроки выполнения которых уже истекли. Такую проверку необходимо произвести, начиная со времени последнего очередного освидетельствования или первоначального, если судно находится в периоде 1-го очередного освидетельствования. В случае обнаружения таких незакрытых требований необходимо тщательно проверить последующие акты освидетельствования с целью обнаружения отметок о выполнении выставленных требований.

Если отметок о выполнении выставленных требований в предписанные сроки не обнаружено, следует добиваться от судовладельца устранения этих требований при данном освидетельствовании. Документы Регистра не могут быть выданы или подтверждены, если требования не устранены в указанные сроки. В случае выполнения требования при настоящем освидетельствовании инспектор Регистра должен отразить это в своем Акте освидетельствования, а в документах, в которых оно выставлено, сделать отметку о выполнении его с простановкой печати и подписи инспектора. В сообщении об освидетельствовании необходимо также в разделе «Примечание» (при недостатке места это можно сделать в разделе «Требования») сделать следующую запись о выполнении требований с указанием документа, в котором они выставлены, и которым они закрыты: «Требования Акта №_____ от___г. выполнены. См. Акт №_____от ___г.». Необходимость указания данного факта в сообщении об освидетельствовании вызвана тем, что это сообщение направляется в инспекцию, на учете которого находится судно, самым оперативным порядком, а копии документов Регистра идут достаточно долго и в инспекциях теряют оперативный контроль за выполнением требований.

3. В виде исключения и в обоснованных случаях, по усмотрению инспектора Регистра, может быть решен вопрос о переносе срока выполнения требований, выставленных ранее в документах Регистра. В таких случаях необходимо делать запись о переносе срока выполнения требований в таком же порядке, как указано в п. 2 настоящей Инструкции для записи о выполнении требования.

4. В инспекции, на учете которой находится судно, персонал, уполномоченный контролировать сроки выполнения требований, должен ежедневно отслеживать выполнение требований, имеющихся в документах Регистра, хранящихся в формуляре судна. При получении в инспекции судовых документов Регистра и сообщений об освидетельствованиях необходимо проверять, выполнены ли стоящие на контроле инспекции требования. При получении подтверждения о выполнении требований (в судовых документах Регистра, сообщениях об освидетельствовании, поступивших в инспекцию) уполномоченному лицу необходимо в течение суток в документах Регистра, находящихся в формуляре судна и в которых имеются выставленные требования, делать отметку о выполнении требования в виде следующей записи: «Требование выполнено — см. Акт №_____ от _____ г.». Эта запись заверяется подписью уполномоченного лица. При этом следует учитывать, что персонал инспекции, отслеживающий выполнение требований в формуляре судна, не должен нести ответственности за техническую сторону освидетельствования и правильность заключения инспектора Регистра о закрытии требования. Он только фиксирует в формуляре факт снятия или закрытия требования.

5. Если сроки выполнения требования истекли, а подтверждения о его выполнении в инспекции технадзора не имеется, то в соответствии с положениями Инструкции по выполнению работ, связанных с приостановкой и аннулированием

класса (НД № 2-07-023), необходимо уведомить судовладельца о том, что в случае невыполнения в недельный срок выставленных требований, класс судна будет приостановлен.

6. При внесении в документы Регистра требований инспекторам Регистра необходимо учесть, что требования должны выставляться только в отношении обнаруженных во время освидетельствования дефектов и неисправностей корпуса, механизмов, оборудования и снабжения, отражающихся на безопасности судна и человеческой жизни, предотвращении загрязнения окружающей среды и сохранности груза. Обеспечение предъявления объектов надзора (таких, как надувные спасательные средства, гидростаты, огнетушители, радиобуи, пенообразователи, магнитные компасы, радиопеленгаторы, навигационные карты и пособия и пр.) к обязательным периодическим проверкам компетентными органами в установленные сроки и замена объектов надзора с истекшим сроком годности (таких, как пиротехника, пищевой рацион и аптечки спасательных средств, пенообразователи и пр.) лежит на обязанности судовладельца. Поэтому не следует выставлять в актах освидетельствования требования в отношении проверок компетентными органами или замене вышеперечисленного оборудования или снабжения, за исключением случаев, когда сроки проверок или замены их истекли.

7. Положения п. 4 необходимо ввести в Инструкцию по ведению формуляров судов в инспекции.

Приложение 23

РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО УСЛОВИЯМ ОДОБРЕНИЯ СТАНЦИЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ НАДУВНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПЛОТОВ

1. Администрации должны обеспечить периодический осмотр надувных спасательных плотов на станциях обслуживания, которые доказали свою компетентность по обслуживанию и переукладке плотов и которые имеют соответствующие устройства и используют только надлежащим образом обученный персонал. Чтобы быть одобренными, станции обслуживания должны доказать эту способность в отношении надувных плотов каждого завода-изготовителя, чьи плоты они компетентны обслуживать, и должны отвечать следующим требованиям:

.1 обслуживание надувных спасательных плотов должно производиться только в полностью закрытых помещениях. Должно быть предусмотрено помещение достаточного размера для того количества надувных спасательных плотов, обслуживание которых может производиться в любое время одновременно. Потолок должен быть достаточно высок, чтобы допускать переворачивание самых больших обслуживаемых спасательных плотов в надутом состоянии, либо должны быть предусмотрены равно эффективные средства обеспечения осмотра швов днища;

.2 необходимо предусмотреть, чтобы пол помещения имел чистую, достаточно гладкую поверхность, чтобы не нанести повреждения ткани спасательного плота;

.3 рабочее помещение должно быть достаточно освещено, но солнечные лучи не должны проникать непосредственно в помещение;

.4 температура и, в случае необходимости, относительная влажность в рабочем помещении должны надлежащим образом контролироваться для обеспечения нормальных условий обслуживания и ремонта;

.5 рабочее помещение должно быть обеспечено надежной вентиляцией, не вызывающей сквозняков;

.6 должны быть предусмотрены отдельные участки или помещения для:

.6.1 хранения спасательных плотов, ожидающих обслуживания, ремонта или отправки;

.6.2 ремонта контейнеров из стекловолокна и окраски баллонов со сжатым газом;

.6.3 хранения материалов или запасных частей;

.6.4 административных целей;

.7 должны быть предусмотрены меры, чтобы спасательные плоты в контейнерах или чехлах, находящиеся в помещении, отведенном для хранения, не были сложены друг на друга более чем в два ряда, если они не поддерживаются стеллажами, и не подвергались чрезмерной нагрузке;

.8 запасные или вышедшие из употребления пиротехнические средства должны храниться в отдельном безопасном и надежном хранилище, достаточно далеко расположенном от рабочего помещения и помещения для хранения;

.9 необходимо иметь в наличии соответствующие средства и приборы для обслуживания спасательных плотов и разобщающих механизмов в соответствии с требованиями изготовителя, а именно:

.9.1 пригодные и точные манометры, термометры и барометры, с которых легко снимать показания;

.9.2 один или несколько воздушных насосов для надувания плотов и выпуска из них воздуха вместе со средствами очистки и сушки воздуха, включая необходимые рукава высокого давления и переходники;

.9.3 весы для взвешивания с надлежащей точностью баллонов с газом для надувания;

.9.4 надлежащее количество газа для продувки впускной системы спасательных плотов;

.10 порядок действий должен обеспечивать надлежащее заполнение каждого баллона газом и их газонепроницаемость до их крепления к спасательному плоту;

.11 должно быть предусмотрено достаточное количество материалов и принадлежностей для осуществления ремонта спасательных плотов и замены аварийного снабжения в соответствии с требованиями изготовителя;

.12 при обслуживании спасательных плотов, спускаемых на воду с помощью плотбалок, необходимо предусмотреть достаточные средства для испытания этих плотов на перегрузку;

.13 обслуживание и ремонтные работы должны выполняться только квалифицированным персоналом, который надлежащим образом обучен и аттестован изготовителем спасательных плотов. Учебный процесс должен обеспечивать ознакомление обслуживающего персонала с происходящими изменениями и нововведениями

в технологии обслуживания;

.14 необходимо договориться с заводом-изготовителем о предоставлении станциям обслуживания:

.14.1 сведений об изменениях в руководствах и бюллетенях по обслуживанию и инструкциях;

.14.2 надлежащих материалов и запасных частей;

.14.3 бюллетеней и инструкций, исходящих от Администрации;

.14.4 подготовки специалистов по обслуживанию;

.15 курение должно быть запрещено в рабочих помещениях и местах укладки.

2. Администрации после первоначального одобрения должны организовывать частую проверку станций обслуживания, чтобы убедиться, что содействие завода-изготовителя отвечает современным требованиям, и что требования настоящей Рекомендации соблюдаются.

3. Администрация должна обеспечивать передачу мореплавателям информации относительно средств обслуживания.

ОБСЛУЖИВАНИЕ НАДУВНЫХ СПАСАТЕЛЬНЫХ ПЛОТОВ

1. При каждом обслуживании надувного спасательного плота, оснащенного в качестве спасательного средства, должны проводиться, если не оговорено иное, испытания и процедуры, перечисленные далее.

2. Обслуживание надувных спасательных плотов должно проводиться в соответствии с надлежащим руководством завода-изготовителя по обслуживанию. Необходимые процедуры должны включать, но не ограничиваться этим, следующее:

.1 осмотр контейнера в целях выявления повреждений;

.2 осмотр укладываемого спасательного плота и внутренней части контейнера в целях обнаружения влаги;

.3 через промежутки времени, составляющие 5 лет, должно проводиться испытание надуванием газом (НГ), при этом особое внимание должно обращаться на эффективность предохранительных клапанов. Уложенный плот должен быть вынут из своего контейнера до приведения в действие системы газонаполнения. После надувания газом необходимо дождаться, пока в трубах плавучести не стабилизируется давление, и не испарятся твердые частицы CO_2. После этого периода времени трубы плавучести при необходимости должны быть подкачаны воздухом, а спасательный плот подвержен испытанию на выдерживание давления в течение не менее 1 ч, причем за этот период времени падение давления не должно превышать 5 % от рабочего давления;

.4 при ежегодных проверках по истечении 10 лет с начала эксплуатации спасательного плота, если по результатам визуального осмотра не возникает необходимости в более раннем обслуживании, каждый спасательный плот должен быть подвергнут испытанию необходимым дополнительным давлением (НДД), как указано в дополнении 1. По истечении времени, достаточного для восстановления натяжения ткани спасательного плота при рабочем давлении, спасательный плот должен быть подвергнут испытанию на выдерживание давления в течение не менее 1 ч, причем за этот период времени падение давления не должно превышать 5 % от рабочего давления;

.5 когда испытание НДД или НГ не требуется, должно быть проведено испытание рабочим давлением (РД) (см. дополнение 2) путем надувания спасательного плота сухим сжатым воздухом после изъятия его из контейнера или чехла и снятия удерживающих стропов, если они имеются, до достижения по меньшей мере рабочего давления или давления, требуемого руководством завода-изготовителя по обслуживанию, если оно выше. Спасательный плот должен быть подвергнут испытанию на выдерживание давления в течение не менее 1 ч, причем за этот период времени перепад давления не должен превышать 5 % от рабочего давления;

.6 спасательный плот в надутом состоянии должен быть тщательно осмотрен внутри и снаружи в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

.7 днище должно быть надуто, проверено для обнаружения нарушенных рифлений пола и испытано в соответствии с инструкциями завода-изготовителя;

.8 должны быть проверены швы между днищем и трубами плавучести в целях обнаружения деформации или поднятия кромок;

.9 после того, как труба плавучести будет закреплена на опоре на достаточной высоте над смотровой площадкой таким образом, чтобы швы днища не имели опоры, как показано на рис. 2.9, человек массой не менее 75 кг должен пройти/проползти по всему периметру днища, после чего вновь должны быть проверены швы днища. Заводы-изготовители могут предписать любое другое испытание швов днища, которое установит их прочность до следующего осмотра. Это испытание должно проводиться через промежутки времени, равные 1 году, по истечении 10

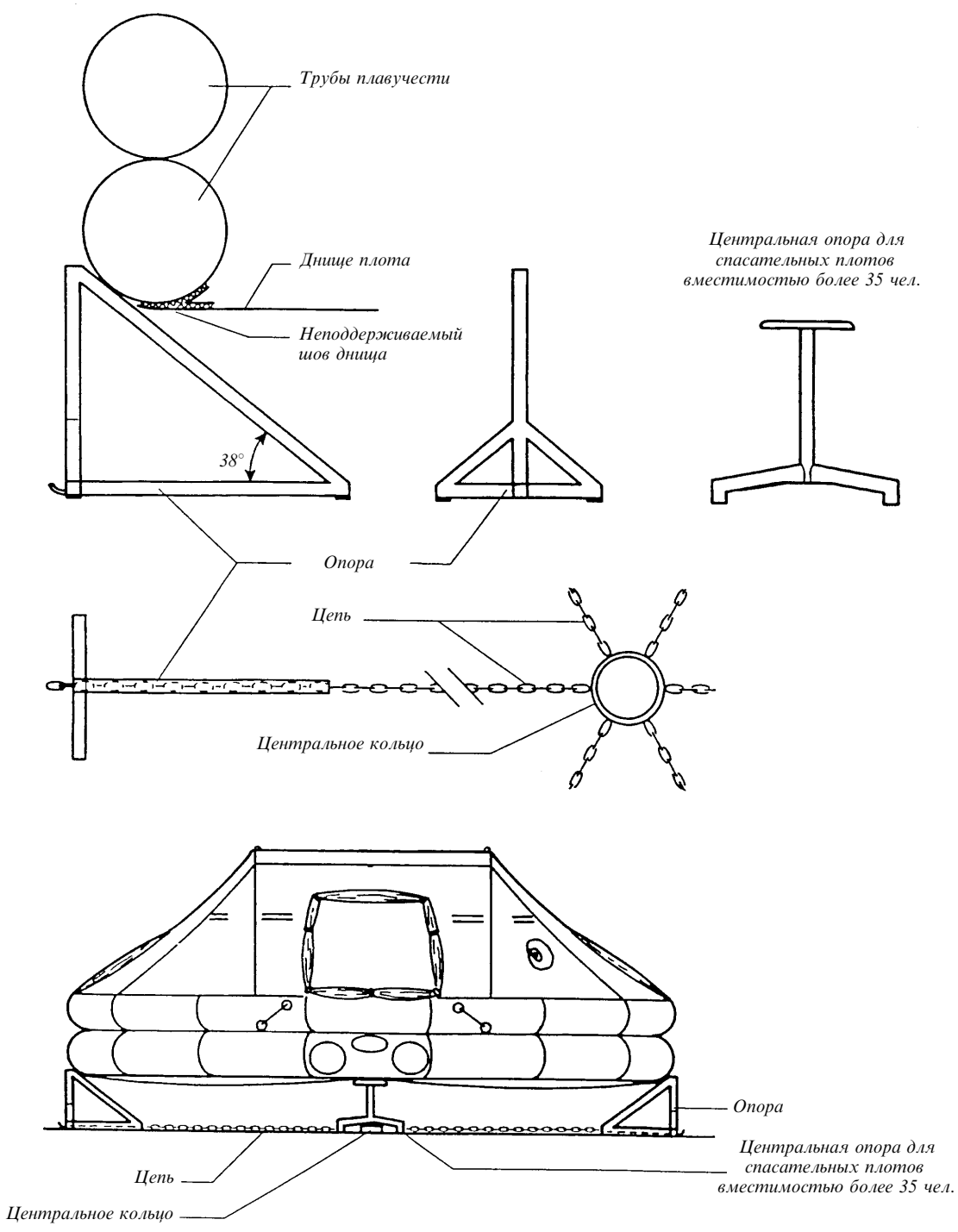


Рис. 2.9
Установка опор для испытания швов днища

лет с начала эксплуатации спасательного плота;

.10 после выпуска воздуха должны быть проверены арочные основания в соответствии с инструкциями завода-изготовителя;

.11 должны быть проверены все предметы снабжения, чтобы убедиться, что они находятся в хорошем состоянии, и что предметы с указанным сроком эксплуатации заменены во время обслуживания, если до окончания срока их годности, одобренного Администрацией, осталось меньше 6 мес.;

.12 спасательные плоты, спускаемые с помощью плотбалки, должны быть подвергнуты в подвешенном состоянии испытанию 10%-ной перегрузкой во время каждого второго обслуживания. Нет необходимости в проведении требуемого испытания швов днища через одиннадцать лет и в последующие годы при обслуживании плотов, спускаемых с помощью плотбалки, если было проведено испытание в подвешенном состоянии;

.13 при переукладке спасательного плота должна быть проведена проверка, чтобы убедиться, что спасательный плот и окружающий воздух являются сухими;

.14 должна обновляться и проверяться требуемая маркировка;

.15 акт проведенного обслуживания должен сохраняться в течение по меньшей мере 5 лет после даты обслуживания;

.16 по всем обслуживаемым спасательным плотам должны составляться статистические формы с указанием, в частности, обнаруженных дефектов, выполненных ремонтных работ и узлов, признанных негодными и снятых с эксплуатации. Такие статистические данные должны находиться у Администраций.

ОБЯЗАННОСТИ ЗАВОДОВ-ИЗГОТОВИТЕЛЕЙ, СУДОВЛАДЕЛЬЦЕВ И АДМИНИСТРАЦИЙ

1. В целях обеспечения эффективности обслуживания надувных спасательных плотов и надежной работы плавучих спасательных средств в аварийной ситуации, заводы-изготовители, Администрации и судовладельцы должны выполнять условия, перечисленные в 1.1 — 1.3.

1.1. Заводы-изготовители обязаны:

.1 обеспечивать, чтобы их спасательные плоты можно было должным образом обслуживать в соответствии с настоящей Рекомендацией или любыми дополнительными требованиями, необходимыми для этого конкретного изделия и конструкции, и кроме того давать полномочия достаточному числу станций обслуживания;

.2 обеспечивать, чтобы каждая обслуживающая станция, получившая от них право на проведение обслуживания и ремонта их плотов, имела квалифицированный, должным образом обученный и аттестованный для выполнения такой работы персонал, который осведомлен о любых нововведениях или новых технологиях;

.3 в полной мере информировать Администрации о перечне станций, получивших от них право на проведение обслуживания, и о любых изменениях в нем;

.4 предоставлять станциям обслуживания:

сведения об изменениях в руководствах и бюллетенях по обслуживанию и инструкциях;

надлежащие материалы и запасные части;

бюллетени и инструкции, исходящие от Администрации;

.5 в полной мере информировать Администрацию о любых известных им авариях на море, связанных с их спасательными плотами, а также о любых известных им неисправностях спасательных плотов, иных чем неисправности, обнаруженные во время осмотров;

.6 по возможности информировать судовладельцев о любых известных им дефектах или опасностях, связанных с использованием спасательных плотов, а также принимать любые меры по исправлению недостатков, которые они посчитают необходимыми.

1.2. Администрация отвечает за одобрение станции обслуживания надувных спасательных плотов и проведение периодических проверок в целях установления их соответствия настоящей рекомендации, а также установление гарантии качества путем проведения таких проверок или осмотров, которые считаются достаточными для обеспечения этого соответствия. Однако для одобрения станций обслуживания надувных спасательных плотов, находящихся в других странах, Администрация может принять или признать станции обслуживания, одобренные, проверенные или осмотренные инспекторами, назначенными для этой цели, или признанными организациями или другими договаривающимися правительствами в соответствии с требованиями Конвенции СОЛАС-74.

1.3. Судовладельцы обязаны, как минимум, обеспечивать, чтобы все спасательные плоты, оснащенные в качестве спасательного средства, одобрялись и обслуживались через надлежащие промежутки времени на одобренной станции обслуживания. Если это практически осуществимо, во время обслуживания должен присутствовать представитель судовладельца.

Дополнение 1

ИСПЫТАНИЕ НЕОБХОДИМЫМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ

1. При испытании необходимым дополнительным давлением (НДД) следует:

.1 заглушить предохранительные клапаны;

.2 постепенно поднять давление до величины 2-кратного рабочего давления, или до величины, достаточной, чтобы приложить к ткани надувной трубы растягивающее усилие, равное, по меньшей мере, 20 % от минимальной требуемой прочности на разрыв;

.3 по истечении 5 мин не должно происходить деформации швов, растрескивания или другого повреждения (см. резолюцию MSC.689(17), часть 1, пункт 5.17.7.), либо значительного падения давления. Если трещины в трубах плавучести различимы на слух, спасательный плот должен быть признан непригодным. Если трещины на слух не различаются, во всех камерах плавучести должно быть одновременно снижено давление путем удаления заглушек из предохранительных клапанов.

2. Заводы-изготовители спасательных плотов должны включать в руководство по испытаниям плотов таблицы точных величин давлений для испытания НДД, соответствующих конкретным размерам труб и требованиям к прочности на разрыв ткани, по формуле

$$p(\text{кг/см}^2) = \frac{2 \times \textit{прочность на разрыв}\ (\text{кг на 5 см})}{25 \times \textit{диаметр}\ (\text{см})}.$$

Дополнение 2

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ИСПЫТАНИЙ НДД: РАБОЧЕЕ ДАВЛЕНИЕ, НАДУВАНИЕ ГАЗОМ И ПРОЧНОСТЬ ШВОВ ДНИЩА

Промежутки времени между обслуживанием	Методы проведения ежегодных проверок швов днища и испытаний их под давлением
Конец первого года	Испытание РД
Конец второго года	Испытание РД
Конец третьего года	Испытание РД
Конец четвертого года	Испытание РД
Конец пятого года	Испытание РД
Конец шестого года	Испытание РД
Конец седьмого года	Испытание РД
Конец восьмого года	Испытание РД
Конец девятого года	Испытание РД
Конец десятого года	Испытание НГ + ШД
Одиннадцатый — четырнадцатый год	Испытание НДД + ШД
Пятнадцатый год	Испытание НГ + НДД + ШД
Шестнадцатый — девятнадцатый год	Испытание НДД + ШД
Двадцатый год	Испытание НГ + НДД + ШД
Двадцать первый — двадцать четвертый год	Испытание НДД + ШД
Двадцать пятый год и т.д.	Испытание НГ + НДД + ШД

Условные обозначения:
НДД — необходимое дополнительное давление (см. дополнение 1);
РД — рабочее давление (сжатый воздух);
НГ — надувание газом (входящий в комплект газ);
ШД — шов днища.

Приложение 24

ОБРАЗЕЦ АКТА НА СПАСАТЕЛЬНЫЕ КРУГИ И ЖИЛЕТЫ

АКТ

От «___» _____ 19___ г.

Специализированный участок по освидетельствованию, испытанию и ремонту спасательных кругов и жилетов произвел очередное освидетельствование спасательных кругов и жилетов, принадлежащих _____
(наименование владельца спасательных средств)

При освидетельствовании установлено, что спасательные круги _____ шт.

и спасательные жилеты _____ шт. находятся в годном техническом состоянии.

Спасательные круги укомплектованы:
самозажигающимися огнями _____ шт.
светодымовыми буйками _____ шт.
спасательным линем _____ шт.

Спасательные жилеты укомплектованы батарейками, электрическими лампочками, свистками полностью.

Срок следующего очередного освидетельствования _____
(дата)

Проверил _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Укомплектовал _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Получил _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П.

Начальник специализированного участка _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Приложение 25

ФОРМА L

IACS International Association of Classification Societies FORM L

LOSING SOCIETY'S TRANSFER OF CLASS

To:	Gaining Society/Fax No.	
	IACS Permanent Secretariat, London +44 171 222 0850	
From:	Losing Society/Fax No.	

Vessel Data Prior to Transfer			
Name of Ship		ID No.	
Gross Tonnage		IMO No.	
Flag		Year of Build	
Ship Type		Short Code (See Note 4 Overleaf)	
Build Yard & No.			
Owner			
Society during Construction		Date of Entry into the Losing Society	D. M. Y.

Record of Previous Transfer of Class, if available

Society	Date Classed	Society	Date Classed	Society	Date Classed
	D. M. Y.		D. M. Y.		D. M. Y.

Part A — Survey Status Information (See Note 1 overleaf)	
Date Survey Status Request Received	D. M. Y.
A full list of overdue surveys, outstanding recommendations and conditions of class with the respective due dates for the vessel identified above is attached.	
Signature	Date D. M. Y.

Part B — Report on Withdrawal of Class on Transfer to IACS Society (See Note 2 overleaf)	
Date Class Withdrawn	D. M. Y.
Signature	Date D. M. Y.

Effective from January 1999

Rev.8.1 (October 1998)
Rev.9 (November 1998)

Приложение 26

ФОРМА G

IACS International Association of Classification Societies FORM G

GAINING SOCIETY'S TRANSFER OF CLASS AND RE-ENTRY INTO CLASS

To:	Losing Society/Fax No.	
	IACS Permanent Secretariat, London +44 171 222 0850	
From:	Gaining Society/Fax No.	

Vessel Data After Transfer					
Name of Ship				ID No.	
Ship Type		Short Code (See Note 6 Overleaf)		Flag	
Owner					

Part A — Survey Status Request (See Note 1 overleaf)			
Name of Ship (Prior to TOC)		ID No. (Prior to TOC)	
Gross Tonnage		IMO No.	
In accordance with the Transfer of Class Agreement, please provide details of the current survey status, including a full list of overdue surveys, recommendations and conditions of class with respective due dates for the vessel identified above. Attached hereto is a copy of the Owner's authorization for release of the information requested to the gaining Society named on this form.			
Date of Request for Class was Received		Date D. M. Y.	
Signature		Date D. M. Y.	

Part B — Report on Issue of Interim Certificate (See Notes 2 and 3 overleaf)			
Date Survey Status Received	D. M. Y.		
Change of Owner (Yes/No)		Change of Flag (Yes/No)	
Reason for Class Entry	Transfer from another IACS Society		
	Re-assignment of class to a vessel class withdrawn previously due to a reason other than transfer of class amongst IACS Societies		
A list of dates, locations and actions taken to satisfy each overdue survey, overdue recommendations and overdue condition of class as specified to the owner by the losing Society is attached/No relevant items provided by the losing Society (Delete as appropriate).			
Date of Issue of Interim Certificate		Date D. M. Y.	
Signature		Date D. M. Y.	

Part C — Report on Final Entry into Class (See Notes 3 and 4 overleaf)		
Date of Entry into Class	D. M. Y.	
A list of dates, locations and actions which have been or will be taken to satisfy each recommendation and condition of class within the due dates as specified to the owner by the losing Society is attached/No relevant items provided by the losing Society (Delete as appropriate).		
Signature		Date D. M. Y.